

## Analyse av CDS-basisen i det norske markedet

*Et utforsket marked med arbitrasjemuligheter?*

**Av Joe Eliston og Morten Gran Lundeby**

**Veileder: Professor Petter Bjerksund**

Masterutredning i fordypningsområdet: Finansiell økonomi

**NORGES HANDELSHØYSKOLE**

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

# Sammendrag

Denne masterutredningen tar utgangspunkt i teorien om ingen arbitrasje, og beskriver sammenhengen mellom produktene credit default swap og asset swap. Kredittderivatene reflekterer begge kredittrisiko, og skal derfor i teorien prises likt. En credit default swap fungerer som forsikring mot mislighold av en obligasjon, og fjerner i så måte kredittrisikoen. I oppgaven utføres en empirisk studie av forskjellen mellom prisen på produktene i det norske markedet.

Priser på Credit Default Swaps finnes tilgjengelig i markedet, mens vi selv har beregnet premien på Asset Swap-kontraktene for å utføre analysen. Oppgaven viser til tekniske og fundamentale forskjeller mellom produktene, og at det dermed er ulike drivere som medfører en basisforskjell. Derfor vil ikke basisforskjellen nødvendigvis medføre en arbitrasjemulighet. Vi ser i tillegg at den langsiktige sammenhengen særlig blir påvirket av finanskrisen.

# Forord

Vi velger å presentere denne masterutredningen ved å feilsitere Henrik Ibsen og si: "Tar du ambisjonene fra en gjennomsnitts NHHer, tar du også livet hans!" Dette er noe av forklaringen på hvorfor vi har valgt emnet om kredittderivater, og årsaken til at vi har fordypet oss i det avanserte kredittderivatmarkedet som har fått så mye oppmerksomhet under finanskrisen.

Selve problemstillingen rundt basisforskjellen kom frem som følge av samtaler med venner og kontakter i finansmiljøet i Norge. De mente at det var et "paradoks" at en Asset Swap ble priset høyere enn en Credit Default Swap når de egentlig reflekterte samme risiko. Vi synes det var svært spennende å høre om et "paradoks" i finansverden, og det gjorde at vi begynte å gjøre omfattende bakgrunnsarbeid for å forstå produktene. Vi valgte å utføre en analyse med utgangspunkt i det norske markedet, og antok at et relativt lite ukjent og illikvid marked kunne åpne for spennende resultater. Dessuten ønsket vi å gjøre noe ingen hadde gjort før.

Vi anser denne utredningen som en verdig avslutning av studiene på Norges Handelshøyskole. I så måte vil vi gjerne rette en stor takk til vår veileder Petter Bjersund for konstruktive innspill og tilbakemeldinger på oppgaven. Vi vil også rette en takk til Christian Holm Nilsen ved Nordea Markets, Terje Loven i DnB Nor Markets og Geir Magne Bøe ved Storebrand som har gitt oss god hjelp med å forstå hvordan markedet fungerer. Vi vil også benytte anledningen til å rette en ekstra takk til våre foreldre som gjennom oppveksten alltid har uttrykt viktigheten av utdanning, og således gitt oss mulighetene til å avslutte en mastergrad ved Norges Handelshøyskole.

Norges Handelshøyskole  
Bergen 19.06.2009

---

Joe Eliston

Morten Gran Lundeby

# Innholdsfortegnelse

1. Innledning.....	6
1.1 Introduksjon .....	6
1.2 Problemstillinger .....	8
1.3 Oppgavens struktur .....	9
2. Kredittderivater .....	10
2.1 Markedet.....	10
2.1.1 Utvikling.....	10
2.1.2 Markedet i Norge .....	12
2.1.3 Aktører og markedsstruktur .....	12
2.2 Credit Default Swaps .....	15
2.2.1 Definisjon av Credit Default Swap.....	15
2.2.2 Historisk utvikling .....	16
2.2.3 Elementene i en CDS kontrakt.....	17
2.2.4 Prising og CDS-spread (premie).....	18
2.2.5 Risikoelementer.....	19
2.3 Asset Swap.....	21
2.3.1 Definisjon av Asset Swap.....	21
2.3.2 Historisk utvikling .....	21
2.3.3 Elementene i en par Asset Swap .....	22
2.3.4 Prising av asset swap spread (ASW) .....	24
2.3 CDS-bond basis .....	28
2.3.1 Sammenhengen mellom instrumentene.....	28
2.3.2 Basis drivere .....	32

3 Sammensetningen av datasettet & Metoden i analysen .....	39
3.1 Sammensetningen av datasettet.....	39
3.1.1 Tallmaterialet består av.....	39
3.1.2 Karakteristikken til de ulike papirene.....	40
3.1.3 Estimeringen av Asset Swap Spread.....	42
3.1.4 Oppdaterte obligasjonspriser.....	43
3.1.5 Vurderinger for å matche ASW med CDS.....	44
3.2 Metoden i analysen:.....	46
3.2.1 Fremgangsmåten i analysen.....	46
3.2.2 Begrunnelse for oppdeling av datasettet.....	47
3.2.3 Testprosedyren (Sammenhengen CDS-premien og ASW) .....	48
4 Analyse / Empiriske resultater .....	53
4.1 Telenor.....	55
4.2 DnB NOR.....	66
4.3 StatoilHydro.....	74
4.4 Nordea.....	84
4.5 Storebrand.....	90
4.6 Sammenligning valuta – norske kroner vs euro:.....	96
4.7 Oppsummering av resultatene.....	99
5. Avslutning.....	102
5.1 Konkludering av resultatene .....	102
5.2 Kommentarer og svakheter ved oppaven.....	103
5.3 Forslag til videre studier .....	104
REFERANSELISTE.....	105

# 1. Innledning

## 1.1 Introduksjon

Finanskrisen har vist hvor sammenknyttet økonomien er for ulike land og på tvers av landegrensene. Vi har særlig sett hvordan en rekke aspekter i finansmarkedene ikke fungerer optimalt. Finansproduktene Credit Default Swaps (CDS) og Collateralized Debt Obligations (CDO) har i så måte fått stor oppmerksomhet, og flere har stemplet kredittproduktene som kjernen i den økonomiske krisen. Produktene har hatt en enorm vekst i slutten av det første tiåret av det andre millennium, og i følge finanseksperten George Soros (2008) har CDS-markedet vokst seg fem ganger så stort som hele USAs utenlandsgjeld.

I denne oppgaven vil vi vie oppmerksomheten vår mot instrumentene CDS og Asset Swap (AS). CDS- og AS-kontrakter er kredittderivater hvor avkastningen hovedsaklig er avhengig av risikoen knyttet til kredittkvaliteten på et underliggende selskap. En CDS-kontrakt finnes direkte tilgjengelig i markedet, mens en AS-kontrakt er en kombinasjon av å kjøpe en obligasjon og inngå en renteswap. Begge kontraktene skal i utgangspunktet reflektere samme risiko (kreditt), og skal derfor teoretisk sett prises likt.<sup>1</sup> Norden og Weber (2004) påviste at det eksisterer en langsiktig likevekt mellom CDS-premien og kredittspreaden.<sup>2</sup> De Wit (2006) studerer sammenhengen videre, og basert på andre studier viser han at en spread regnet ut fra en AS er et godt estimat på kredittspreaden. Han trekker sammenhengen videre, og sier at forskjeller mellom produktene kan medføre en teoretisk arbitrasjemulighet. Forskjellen defineres gjerne som CDS-basisen.

Norge ble, som de fleste andre land, påvirket av finanskrisen, og slike kredittderivater ble også utstedt på norske selskaper. I denne utredningen vil vi først og fremst beskrive hvordan CDS- og AS-markedet har utviklet seg for norske selskaper med "investment grade".<sup>3</sup> Deretter avdekker vi om det finnes arbitrasjemuligheter med tanke på CDS-basisen. Vi velger å definere det norske markedet som CDS-kontrakter utstedt på selskaper med store interesser i Norge, da det strengt tatt ikke finnes et eget marked i Norge. Et hvert marked er avhengig av likviditet for å fungere, og dersom man opplever en kredittkrise tror vi at likviditeten vil forsvinne og feilprising kan oppstå. I den

---

<sup>1</sup> Kredittisiko defineres i oppgaven som faren for at motparten i kontrakten misligholder sin forpliktelse.

<sup>2</sup> Kredittspread – mål på kredittisiko knyttet til en risikabel obligasjon i forhold til en risikofri obligasjon.

<sup>3</sup> Investment grade henviser til et selskap som har mottatt kredittrating BBB- eller bedre av S&P.

sammenheng mener vi det kan oppstå ustabile og spennende resultater for basisforskjellen til selskaper i Norge, særlig under den økonomiske krisen.

En CDS-kontrakt kan i enkelhet beskrives som en forsikring ved utstedelse av et lån, og kontrakten innfris dersom underliggende selskap ikke klarer å betale for seg ved forfall. Dette er altså et produkt med formål om å fjerne kredittrisikoen til et selskap i et verdipapir. En CDS-kontrakt omfatter et obligasjonslån, og kan for eksempel være aktuelt for et pensjonsfond med en stor andel av obligasjoner. Det er gjerne forsikringsselskaper og store banker, som for eksempel AIG og Lehmann Brothers, som utsteder CDS-kontraktene.

CDS-kontrakter har blitt viet stor oppmerksomhet etter subprime-krisen, og krisen viste hvor sårbart kredittmarkedet er. Etter subprime-krisen stilnet kredittmarkedet, mislighold av obligasjonslånene økte og CDS-utstederne hadde plutselig ikke tilstrekkelig kapitaldekning jamfør risikoen de hadde tatt på seg. Det ble startet enorme tiltak for å redde de eksponerte bankene, men det virket som om frykten og panikken likevel vokste i finansmarkedet. Flere finanseksperter mente at investorene så på kapitalinnsprøytingen som et informasjonssignal om at bransjen virkelig var i store problemer. Investorene fortsatte å selge seg ut og frykten økte ytterligere. CDS-kontraktene blir av en rekke kritikere betegnet som et av kjerneproblemene ved finanskrisen. Slike kritikere viser til at markedet for CDS-kontrakter ble hundre ganger så stort i perioden mellom 2001 og 2008, og at markedet dermed var overopphetet. (Mengle, 2008)

Prinsippet om ingen arbitrasje er en svært viktig forutsetning i prisingen av et finansielt instrument. Arbitrasje kan defineres som kjøp og salg av et instrument, der en prisforskjell medfører sikker profitt. Handelen gjøres samtidig, hvor man utnytter at et av to replikerende finansielle produkter er feilpriset. Man selger det overpriset produktet (shortsalg) og kjøper det billige, slik at man tjener inn forskjellen mellom dem. I et perfekt effisient marked vil en arbitrasjemulighet utlignes etter hvert som investorer utnytter seg av feilprisingen. En praktisk arbitrasjemulighet forutsetter at en feilprising har oppstått og at det er mulig å utføre handelen for å utnytte forskjellen.

En basisforskjell skal teoretisk sett reflektere en arbitrasjemulighet. Studier av blant annet Zhu (2004) og De Wit (2006) viser at det gjennomsnittlig finnes en svak positiv basisforskjell mellom CDS-premien og ASW. En stor basisforskjell kan være en konsekvens av flere årsaker. Vi tror informasjonstilgjengelighet og likviditet er svært viktige faktorer for at markedet skal fungere. Ved økt oppmerksomhet rundt produktene vil informasjonsflyten være bedre, og man vil dermed forvente at arbitrasjemulighetene forsvinner. På den annen side vil redusert likviditet og

informasjonsflyt i et OTC-marked være svært avgjørende, og det kan oppstå store forskjeller som følger av det man kaller likviditetsrisiko.<sup>4</sup>

Det er som nevnt gjort studier av basisen tidligere, og da særlig i det amerikanske markedet som er det mest likvide. Derfor ønsker vi heller å studere basisforskjellen knyttet til norske selskaper som kanskje er mer ukjente og markedet mindre likvid. Vi tror dette kan åpne for store forskjeller og muligheter til å finne spennende resultater. Dette er et marked som det i liten grad har vært forsket på, og vi synes derfor det kan være spennende å se om CDS-premien på de store norske selskapene handles i tråd med hva man skulle forvente ut i fra obligasjonslånene som er utstedt.

## 1.2 Problemstillinger

I løpet av introduksjonen har vi ment å gjøre rede for hva som gjør kredittderivatene CDS og AS interessante. I den sammenheng har vi satt oss ambisjoner om å studere sammenhengen mellom disse produktene i et utforsket marked, nemlig det norske. Det dukker opp en rekke aktuelle problemstillinger i tilknytning til analysen av det norske kredittderivatmarkedet. Nedenfor har vi oppsummert hvilke problemstillinger vi ønsker å utrede i masteravhandlingen.

- (1)** Hva er årsaken til at en AS prises annerledes enn en CDS når de teoretisk sett skal være perfekt hedget?
- (2)** Er det norske markedet et utforsket marked med arbitrasjemuligheter?
- (3)** Hvordan blir disse kredittderivatene påvirket av finanskrisen?
- (4)** Hva er årsaken til eventuelle basisforskjeller mellom produktene?

---

<sup>4</sup> OTC-markedet; Over-the-counter marked er en privatisert handel som ikke blir listet på en børs. Det er en fysisk handel som gjerne er gjort gjennom en felles kommunikasjonskanal.



## 1.3 Oppgavens struktur

For å strukturere oppgaven på best mulig måte har vi delt den inn i forskjellige kapitler. Vi vil først og fremst prøve å besvare problemstilling **(1)**, **(2)**, **(3)** og **(4)**, og disse drøftes i kronologisk rekkefølge.

I *kapittel 2* vil vi gi en innføring av markedet for kredittderivater ved å studere aktører, struktur og hvordan det har utviklet seg. I kapitlet vil vi også påpeke årsaker til den enorme veksten for kredittderivater. Videre vil vi beskrive og definere produktene CDS og AS, og danne et rammeverk slik at man kan forstå hvordan disse kredittderivatene virker i praksis. Vi vil også gi en innføring om beregning av ASW basert på den publiserte artikkelen "Credit Derivatives explained" skrevet av O'kane (2001). Videre vil vi innføre begrepet basis for å forklare forskjellen mellom produktene, og vil således besvare problemstilling **(1)** når vi drøfter ulike faktorer som står bak basisforskjellen.

I *kapittel 3* vil vi forklare hva slags datainnsamling vi har gjort for å kunne utføre analysen. Her vil vi også spesifikt forklare hva som må til for å klargjøre dataen til å utføre analysen. Deretter vil vi gi en kort innføring av metodene vi benytter oss av for å bestemme hvorvidt forskjellen mellom produktene historisk sett har forløpt seg tilfeldig.

I analysen og *kapittel 4* vil vi forsøke å besvare problemstillingene **(2)**, **(3)** og **(4)**. I den sammenhengen tar vi utgangspunkt i det publiserte forskningsstudiet av De Wit (2006) som er utført for den belgiske sentralbanken. Dette studiet bygger videre på en rekke andre forskningsartikler, og bruker kointegrasjon som mål på om det finnes en langsiktig likevekt mellom produktene. For å avdekke eventuelle arbitrasjemuligheter og besvare problemstilling **(2)**, vil vi analysere den eventuelle basisforskjellen for hvert enkelt selskap. Samtidig har vi delt inn analysen før og etter kriseperioden for å besvare problemstilling **(3)**. Til slutt vil vi ta utgangspunkt i svarene på problemstilling **(1)** om mulige drivere bak basisen, til å besvare problemstilling **(4)** om årsaker til basisforskjeller i det norske markedet.

Til slutt vil vi i *kapittel 5* avrunde, oppsummere og konkludere basert på resultatene i *kapittel 4*.

# 2. Kredittderivater

## 2.1 Markedet

### 2.1.1 Utvikling

Både på 80- og 90-tallet opplevde man kraftige kredittkriser som forårsaket konjunkturedgang i verdensøkonomien. Obligasjonslånene var ikke like sikre som man hadde forutsett, og i krisetidene var de spesielt følsomme for mislighold. Dermed oppstod det etterspørsel etter måter å overføre kredittrisiko, og slik oppstod tilbudet av kredittderivater i starten på 90-tallet. Introduksjonen av kredittderivater medførte at bankene fikk en mer strukturert og profesjonell måte å håndtere kreditteksponeringen på. Bankene kunne med andre ord begynne å diversifisere bort kreditteksponeringen sin. Schonbucher (2003, referert i Myklebust, 2007, s.12) beskriver kredittderivater slik;

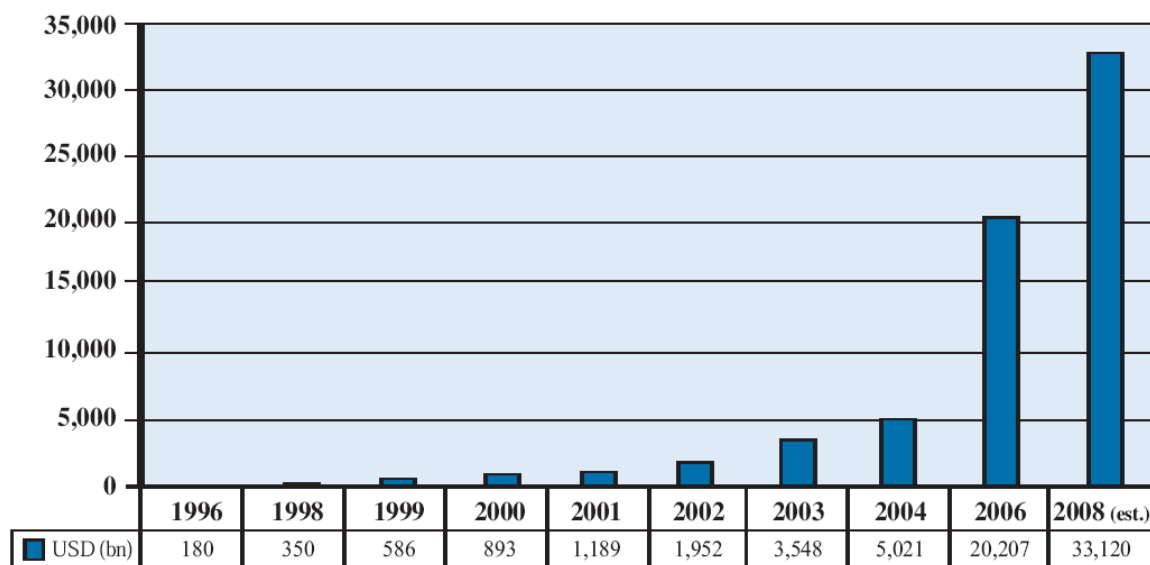
”A credit derivative is a derivative security whose payoff is materially affected by credit risk”.

I starten av 2000 var den totale verdien av kredittderivatmarkedet 900 milliarder USD, og det var et velfungerende marked med få aktører som hadde god kjennskap til hverandre. (Barrett et al., 2006) Det var forholdsvis få enkle produkter, som for eksempel forsikring mot mislighold av obligasjonslån (CDS). Utviklingen ble imidlertid preget av at det oppstod et annenhåndsmarked som introduserte flere aktører, samt at man utstedte kredittderivater på avanserte låneporteføljer som for eksempel var knyttet opp mot boliglån. Dette medførte at det ble vanskeligere å følge utviklingen og avdekke den spesifikke kredittrisikoen til lånet, samtidig som kredittderivatmarkedet var i sterk vekst. En annen årsak til at populariteten av disse produktene økte kan relateres Enron-skandalen, hvor man så at de som hadde kjøpt kredittforsikring ble betalt i henhold til det som var forespeilet i kontraktene. Kredittrisikoen til Enron var blitt diversifisert mellom flere parter, og når forsikringen ble utbetalt mente investeringsbankene at dette var et tegn på at kredittderivatmarkedet var velfungerende.

Det er svært vanskelig å tallfeste markedsverdien av kredittderivatmarkedet med sikkerhet. Likevel har British Bankers Association (BBA) og International Securities and Derivatives Association (ISDA) estimert ulike tall for markedsstørrelsen gjennom rapporter. I 2004 spådde British Bankers Association at kredittderivatmarkedet ville øke til 8,2 billioner USD i enden av 2006, men historiske tall viser at det faktisk økte til 20 billioner USD. ISDA estimerte at prinsippverdien av CDS-markedet

ville ha en økning fra ca 0,6 billioner USD i 2001 til 34 billioner USD til 2006. (Mengle, 2007) I slutten av 2007 hadde markedet vokst til hele 45 billioner USD, og i 2008 rapporterte det internasjonale tidsskriftet Times at prinsippal markedsverdi av kredittderivater tilsvarer 62 billioner USD. For å sette ting i perspektiv, opplyser International Monetary Fund (2009) at verdens totale bruttonasjonalitetsprodukt (BNP) i dag er ca 54,8 billioner USD. Markedsekspertene påpeker at økt produktivitet, økt tilgjengelighet og flere spekulanter er noen av årsakene til denne markante veksten i kredittderivater.

Figur 2.1 – Historisk oversikt over markedsverdi for kredittderivater (Barrett & Ewan, 2006)



Figur 2.1: Figuren viser den globale veksten i kredittderivatmarkedet fra 1996 til 2008. Alle beløpene svarer til verdien av prinsippal. NB! Tallene viser amerikansk tallbetegnelse og står i billioner USD. I amerikansk tallbetegnelse tilsvarer 1000 billioner USD det samme som 1 billion USD i Norge.

En betydelig del av veksten i kredittderivater skyldtes utviklingen av kredittindekser som ble etablert etter år 2004. Før dette hadde man CDS-kontrakter utstedt på et enkelt selskap, mens de nye indeksene gjorde markedet mer transparent og effektivt. De mest kjente indeksene er Dow Jones iTraxx, som er basert på 125 europeiske selskap med "investment grade", og CDX som er basert på 125 nord-amerikanske selskap med "investment grade". Disse indeksene er i seg selv viktige bidragsyttere for å unngå feilprising og arbitrasjemuligheter i markedet. Indeksene har nemlig ført til økt likviditet, og har gjort at derivatene har blitt enda mer populære. (Myklebust & Li, 2007) Det som likevel begrenser kredittderivatmarkedet, er at det er et OTC-marked. Verdipapiret omsettes dermed ikke over en børs, men er en individuell kontraktsavtale mellom selger og kjøper. CDS-indeksene er derfor viktige markedsmålere, som bidrar til informasjonsflyt og økt synlighet. I denne oppgaven vil

derimot kun enkeltnavns CDS'er studeres, ettersom det ikke finnes slike indekser utviklet for markedet i Norge.

### **2.1.2 Markedet i Norge**

Kredittderivatmarkedet i Norge har vært svært begrenset, og i analysen av vår oppgave fant vi ikke mer enn fem aktuelle selskap hvor det var blitt utstedt slike kredittinstrumenter. Totalt sett var kredittderivatmarkedet estimert til 1,5 milliarder norske kroner ved utgangen av 2005 av Kredittilsynet, og det antas at den er høyere nå. Det finansielle regelverket for kredittrisikooverføring og manglende fleksibilitet har ført til at kredittderivater ikke har slått skikkelig rot i Norge. Før 2004 innebar regelverket at bankene måtte få lånetakers samtykke før den fikk overføre lånet til et spesialforetak. Spesialforetak var i denne sammenhengen uten tilsyn, og i motsetning til kredittinstitusjoner fantes det ingen regulatoriske kapitaldekningskrav for disse. Endringen i regelverket i 2004 gav bankene tillatelse til å overføre lånet ved stilltiende samtykke. Lånetaker må med andre ord nekte å samtykke overføring av lånet innen en viss tidsfrist. Likevel var endringen for lite fleksibel til at banknæringen i stor grad ønsket å overføre kredittrisiko direkte ved hjelp av kredittderivater. Bankene overførte heller kredittrisiko syntetisk ved hjelp av AS, som gjør at bankenes lån fortsatt står på egen balanse og ingen endringer er skjedd for kundene. (Andresen & Gerdrup, 2004)

### **2.1.3 Aktører og markedsstruktur**

Kredittderivatmarkedet er som nevnt et OTC-marked, noe som medfører at transaksjoner kan være en omfattende prosess. Det er en av årsakene til at det spesielt er store finansinstitusjoner som er hovedaktørene i markedet. Figur 2.2 viser tall fra British Bankers Association med markedsandeler basert på hvem som selger og kjøper kredittinstrumentene. Utviklingen viser at bankenes rolle både på kjøper- og selgersiden har blitt redusert de senere årene, og det er i hovedsak hedgefond som har økt sine andeler. Dette henger sammen med at hedgefond i stor grad ønsker å kontrollere risikoen de er utsatt for, samtidig som de ønsker å spekulere i kredittmarkedet. Ellers er forsikringselskap en av de ledende aktørene for salg av kredittbeskyttelse, men det kan virke som om også de har tapt markedsandeler i senere tid.

Figur 2.2 – Aktører i kredittderivatmarkedet (Barrett & Ewan, 2006)

**Table 2: Buyers of protection, by institution type**

Type of institution	2000	2002	2004	2006
Banks (including securities firms)	81	73	67	59
Banks - Trading activities				39
Banks - Loan portfolio				20
Insurers	7	6	7	6
Mono-line insurers		3	2	2
Re-insurers			3	2
Other insurance companies		3	2	2
Hedge funds	3	12	16	28
Pension funds	1	1	3	2
Mutual funds	1	2	3	2
Corporates	6	4	3	2
Other	1	2	1	1

Source: British Bankers Association (2006)

**Table 3: Sellers of protection, by institution type**

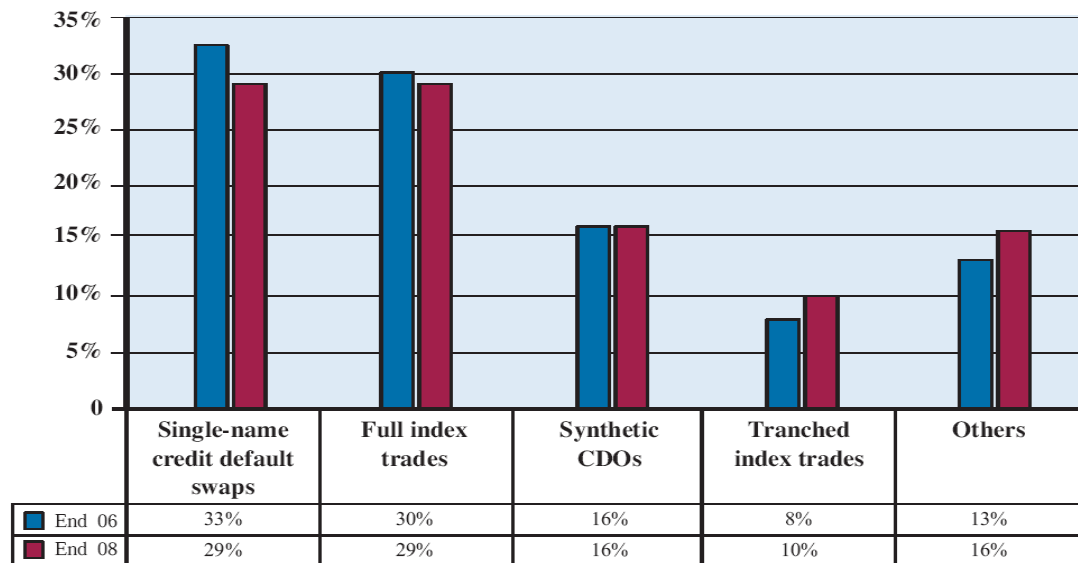
Type of institution	2000	2002	2004	2006
Banks (including securities firms)	63	55	54	44
Banks - Trading activities				35
Banks - Loan portfolio				9
Insurers	23	33	20	17
Mono-line insurers		21	10	8
Re-insurers			7	4
Other insurance companies		12	3	5
Hedge funds	5	5	15	32
Pension funds	3	2	4	4
Mutual funds	2	3	4	3
Corporates	3	2	2	1
Other	1	0	1	1

Source: British Bankers Association (2006)

Figur 2.2: Figuren viser en prosentvis oversikt over markedsandelene til de ulike aktørene i kredittderivatmarkedet. Tabellene er hentet fra British Bankers Association (2006).

Figur 2.3 viser at produktsammensetningen av kredittderivater er blitt mye mer variert de senere år. Variasjonen i kredittderivater kan relateres til den generelle veksten for kredittderivater, men også hvordan spekulanter i større grad fikk inntreden i markedet. Enkeltnavns CDS-markedet er likevel det største, hvilket henger sammen med at en CDS-kontrakt er det enkleste og mest anvendelige kredittderivatet i markedet.

Figur 2.3 – Produktmix Kredittderivater (2006 vs 2008) (Barrett & Ewan, 2006)



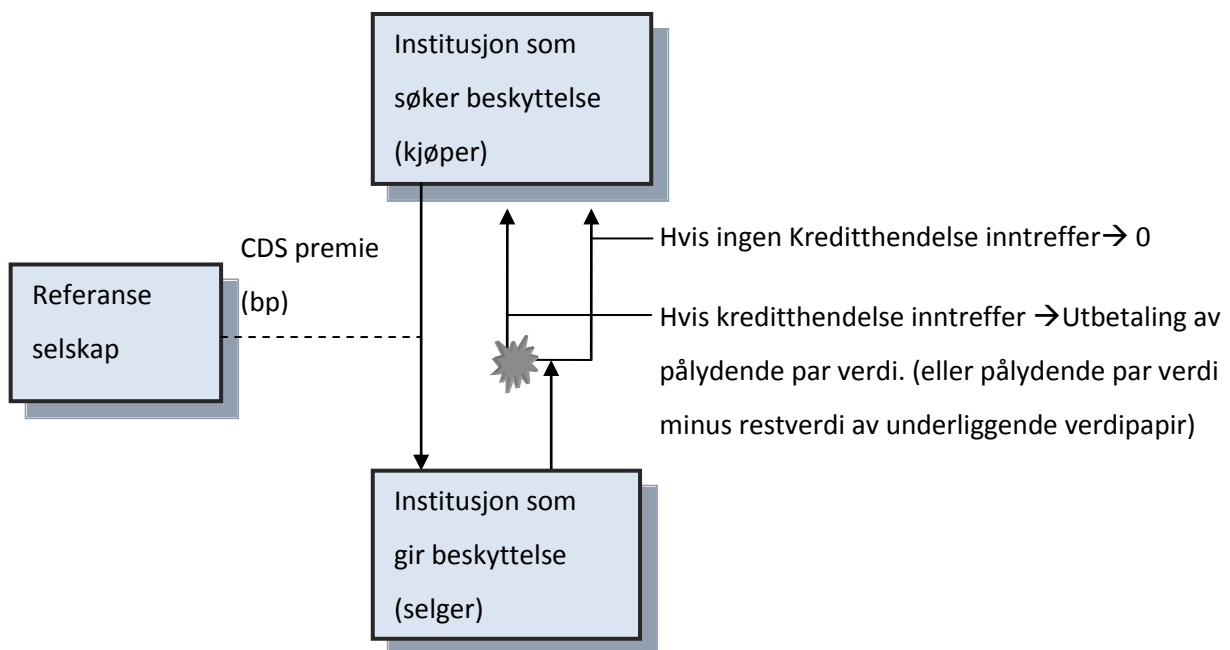
Figur 2.2: Figuren viser oversikt over den globale produktsammensetningen av kredittderivater for 2006 og 2008

## 2.2 Credit Default Swaps

### 2.2.1 Definisjon av Credit Default Swap

En enkeltnavns CDS kan defineres som en form for forsikring mot at en kreditthendelse på det underliggende selskap inntreffer (for eksempel konkurs). Kjøperen av kontrakten betaler periodisk en fast premie av pålydende verdi til selgeren. Til gjengjeld forplikter selgeren seg til å betale en kompensasjon til kjøperen dersom en kreditthendelse oppstår før kontraktens forfalltid.

Figur 2.4 – Oversikt over CDS-transaksjon med/uten kreditthendelse



Figur 2.4: Figuren viser en oversikt over transaksjonene i en CDS-kontrakt både med og uten kreditthendelse.

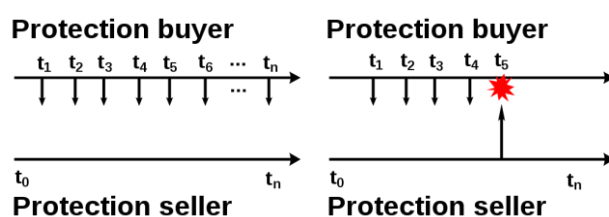
Figur 2.4 viser at så lenge en kreditthendelse ikke inntreffer, vil kjøperen fortsette å betale en fast premie inntil kontraktens forfall. Ved en kreditthendelse opphører kjøperens faste betaling, mens selgeren skylder kjøperen en kompensasjon lik CDS-kontraktens pålydende verdi. Pålydende verdi vil defineres ut fra obligasjonens par-verdi. Premien forsikringskjøperen betaler til selgeren kvoterer i basispunkter per år.<sup>5</sup>

<sup>5</sup> Et basispunkt (bp) defineres som en hundredel av en prosent, 0,0001

Produktet illustreres her ved et grunnleggende eksempel:

Anta at en 5 års CDS-kontrakt på Telenor er priset med en årlig premie på 50bp den 1.januar 2004. En investor er eksponert med obligasjoner til pålydende verdi av Telenor for 10 millioner NOK. Investoren ønsker å sikre sin kreditteksponering ovenfor Telenor, og kjøper derfor en CDS-kontrakt med Telenor som referanseselskap og pålydende verdi på 10 millioner NOK. Et forsikringselskap kalt AIG ønsker å ta opp denne risikoen og selger derfor CDS-kontrakten. Dermed har investoren diversifisert bort sin kredittrisiko i bytte mot en premiebetaling på 12.500 (=10 mill\*0,25\*0,005) NOK betalt hvert kvartal inntil forfall. AIG har tatt på seg kredittrisikoen, og vil ha en fortjeneste så lenge Telenor ikke misligholder obligasjonslånet. Dersom Telenor misligholder obligasjonen, må forsikringselskapet i stedet betale en kompensasjon til investoren tilsvarende CDS-kontraktens pålydende verdi (10 millioner NOK). Dersom obligasjonen har en restverdi, trekkes dette fra kompensasjonsbetalingen. Nedenfor vises kontantstrømmene mellom investoren og forsikringselskapet, der en kreditthendelse både inntreffer og ikke inntreffer.

Figur 2.5 – Kontantstrømmen i en CDS-kontrakt (Wikipedia.org (2009))



Figur 2.5: Figuren viser en oversikt over kontantstrømmene i en CDS-kontrakt. Venstre side viser kontantstrømmen gitt at en kreditthendelse ikke inntreffer. Høyre sider viser kontantstrømmen gitt at en kreditthendelse inntreffer på tidspunkt t.

## 2.2.2 Historisk utvikling

CDS-kontrakter oppstod i USA på midten av 90-tallet som følge av at investeringsbanker ønsket å overføre noe av kredittrisikoen i sine investeringsporteføljer. Kredittrisikoen ble overført til en tredjepart, slik at man diversifiserte porteføljene og reduserte behovet for kapitaldekning. CDS-markedet var også uregulert, noe som blant annet tillot tredjeparten å holde CDS-posisjonen uten nødvendig kapitaldekning. (Zabel, 2008) Dette var en av bidragsfaktorene til at man så at markedet ble hundre ganger så stort fra 2001 til 2008. I 2008 var prinsipalverdien av CDS-markedet 54.6 billioner USD, og som konsekvens av finanskrisen falt det fra 62 billioner USD tidligere i 2008.(Mengle, 2007)



### 2.2.3 Elementene i en CDS kontrakt

CDS-kontraktene handles som nevnt i OTC-markedet. I kontraktene må man spesifisere løpetid, betalingshyppighet, oppgjørsmetode og hvilke kreditthendelser som utløser kontrakten. Ettersom dette kan være en tidkrevende prosess har ISDA satt opp et standardreglement som de aller fleste kontraktene inngått i senere tid følger. Dette har historisk sett redusert transaksjonskostnadene betydelig for CDS -markedet. (Adelson et al., 2008)

**Løpetid og størrelse:** Det finnes ingen fastsatte grenser for verken størrelse eller løpetiden på en CDS-kontrakt. I følge JP Morgan Chase har nordamerikanske kontrakter med "investment grade" i gjennomsnitt en verdi på rundt 10 til 20 millioner USD, mens europeiske kontrakter med "investment grade" har en gjennomsnittsverdi rundt 10 millioner euro. Kontrakter med lavere rating enn "investment grade" har en verdi rundt halvparten av selskapene med "investment grade". Den vanligste løpetiden for en CDS er 5 år, men løpetiden kan også være alt fra 1 til 10 år.

**Underliggende/ referanseobjekt:** Her kan underliggende være et enkelt selskap eller en kurv med flere obligasjoner. I en kurv med obligasjoner vil man enklere få diversifiseringseffekt, og man kan velge ønsket andel for eksponeringen. De fleste CDS-kontrakter har obligasjoner som underliggende, fordi de er lettere å prise, sikre og hedge. Som nevnt er det i senere tid blitt introdusert mer eksotiske CDS-kontrakter, som for eksempel har CDO som underliggende.

**Betalingshyppighet:** CDS-premien betales vanligvis kvartalsvis, per tre måneder, men både seks og tolv måneders betalinger kan forekomme.

**Opgjørsmåte:** Ved en kreditthendelse utløses CDS-kontrakten. Oppgjøret kan skje kontant eller fysisk. Fysisk oppgjør vil si at kjøperen fysisk gir fra seg obligasjonen mot kontanter lik verdipapirets pari verdi. Ved kontant oppgjør mottar kjøperen differansen mellom obligasjonens pariverdi og verdien etter misligholdet. Oppgjørsmåte kan være vesentlig, ettersom verdien av verdipapiret ved mislighold kan være vanskelig å fastsette. Fysisk oppgjør kan medføre at det oppstår store likviditetsforskjeller, fordi det kan være vanskelig å omsette papiret i annenhåndsmarkedet.

**Kreditthendelser:** ISDA publiserte (2003) seks ulike standardiserte kreditthendelser som man kan benytte seg i en CDS-kontrakt. Kreditthendelsene vil være vesentlige for verdsettelsen av CDS-kontrakten. De seks kreditthendelsene lyder som følger:

Konkurs	(Bankruptcy)
Betalingsunnløstelse	(Failure to pay)
Akselerasjon på obligasjonen <sup>6</sup>	(Obligation acceleration)
Mislighold obligasjon	(Obligation default)
Utsettelse av betaling	(Repudation/moratorium)
Restrukturering <sup>7</sup>	(Restructuring)

#### 2.2.4 Prising og CDS-spread (premie)

Prising av CDS-kontrakter er vanskeligere enn tilsvarende prising av aksje-, rente- eller valutakursderivater. Det skyldes gjerne at markedsprisen på underliggende obligasjoner er vanskelig å observere, og at det følger "mark-to-market"-prinsippet.<sup>8</sup> Eksempelvis blir obligasjonslån sjelden omsatt i annenhåndsmarkedet, ettersom det er vanskelig å måle og kvantifisere kredittkvaliteten til underliggende. (Strandenæs, 2006) En CDS-kontrakt fungerer som forsikring, slik at oppsiden av en kontantstrøm uansett er begrenset til premiebetalingen og nedsiden er begrenset til verdien av underliggende. Dette kan medføre ytterligere vanskeligheter ved prising av slike kontrakter. Kredittkvalitet kan også knyttes mot menneskelige ledelseegenskaper, og dette er vanskelig å implementere i en modell.

Banker utvikler ofte en prisingsmodell ved siden av de observerte markedsprisene, ettersom markedet kan prise feil. De to mest avgjørende parametrene for denne prisingen er misligholdssannsynlighet og restverdi ved mislighold. JP Morgan-modellen, som er tilgjengelig i Bloomberg, er allerede etablert som markedsstandard. (Isda.org, 2009) Det er laget flere modeller som vil prøve å vise en rasjonell prising av CDS-kontrakter. Den enkleste modellen omfatter å måle kredittspreaden til en obligasjon. En kredittspread skal reflektere den spesifikke risikoen ved at et selskap misligholder en forpliktelse, slik at det får konsekvenser for utstederen av obligasjonen. Rent arbitrasjemessig skal dermed CDS-premien være gitt av:

---

<sup>6</sup> Akselerasjon på obligasjonen – utsteder øker tempoet på betaling av kupong, slik at løpetiden reduseres.

<sup>7</sup> Restrukturering – en signifikant endring av gjeldsstrukturen i selskapet.

<sup>8</sup> Mark-to-market - et regnskapsprinsipp som betyr at verdipapiret reflekterer markedspris og ikke bokført pris.

CDS-premie = Avkastning på risikabel obligasjon – avkastning på risikofri obligasjon

CDS-premie = Kredittspread

Obligasjonene har samme løpetid, kupong og betalingstidspunkt, men forskjellig kredittrating. Forskjellen vil altså reflektere markedets oppfatning av hvor sikker man er på at prinsipalverdien blir tilbakebetalt. Teoretisk sett skal derfor CDS-premien reflektere markedets kredittspread på det underliggende selskapet. Investoren skal være perfekt hedget mot kredittrisikoen ved inngåelse av en CDS-kontrakt.

Andre måter å prise CDS-kontrakter på er å bruke Cox-Ross-Rubinsteins binomiske prisingsmodell, Black-Scholes-Merton opsjonsmodell, flere ulike First Passage Modeller (FPM) og redusert-form modeller. Redusert-form modeller er mest anvendt, og det skyldes at disse modellene ikke bruker forutsetninger om eiendel-gjeld strukturen til et firma for å forklare mislighold av gjeld. For utfyllende informasjon om disse prisingsmodellene henviser vi leseren til Choudry (2003) og Strandenæs (2006). I denne oppgaven brukes det historiske markedspriser, og de ulike prisingsmodellene er dermed av mindre betydning.

### 2.2.5 Risikoelementer

Det er et par risikoelementer man må ta hensyn til ved inngåelse av en CDS-kontrakt. Den største risikoen er som nevnt knyttet til likviditet og motparten, ettersom motpartsrisiko innbefatter kredittrisiko. Nedenfor er det gjengitt en tabell og definisjon på de mest vesentlige risikoelementene knyttet til CDS-kontrakter. (Lambert, 2007)

**Basis risiko:** Basis risiko er risiko knyttet til at kreditt-kontrakten ikke er hedget perfekt med underliggende, og dermed kan man oppleve et potensielt tap dersom forsikringsutbetalingen ikke dekker hele tapet på underliggende.

**Motpartsrisiko:** Motpartsrisiko er risikoen som assosieres med en markant endring i lønnsomheten, tap ved at motparten misligholder eller at kredittratingen endres. Motpartsrisiko er som nevnt et av de største risikoelementene i en CDS-kontrakt. Motpartsrisiko inkluderer kredittrisiko, landsspesifikk risiko og risiko knyttet til motpartens andre investeringer.

**Porteføljrisiko:** Som en følge av diversifisering vil porteføljrisikoen være mindre enn summen av samtlige CDS-transaksjoner. I denne sammenheng vil korrelasjonen mellom obligasjonene være en viktig faktor for å bestemme graden av diversifisering.

**Operasjonell risiko:** Operasjonell risiko kan for eksempel være direkte eller indirekte tap fra mangler i prosesser, menneskelige eller teknologirelaterte forhold eller eksterne hendelser. Dette vil inkludere juridisk risiko, men ikke strategisk risiko.

### Likviditetsrisiko

Likviditetsrisiko kan dekomponeres i finansieringsrisiko, markedsrisiko og risiko i forbindelse med selskapets eiendeler. Finansieringsrisiko medfører at banken ikke klarer å møte kontantstrømkravene sine.

Tabell 2.1 – Oversikt over risikoelementer i en CDS-kontrakt (Lambert, 2007)

Exhibit 5-1: Product Risk Matrix for a Single Name CDS

Product/Risk Type	Counterparty Risk					Market Risk		Operational Risk			Liquidity Risk		Other Risks	
	Credit Risk	Pre Settlement Risk	Double Default Risk	Country Risk	Credit Spread Risk	General Market Risk	Specific Market Risk	Operational Risk	Model Risk	Legal Risk	Funding Risk	Market Liquidity Risk	Basis Risk	Portfolio Risks
Underlying Bond or Loan														
Bond	X			X	X	X	X				X	X		
Loan	X			X	X	X	X				X	X		
Protection Leg														
Protection Buyer	↓	X	X	X	!			X	X	X		X		
Protection Seller	X	X		X	X			X	X	X	X			
CDS (Underlying plus Protection Leg)														
Protection Buyer													X	X
Protection Seller														X

Tabell 2.1: Tabellen viser en oversikt over de ulike risikoelementene i en enkeltnavns-CDS-kontrakt og obligasjon som underliggende. Den refererer videre til risikoforskjellen mellom en kjøper og selger av en CDS-kontrakt, og viser videre at hovedrisikoen i en obligasjon er knyttet til kreditt, kredittspread, markedsrisiko og finansieringsrisiko.

## 2.3 Asset Swap

Navon (1993, referert i Cilia,1996, s.10) skriver følgende om AS:

“The minimum bid on a structured note is the asset swap price. It’s not always pretty, but it’s firm.”

### 2.3.1 Definisjon av Asset Swap

En AS betegnes ofte som en syntetisk rekombinasjon av kontantstrømmen til et verdipapir, som for eksempel et gjeldspapir. Generelt sett er en AS en kombinasjon av en fastrenteobligasjon og en renteswap, hvorav mesteparten av renterisikoen diversifiseres bort ved at den faste kupongen byttes til en flytende gjennom renteswappen. Prisingen av en AS drives derfor primært av obligasjonsutstederens kredittkvalitet, men også av størrelsen på potensielt tap ved eventuelt mislighold.

Sitatet under tittelen viser at kombinasjonen i en AS ofte vil være komplisert og omfattende, men at den vil dekke de spesifikke delene knyttet til hovedderivatet. Det finnes flere ulike typer av en AS; par, market, forward, cross-currency, callable og convertible. Det kan være forskjeller med hensyn til ulike varianter av underliggende, tidsspesifikasjon og hvordan underliggende betales. I denne oppgaven vil fokuset være rettet mot en par AS, hvilket betyr at investoren handler obligasjonen til par uavhengig av den egentlige markedsprisen på obligasjonen. På bakgrunn av annen faglitteratur innen kredittderivater, trekker studien til De Wit (2006) slutningen om at spreaden knyttet til en par AS vil være mest sammenlignbar med kontantstrømprofilen til premieutbetalingene i en CDS.

### 2.3.2 Historisk utvikling

Markedet for AS oppstod tidlig på 1990-tallet, da man så en økning i utstedelsen av internasjonale verdipapirer, samtidig som det var flere muligheter i renteswap-markedet. (Cilia, 1996) AS-transaksjoner blir drevet av behovet for å holde en kontantstrømprofil som ikke er direkte tilgjengelig i markedet. Cilia (1996) presiserer videre at bankene allerede på denne tiden ønsket å utnytte forskjeller mellom en AS og en CDS. Etterspørselen etter AS økte ettersom det var billigere å konstruere en syntetisk AS framfor å kjøpe en CDS direkte i markedet. Bankene så nye muligheter for å involvere seg i kapitalmarkedet sammenlignet med hva de gjorde ved de mer tradisjonelle låneutstedelsene. Mange banker benyttet seg av instrumentet for å konvertere sine faste langsiktige eiendeler til flytende. Dermed fikk bankene større muligheter til å møte sine kortsiktige forpliktelser.

Instrumentet har historisk sett særlig fengst investorer som er opptatt av sikringsstrategier, og derfor ønsket å fjerne eksponeringen ovenfor renteendringer.

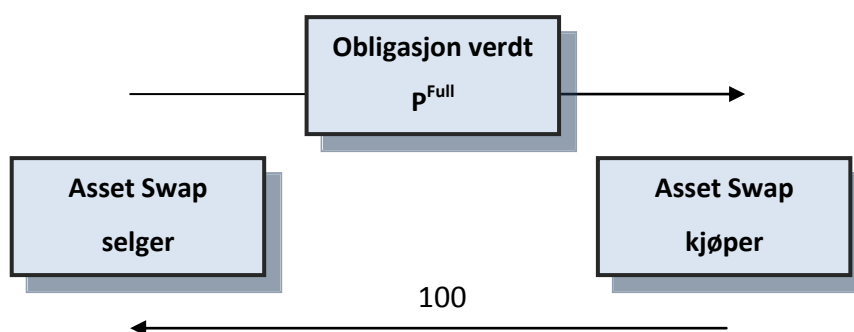
### 2.3.3 Elementene i en par Asset Swap

En par AS er den mest standardiserte AS-kontrakten. Kjøperen av en par AS sies å være lang en obligasjon uten noen form for konvertering eller andre opsjonskarakteristika, hvor prisen han betaler er lik par på obligasjonen. I tillegg inngås en vanlig renteswap med pålydende verdi lik obligasjonens pålydende.

Swap-renten vil være definert som den faste renten markedet er villig til å ta på seg mot en flytende rente. I hverdagslig sammenheng kan dette på mange måter sammenlignes med å binde renten på huslånet, og vil altså være et alternativ som en sikringsstrategi. Den flytende delen av renteswappen står vanligvis til pengemarkedsrenten, som for eksempel LIBOR eller NIBOR.<sup>9</sup> Denne renten samsvarer ofte med hva en forretningsbank med høy kredittrating (AA-rating) kan låne til. Avhengig av kredittkvaliteten på referanseselskapet obligasjonen er utstedt av, vil investoren motta en fast spread sammen med LIBOR, kjent som ASW.

Selve transaksjonene i en par AS er vist i eksemplet under. Kjøperen betaler par lik 100, og mottar en obligasjon med markedsverdi lik full pris av obligasjonen  $P^{Full}$  (se Figur 2.6).<sup>10</sup>

Figur 2.6 – Transaksjonene i en par Asset Swap



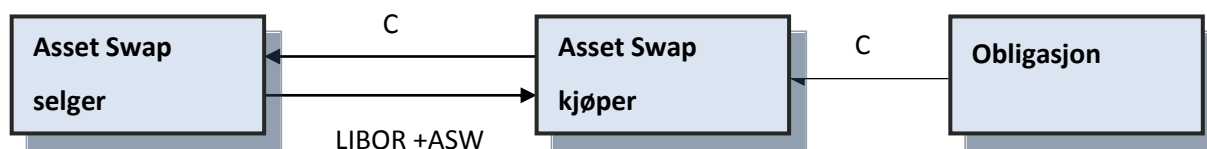
Figur 2.6: Figuren viser en oversikt over transaksjonene i en par Asset Swap på inngåelsestidspunktet

<sup>9</sup> LIBOR - London Interbank Offered Rate, NIBOR – Norwegian Interbank Offered Rate

<sup>10</sup>  $P^{Full}$  – omtales ofte som "dirty price" og regnes som markedspris inklusivt påløpte renter.

Samtidig inngår investoren en renteswap, hvor den faste kupongen C fra obligasjonen utbetales i bytte mot flytende innbetalinger tilsvarende LIBOR pluss ASW. Siden kjøperen betaler par for obligasjonen, må selgeren kompenseres for denne differansen i ASW.

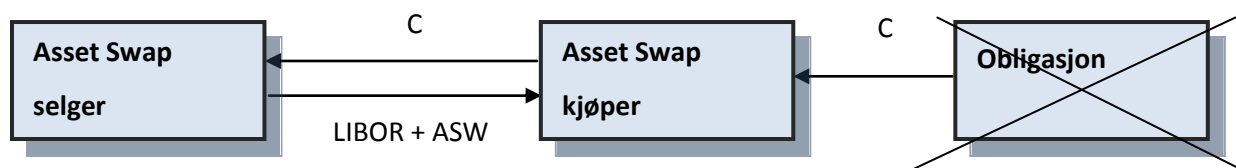
Figur 2.7 – Transaksjonene i en Asset Swap



Figur 2.7: Figuren viser en oversikt over inn- og utbetalingstrømmene i en par Asset Swap etter inngåelsestidspunktet

Når man bytter kupongene mot LIBOR pluss ASW, vil kontrakten enten fortsette inntil forfall eller til obligasjonen misligholdes.

Figur 2.8 – Transaksjonene i en Asset Swap



Figur 2.8: Figuren viser en oversikt over transaksjonene i en par Asset Swap dersom obligasjonen misligholder

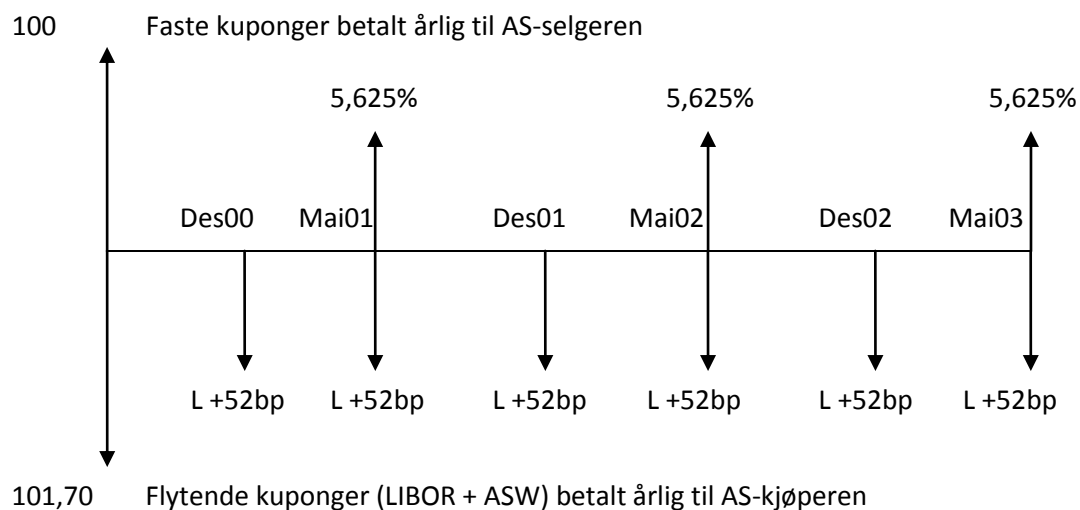
Investoren påtar seg hovedsakelig kredittrisikoen tilknyttet obligasjonen. Ved mislighold vil kjøperen tape kupongene i tillegg til prinsipalen. Prinsipalen er fratrukket en mulig gjenværende restverdi utstederen måtte klare å utbetale. Renteswappen vil derimot fremdeles leve inntil forfall, eller den kan innløses til markedsverdi. Siden kupongene fra obligasjonen ikke lenger kan finansiere betalingen av renteswappen vil kjøperen også være eksponert ovenfor mark-to-market verdien på renteswappen. Dette vil få betydelige konsekvenser for en kjøper av en AS, da han ved mislighold fortsatt må finansiere kupongen, og slik vil være eksponert for renteendringer.

### 2.3.4 Prising av asset swap spread (ASW)

Investoren i AS-kontrakten må kompenseres for kredittrisikoen han tar på seg, og dette blir reflektert i spreaden over swap-renten (ASW). Denne spreaden kan bli negativ, dersom kupongen er mindre enn swap-renten. Selgeren av AS-kontrakten vil da kreve et påslag (=spread) i tillegg til kupongen, for å betale ut den flytende swap-renten. Beregningen av denne spreaden gjøres ut i fra prinsippet om ingen arbitrasje. For at dette prinsippet skal holde, må nåverdien av alle kontantstrømmene være lik null.

I figur 2.9 forutsettes det at en AS består av en obligasjon med forfall 20.mai 2000 og en årlig kupong på 5,625% som handles til 101.70. Den flytende delen betales to ganger årlig med en spread i forhold til LIBOR. Kontantstrømmene knyttet til denne AS-posisjonen kan vises på følgende måte:

Figur 2.9 – Kontantstrømmene i en par Asset Swap



Figur 2.9: Figuren viser en oversikt over kontantstrømmene i en par Asset Swap ut i fra eksemplet som er gitt i teksten.



Metoden for å beregne ASW er hentet fra O’Kane (2001) publisert av Lehmann Brothers. Fra AS-selgerens perspektiv kan ”break-even” ASW beregnes ved å sette nåverdien av alle kontantstrømmene lik null på følgende måte.

*Likning 2.1 – Null arbitrasje forutsetningen i en Asset Swap*

$$100 - P^{Full} + c \sum_{i=1}^{N(Fast)} Z(t_i) - \sum_{i=1}^{N(Flytende)} \Delta_i(L_i + ASW)Z(t_i) = 0$$

⏟
⏟
⏟  
 Innitteill betaling for      Faste betalinger      Flytende betalinger  
 å kjøpe obligasjonen  
 til par  
⏟  
Renteswappen

Ettersom selgeren selger obligasjonen til par pluss påløpte renter, vil den initielle betalingen ha verdien  $100 - P^{Full}$ . C er den årlige kupongbetalingen og den faste delen av renteswappen. Z(t) er diskonteringsfaktoren som brukes for å finne nåverdien av 1 krone utbetalt på tidspunkt t. Dersom LIBOR brukes som referanserate for begge partene i swap-kontrakten, konstrueres Z(t) ut i fra markedets fremskutte LIBOR kurve.  $L_i$  vil si forward LIBOR-raten i den flytende delen av swappen, fastsatt på tidspunkt  $t_{i-1}$  med betaling på tidspunkt  $t_i$ .  $\Delta_i$  kan sammenlignes med en periodiseringsfaktor for å ta hensyn til ulike betalingstidspunkter.

Hvis begge aktørene har samme kredittkvalitet, kan prinspalutbetalingene på slutten av løpetiden utlignes mot hverandre. I beregningene forutsettes det at kredittkvaliteten til aktørene er like, slik at man bruker samme diskonteringsssats for begge aktørene.

Videre løses likning 2.1 med hensyn på ASW. I denne forbindelsen brukes et resultat som sier at en obligasjon med flytende LIBOR-rente uten påløpte renter må prises til par. Dette betyr at sammenhengen kan uttrykkes som vist nedenfor.

*Likning 2.2 – Resultat reprising til LIBOR*

$$1 = \sum_{i=1}^N \Delta_i L_i Z(t_i) + Z(t_N)$$

Ved å bruke resultatet i likning 2.2 blir løsningen for ASW:

Likning 2.3- Formelen for ASW

---

$$ASW = \frac{P^{Libor} - P^{Full pris}}{PV(0,1)}$$

hvor

$$P^{Libor} = c \sum_{i=1}^N Z(t_i) + Z(t_N)$$

og

$$PV01 = \sum_{i=1}^N \Delta_i Z(t_i)$$

---

$P^{LIBOR}$  tilsvarer dermed verdien av obligasjonens kontantstrøm diskontert med hensyn på LIBOR-kurven.  $P^{Full}$  er kort sagt markedsprisen til obligasjonen inkludert eventuelle påløpte renter. PV01 er nåverdien av en kontantstrøm på 1 bp diskontert til LIBOR, hvor betalingsforskjeller mellom den flytende og faste delen er tatt hensyn til. Som en forenkling kan man anta at alle betalinger skjer årlig og til samme tid. I dette tilfellet vil  $\Delta_i$  være lik 1, og er dermed ikke relevant for regningen.

### 2.3.5 Risikoelementer

I følgende avsnitt henviser vi til risikoelementer nevnt i O'Kane (2000).

**Renterisiko:** Det er viktig å være bevisst innvirkningen renteendringer kan ha i en AS, ettersom dette er risikoen man ofte forsøker å diversifisere bort når AS-kontrakten inngås. Når renten øker vil verdien av en "mark to market"-obligasjon bli mindre, men ettersom man samtidig mottar flytende rente i transaksjonen vil dette mer eller mindre utligne verdifallet for obligasjonen. På grunn av at prisen på obligasjonen vil være mindre sensitiv for renteendringer enn swappen, vil ikke risikoen utlignes helt. Dette forutsetter dog at utsteder av AS vil ha en positiv spread over den flytende renten. Forskjellen i renterisiko er som regel neglisjerbar, og den vil kun bli tydelig når LIBOR-spreaden øker signifikant. Effekten av renterisikoen kan undersøkes nærmere ved å regne på forskjellen i durasjon mellom obligasjonen og renteswappen.

**Kredittrisiko:** I en AS vil kjøperen som nevnt ta på seg kredittrisiko. Ved mislighold av obligasjonen vil kjøperen fremdeles være forpliktet til å betale den faste kupongen i swappen. Swappen kan ikke lenger bli finansiert ved kupongen fra obligasjonen. Det er også en mulighet for å gjøre opp swappen ved å betale markedspris.

**Matchende kontantstrømsrisiko:** Dersom kjøperen av instrumentet er en bank, og de bruker posisjonen til å matche kontantstrømmene til kunder med en innskuddskonto, vil de være utsatt for risiko dersom uventet mange kunder tar ut sparepengene sine. Banken vil bruke sparepengene til å finansiere en AS, slik at den kan matche renteutgiftene til innskuddskontoene ved å motta LIBOR + ASW i renteswappen.

**Finansieringsrisiko:** Finansiering vil også være et betydelig risikoelement, fordi kjøperen av AS vil være utsatt for kostnadene av å finansiere underliggende obligasjon i balansen. I et tilfelle av kredittkrise, slik som vi opplevde etter at Russland kollapset i 1998 og den nylige finanskrisen, vil kostnadene ved å holde underliggende obligasjon på balansen øke og lønnsomheten av transaksjonen minke. Ved mislighold vil det også være økt finansieringsrisiko, siden man fremdeles må finansiere kupongen i renteswappen.

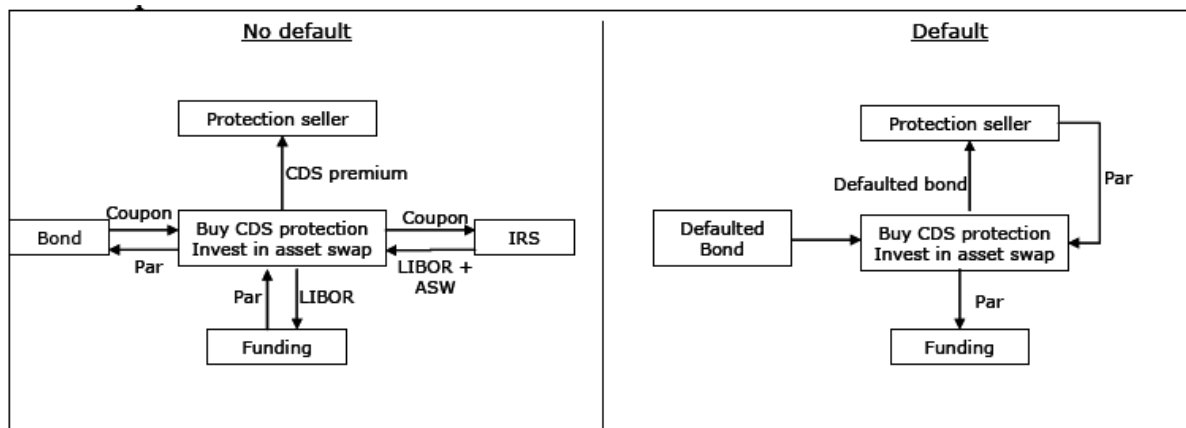
**Motpartsrisiko:** Motpartsrisiko er en viktig del av en par AS, og er den spesifikke risikoen knyttet til at motparten misligholder. Dersom man betaler par for en obligasjon med markedsverdi under par vil man øyeblikkelig være utsatt for prisforskjellen i forhold til motpart. Dersom markedsverdien ligger over par vil man på den annen side ha en fordelaktig posisjon ved å inngå en par AS. Denne risikoen vil imidlertid være reflektert gjennom ASW.

## 2.3 CDS-bond basis

### 2.3.1 Sammenhengen mellom instrumentene

Produktene Credit Default Swap og Asset Swap er gjort rede for, og videre skal sammenhengen mellom dem studeres. Figur 2.10 gir en skjematisk forklaring på sammenhengen mellom produktene. Den illustrerer hvordan en investor, som har en kombinert posisjon av å kjøpe en CDS-kontrakt og holde en AS, teoretisk sett vil være sikret mot aktuelle tilstander for kontrakten. Kjøpet av CDS-kontrakten krever ingen betaling ved inngåelse. Kjøpet av obligasjonen krever derimot en initiell betaling, som investoren som regel finansierer ved hjelp av en gjenkjøpsavtale.<sup>11</sup>

Figur 2.10- Oversikt av sammenhengen mellom instrumentene (De Wit, 2006)



Figur 2.10: Figuren viser de ulike transaksjonene for en investor som kjøper en CDS og investerer i en Asset Swap. Venstre side viser et eksempel der obligasjonen ikke misligholder, mens høyre side viser et eksempel der obligasjonen misligholder. Eksemplet forutsetter at investoren kan finansiere seg til LIBOR og at renteswappen faller bort ved mislighold av obligasjonen.

Venstre side av figur 2.10 viser at en investor som finansierer seg til LIBOR og inngår en LIBOR-renteswap, vil gå i null så lenge ASW er lik CDS-premien. Før forfall vil det være to mulige utfall; at underliggende selskap misligholder obligasjonen eller ikke. I begge tilfeller vil den kombinerte posisjonen være fri for kredittrisiko, noe som medfører at CDS-premien teoretisk sett skal matche ASW. Dersom CDS-premien ikke tilsvarer ASW, kan det påvises teoretiske arbitrasjemuligheter forutsatt at begge instrumentene har samme løpetid. Det er viktig å påpeke at den nevnte arbitrasjeposisjonen forutsetter at renteswappen kan avvikles kostnadsfritt ved kreditthendelse. Med mindre en investor ikke har inngått en renteswap som avvikles automatisk ved mislighold, vil renteswappen fortsette å løpe til markedsverdi. En slik automatisk avviklende renteswap er lite

<sup>11</sup> Gjenkjøpsavtale - et verdipapir kjøpes fra banken med avtale om at banken kjøper det tilbake i fremtiden.

tradet, og man bør derfor være bevisst de potensielle kostnadene knyttet til å holde en renteswap. Studier gjort av Calamaro et al.(2004, referert i De Wit, 2006, s. 5) viser at man også må ta hensyn til forhold som at misligholdssannsynligheten kan variere over obligasjonens levetid og restverdien ved mislighold for å vurdere basisforskjellen.

Det finnes noen finansielle institusjoner som har laget egne modeller som tar høyde for ulike aspekter i analysene av den historiske basisforskjellen. I følge analyser gjort av Memani et al.(2005, referert i De Wit, 2006, s. 5) vil disse ulike modellene kun gi neglisjerbare forskjeller i forhold til ASW. I følge studiene viser det seg at den "sanne" kredittrisikoen vil være reflektert gjennom ASW, samtidig som renterisikoen også vil være diversifisert bort. De Wit (2006) viser blant annet til Calamaro et al. (2004) og Bernstein et al.(2005) når han forsvarer og hevder at ASW er et relevant mål for å regne ut denne basisforskjellen.

I denne oppgaven tar vi utgangspunkt i at differansen mellom CDS-premien og en korresponderende ASW (matchet med tiden til forfall) vil utgjøre basisforskjellen. Dersom forskjellen mellom en CDS-premie og en ASW er større (mindre) enn null, vil dette tilsvare at basisen er positiv (negativ). Vi definerer dermed basisen med hensyn til CDS-premien og ASW med samme underliggende som

$$B = CDS - ASW$$

Slik sier vi at dersom basisen divergerer fra null, så finnes det teoretiske arbitrasjemuligheter. Dersom forskjellen er positiv (negativ), så kan man altså lage en portefølje hvor obligasjonen blir solgt (kjøpt) i AS-kontrakten og CDS-beskyttelsen solgt (kjøpt) på samme tidspunkt. Porteføljen vil i teorien tilsvare en pengemaskin da den kombinerte posisjonen skal være sikret mot alle fremtidige tilstander. På grunn av basisforskjellen er man i tillegg sikret en gevinst. Tabell 2.2 viser en kontantstrømbetraktning om hvordan en kombinert posisjon av å kjøpe CDS og investere i en AS vil forholde seg for ulike tilstander.

Tabell 2.2 – Eksempel på en kombinasjon av å kjøpe CDS og holde AS

	CDS	AS		Finansiering (LIBOR)	SUM
		Obligasjon	Renteswap		
Tidspunkt <sub>0</sub>					
Kjøp CDS + kjøp AS		- Par	0	+Par	0
Tidspunkt t					
Mislighold	Par - Restverdi	Restverdi	LIBOR + ASW - C	-Par	LIBOR + ASW - C
Ikke mislighold	- CDS	C	LIBOR + ASW - C	-LIBOR	- CDS + ASW
Tidspunkt T					
Mislighold	Par-Restverdi	Restverdi	0	- Par	0
Ikke mislighold	0	Par	0	- Par	0

Tabell 2.2: Tabellen viser en oversikt over kontantstrømmene for en investor som kjøper en CDS og investerer i en Asset Swap.

NB! Det er svært usannsynlig at obligasjonen vil misligholde akkurat ved forfall.

ASW – Asset Swap Spread

CDS– Credit Default Swap-premie

Par – Par-verdi av obligasjonen

LIBOR – Finansiering og swap-rente gitt ved LIBOR

C – Kupong

Restverdi – Restverdien av obligasjonen etter mislighold

Tabellen viser hvordan en kombinert posisjonen av å kjøpe en CDS-kontrakt og å investere i en AS vil være sikret par-verdien ved mislighold. Renterisikoen i AS-kontrakten vil mer eller mindre være diversifisert bort, da investoren er finansiert gjennom LIBOR. Så lenge det ikke er mislighold vil summen før forfall teoretisk sett være gitt av forskjellen mellom CDS-premien og ASW, slik at det oppstår teoretiske gevinster dersom basisen er negativ. En negativ basis tilsier at man kan betale en mindre premie for å unngå kredittrisiko gitt ved CDS-premien enn den premien man mottar for å ta på seg kredittrisiko gitt ved (ASW).

*Nedenfor vil det bli gitt et eksempel på en investor som handler på en negativ basis:*

Selskap A har utstedt et obligasjonslån på 100 millioner euro, hvor obligasjonen i dag handles til 105 euro. I OTC-markedet er en 5-årig CDS-kontrakt priset til 50bp på dette lånet, mens en samsvarende AS-handel krever en ASW på 100bp. Et hedgefond ønsker å benytte seg av denne gevinstmuligheten. De kjøper dermed 5-års CDS-kontrakten samtidig som de investerer i en par AS med prinsipalverdi på 20 mill euro. Gevinsten til hedgefondet vil dermed være sikret ved at de tjener inn 500.000 (=20 mill \* 5 \* 0,005) euro over 5 år.

På grunn av økt etterpørsel etter CDS-kontrakter i denne perioden viser det seg at forretningsbanken krever en CDS-premie på 53bp, til tross for at prisingsmodellen til hedgefondet viser at den skal være 50bp. Transaksjonskostnadene knyttet til å inngå en AS er 7bp. Gevinsten er dermed redusert til 400.000 (=20 mill\*5\*(0,005-0,001)) euro over 5 år. Det viser seg imidlertid at selskap A misligholder lånet sitt etter 3 år, slik at hedgefondet må realisere CDS-kontrakten. Obligasjonen blir dermed verdiløs mens renteswappen fortsetter å løpe. Selskap A har utstedt flere ulike obligasjonslån med forskjellig kupongspesifikasjoner og opsjonsmuligheter. Når hedgefondet overleverer den misligholdte obligasjonen til forretningsbanken, viser det seg at restverdien er 100.000 euro lavere enn det forretningsbanken hadde forespeilet seg på forhånd. I tillegg må hedgefondet finansiere en kupongbetaling som kan risikeres å være mindre enn den flytende renten man mottar.

Eksemplet viser hvordan den sikre gevinsten ble redusert som følge av transaksjonskostnader og andre uforutsette utgifter. Eksemplet vil i så måte illustrere at det alltid finnes komplekse faktorer i basisforskjellen som ikke er kontrollerbare ved kvantitative modeller.

### 2.3.2 Basis drivere

Historisk har det vist seg at det eksisterer en basisforskjell mellom CDS-premier og ASW. Basisen kan være både positiv og negativ ut i fra firmaspesifikke og tidsavhengige faktorer. I praksis har man observert at en differanse mellom premiene kan oppstå som følge av blant annet likviditetsforskjeller, markedsstørrelse, finansieringskostnader og tilbud og etterspørsel. Generelt vil faktorer som øker (reduserer) risikoen på en CDS relativt til en AS gi positiv (negativ) basis.

Tabell 2.3- Oversikt over basisdriverere

		BASIS		
		Positive	Negative	Ubestemt
Faktorer	Fundamentale	<ul style="list-style-type: none"> <li>• CDS – billigst å levere</li> <li>• Minimum på null</li> <li>• Restruktureringsklausul</li> <li>• Obligasjonen handles under par</li> <li>• Profittrealisering</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Finansieringskostnader</li> <li>• Misligholdsrisiko hos motpart</li> <li>• Påløpte renteforskjeller</li> <li>• Obligasjonen handles over par</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kupongspesifikasjoner</li> <li>• Renteswappen fortsetter å løpe</li> </ul>
	Tekniske	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Etterspørsel etter beskyttelse - vanskelig å shorte obligasjon</li> <li>• Utstedelsesmønstre</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Syntetisk CDO utstedelse</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Relativ likviditet i det segmenterte markedet</li> </ul>

Tabell 2.3: Tabellen viser er oversikt over 15 ulike basisdrivere. Basisdriverene er sotert langs to akser: Horisontalt – hvilken retning de forventes å påvirke basisen, Vertikalt – hvilken type faktorer som påvirker basisen. Tekniske faktorer refererer til forskjeller mellom markedene mens fundamentale faktorer refererer til fundamentale forskjeller mellom instrumentene

I studiet til De Wit (2006) nevnes et minimum av 14 ulike økonomiske basisdrivere uten at den henviser til problematikken rundt det at renteswappen fortsetter å løpe ved et mislighold. Denne risikofaktoren inkluderes som en av driverne for basisen i dette studiet, slik at vi totalt har 15 ulike basisdrivere. Tabell 2.3 viser hvordan basisdriverne kan grupperes langs to forskjellige akser. Horisontalt er driverne ordnet etter hvordan de forventes å påvirke basisen. Vertikalt er driverne gruppert basert på om det ligger fundamentale eller tekniske faktorer bak basisen. Med fundamentale faktorer mener man forskjeller i spesifikasjonene til en CDS- og AS-kontrakt som gjør at disse oppfører seg forskjellig. Tekniske faktorer refererer til forskjeller mellom markedene hvor kontraktene handles, som for eksempel med hensyn på aktører, preferanser og likviditet.



## **Faktorer som kan gjøre basisen positiv**

### *Fundamentale faktorer:*

#### "Billigst å levere"-opsjonen

Ved fysisk oppgjør etter en kreditthendelse vil forsikringskjøperen holde en leveringsopsjon, hvor han fritt kan velge den billigste obligasjonen fra en eventuell samling obligasjoner. Selgeren vil derfor kreve kompensasjon mot sannsynligheten for å ende opp med det dårligste alternativet der flere mulig overleverbare obligasjoner handles til forskjellige spreader.

Kompensasjonen avhenger av kreditthendelsen og samlingen av leverbare obligasjoner. Med større sannsynlighet for en kreditthendelse, samt et bredt spekter av overleverbare obligasjoner med tanke på covenant, løpetider, kuponger og så videre, vil denne opsjonen medføre at CDS-kontrakten får større verdi.<sup>12</sup>

#### CDS-premien, minimum på null

Interbank-markedet og markedet for renteswapper består i stor grad av selskaper med AA-/Aa3 rating. Av den grunn kan ASW for høykvalitetsselskaper med minimal kredittrisiko (AAA/Aaa) i noen tilfeller handles til negative spreader. Ingen forsikringsselgere vil akseptere negativ premie, og CDS-premien har derfor et minimum på null. Selskaper med høy kredittrating vil dermed kunne ha en tendens til å ha positive basis.

#### CDS restrukturerings klausul- teknisk forfall

Hvis det finnes en restruktureringsklausul i CDS-kontrakten innebærer det at den i spesielle tilfeller vil kunne utløses uten at obligasjonen direkte misligholdes. Forsikringsselgere kan dermed bli nødt til å betale ut forsikring for noe som i prinsippet ikke er mislighold, men snarere et teknisk mislighold konstruert mellom partene i CDS-kontrakten. I denne sammenheng vil det ofte bli aktuelt å bruke "billigst å levere"-opsjonen. Tidligere var det ingen restriksjoner på hvilken obligasjon som kunne leveres ved mislighold, og en restrukturerings medførte dermed at CDS-selgerne kunne utnytte seg av andre langt mer usikre obligasjoner ved mislighold. (O'kane, 2001) Selgere av CDS-kontrakter med slike klausuler vil kreve en kompensasjon for denne forskjellen, som ikke vil bli avdekket gjennom

---

<sup>12</sup> Covenant – avtaleforpliktelse som sikrer ulike elementer innenfor en kontrakt.

en AS. Kompensasjonen, med hensyn på restrukturingsklausulen, vil derfor øke med sannsynligheten for et eventuelt mislighold.

#### Obligasjonsverdien under par

Ingen-arbitrasje relasjonen mellom ASW og CDS-premien er basert på at obligasjonen handles i nærheten av par. Denne forutsetningen holder ikke alltid i praksis. Obligasjoner handles ofte unna pålydende verdi på grunn av endrede renter eller kredittspreader etter utstedelse. Når obligasjonen har verdi under par vil selgeren av CDS-kontrakten, som garanterer par-beløpet, kreve høyere spread enn AS-investoren som er utsatt for lavere risiko.

Basis-problemet som oppstår på handletidspunktet vil reduseres, men ikke elimineres ved inngåelse av en par AS fremfor en markeds AS. I par AS vil investoren betale par-verdi for obligasjonen, og deretter bli kompensert for denne overbetalingen via en høyere ASW.

#### Profittrealisering

Profitten på en kombinert CDS og AS-posisjon baserer seg på at det ene instrumentet betaler lavere premie enn det andre. Full fortjeneste vil derimot ikke kunne realiseres før begge instrumentene forfaller, og hvis mislighold inntreffer før forfall vil begge kontraktene opphøre. Da vil også all antatt fremtidige fortjeneste knyttet til differansen i premier gå tapt. Som kompensasjon for denne risikoen vil selgeren av CDS-kontrakten kreve høyere premie slik at basisen øker.

#### *Tekniske faktorer:*

##### Etterspørsel etter forsikring - vanskeligheter med å shorte obligasjoner

Banker ønsker gjerne i stor grad å unngå kredittrisiko. For å samtidig opprettholde relasjonene til sine klienter og holde seg innenfor de gitte risikorammene, prøver de å diversifisere bort kredittrisikoen de er utsatt for via gjeldsforpliktelsene. Ettersom det ofte er vanskelig og dyrt å shorte obligasjoner har bankene en tendens til å kjøpe CDS-kontrakter fremfor å ta samsvarende posisjon i obligasjonsmarkedet. Den ekstra etterspørselen etter CDS-kontrakter kan drive CDS-premien opp relativt til ASW slik at basisen øker.

### Utstedelses mønstre

Flere hedgefond har spesialisert seg på konvertible arbitrasjestrategier og det registreres ofte større kjøp ved nye utstedelser. Ved å kjøpe en konvertibel obligasjon og samtidig hedge kredittrisikoen i CDS-markedet får man billig tilgang til egenkapitalvolatilitet. En økt etterspørsel i CDS-markedet kan således drive CDS-premiene opp, slik at basisen øker.

Den samme situasjonen kan oppstå for ordinære obligasjoner på store syndikerte lån.<sup>13</sup> Banker som deltar i slike syndikerte lån kjøper gjerne forsikring i CDS markedet. På den annen siden vil nye obligasjoner ofte utstedes til en høyere spread, for å være mer attraktiv ovenfor investorene. Dette vil igjen føre til at ASW kompenserer for noe av økningen i basisen ved store syndikerte lån.

### **Faktorer som kan gjøre basisen negativ**

#### *Fundamentale faktorer:*

#### Finansiering

Likheten mellom CDS-premien og ASW er avledet fra antagelsen om at gjennomsnitts-investoren kan finansiere seg til LIBOR. Mange aktører oppnår kun finansiering ved en rente over nivået på LIBOR, og velger dermed å selge CDS-kontrakter for å oppnå ønsket kreditteksponering. En større andel av aktører med lav rating vil dermed drive basisen enda mer negativ. Investorer vil dermed velge ønsket kreditteksponering ved å selge CDS framfor å tilegne seg en AS. AS-investorer er også utsatt for fremtidige endringer i finansieringskostnadene relativt til LIBOR, mens man i en CDS-kontrakt kan binde finansieringsrenten til LIBOR. Dette vil bidra til å forsterke finansieringsforskjellen mellom produktene. Et heterogent rentenivå blant investorene medfører at ingen-arbitrasje argumentet vil variere for hver enkelt investor.

#### Misligholdsrisiko hos motpart

De to aktørene i en CDS-kontrakt er begge eksponert ovenfor hverandres evne til å oppfylle avtalen. Selgerens motpartsrisiko er riktignok ganske begrenset i forhold til kjøperens, ettersom kjøperen står overfor en mye større usikkerhet knyttet til en eventuell kreditthendelse. Ved en kreditthendelse står hele differansen mellom par og restverdien på

---

<sup>13</sup> Syndikert lån - et stort lån, hvor flere banker går sammen i finansieringen

spill, og dersom CDS-selgeren ikke klarer å betale vil hele differansen være tapt. Kjøperen av forsikringen vil derfor tendere mot å betale en litt lavere premie som en kompensasjon mot en slik dobbel misligholdsrisiko.

I seg selv innebærer ikke kjøpet av en obligasjon noen form for motpartsrisiko. Inngåelse av en renteswap i en AS vil derimot medføre en viss motpartsrisiko. I tillegg vil finansiering av obligasjonen normalt gjøres via en gjenkjøpsavtale i repomarkedet. Denne gjenkjøpsavtalen innebærer også en viss motpartsrisiko. Disse ekstra transaksjonene har i utgangspunktet relativt liten motpartsrisiko. I forhold til en CDS-kontrakt bærer derfor en AS mye lavere motpartsrisiko som kan påvirke basisen i negativ retning.

#### Påløpte renteforskjeller ved mislighold

Ved mislighold av en obligasjon vil man som regel ikke utbetale påløpte renter, ettersom utstederne nødig kompenserer investoren for kupongene som de skylder. I CDS-markedet vil en standard kontrakt medføre at man må betale påløpt premie fram til kreditthendelsen. Nåverdien av denne forskjellen vil være veldig liten rett etter en kupongutbetaling, men øker deretter gradvis frem til neste kupongbetaling. En basisforskjell som følge av påløpte renter på obligasjonen vil med andre ord ikke være konstant.

#### Obligasjon handles over par

Som nevnt ovenfor vil en obligasjon som handles under par medføre at man får en positiv basis, og analogisk vil en obligasjon som handles over par gi negativ basis. Dette følger av at selgeren av CDS-kontrakten garanterer utbetaling av par ved mislighold, og dermed krever mindre risikopremie for å selge produktet.

#### *Tekniske faktorer:*

##### Syntetisk CDO utstedelse

Utstedelser i kredittmarkedet har vokst betraktelig de siste årene, og utstedelse av de syntetiske CDO-kontraktene har vist en enorm vekst i enkelte perioder. Ved stor grad av CDO-utstedelser med CDS-kontrakter som underliggende vil dette medføre økt tilbud av CDS-kontrakter i markedet. Med lettere tilgang til CDS-kontrakter i markedet vil CDS-premien kunne presses nedover slik at basisen faller. I tillegg bør man være bevisst på at en investor som utsteder syntetisk kredittrisiko ved CDO-kontrakter samtidig vil prøve å hedge transaksjonen ved å ta en motsatt posisjon. Konsekvensen av slik handel vil derfor kunne

være vidt forskjellig for ulike kreditter, men vil være avhengig av likviditeten i obligasjonsmarkedet og referanseselskapet i CDS-kontraktene.

### **Faktorer som kan gjøre basisen både positiv og negativ**

#### *Fundamentale faktorer:*

##### Kupongspesifikasjoner

Enkelte obligasjoner har klausuler som innbefatter at kupongen oppjusteres dersom en nedgradering i kredittrating finner sted, og klausulen medfører at obligasjonsholderen har en beskyttelse som ikke vil reflekteres i CDS-posisjonen. Den ekstra beskyttelsen medfører at ASW vil være priset lavere enn kontrakten. Dette kan igjen føre til at basisen blir positiv. Dersom man i tillegg har en klausul som innbefatter at kupongen nedjusteres ved oppgradering av kredittrating vil det motsatte skje, og dermed vil basisen bli negativ.

Det finnes flere kupongspesifikasjoner som kan gjøre basisen både positiv og negativ. Ved amerikanske statsobligasjoner vil for eksempel kupongen utbetales hvert halvår og påløpte renter etter 30/360 prinsippet. CDS-premien utbetales kvartalsvis og rentene vil rette seg etter ACT/360 prinsippet.<sup>14</sup>

##### Renteswappen fortsetter å løpe

Ved mislighold vil obligasjonen i AS innkreves, mens renteswappen fortsetter å løpe. At renteswappen fortsetter å løpe medfører at en investor må finansiere kupongen og motta flytende rente samt ASW dersom ikke annet er avtalt. Denne fundamentale forskjellen mellom AS-kontrakten og CDS-kontrakten medfører at renteutsiktene vil kunne påvirke verdien av renteswappen gitt en kreditthendelse. Ved stigende (fallende) yield-kurve i forhold til forventet rentekurve vil kjøperen av en AS tjene (tape) på posisjonen. Samtidig må kjøperen finansiere den faste kupongen i renteswappen, og det kan påføre uforutsette likviditetsproblemer.

---

<sup>14</sup> 30/360 og Act/360 – Metoder for å regne antall dager mellom påløpte renter. 30/360 forutsetter at det er 30 dager i hver måned mens ACT vil regne eksakt antall dager. Begge metodene bruker at det er 360 dager i året.

## Tekniske faktorer:

### Relativ likviditet for ulike markeder

Prisene i både obligasjonsmarkedet og CDS-markedet er avhengig av dynamikken i tilbud og etterspørsel for hvert marked. Dynamikken og forutsetningene er ikke nødvendigvis like for de to markedene, og likviditetsforskjellen åpner ofte for prisforskjeller. Til tross for globalisering av finansmarkedet, færre hindre for kjøp og salg og investorer som benytter seg av arbitrasje, er likviditet en av hovedgrunnene for at det oppstår en CDS-basisforskjell. Basisen vil være avhengig av likviditeten i begge markeder, og vil kompensere investoren i det mindre likvide markedet.

På etterspørselsiden vil investorbasen for de to markedene være vidt forskjellig. I obligasjonsmarkedet finnes det mange forskjellige aktører, hvor de fleste av investorene følger et langsiktig investeringsprinsipp.<sup>15</sup> Det medfører mindre likviditet, og vil for eksempel gjelde for forsikringsselskap og pensjonsfond. På den annen side vil selgersiden for CDS-kontrakter i større grad kunne bestå av spekulanter og day-tradere, som for eksempel hedgefond. De kan lett balansere sin eksponering, ettersom CDS-markedet ikke krever kapitaldekning. Det finnes ulike regulatoriske krav og restriksjoner for investorer i ulike land, og produkter som i økonomisk forstand er like kan beskattes ulikt. Ettersom det ikke er noe krav om å rapportere CDS-kontrakter i balansen vil det medføre at noen investorer har incentiv om å selge beskyttelse i derivatmarkedet fremfor å kjøpe obligasjoner.

Også på tilbudssiden vil markedene være organisert på forskjellige måter. Kjøpere av beskyttelse i CDS-markedet er ofte banker som ønsker å diversifisere risikoen sin på en strukturert måte, mens obligasjonsmarkedet vil bestemmes av finansieringsbehov til selskap og stater. På denne måten vil det kun være store selskap som utsteder obligasjoner, og likviditeten avhenger av populariteten til et selskap i markedet. Som følge av andre obligasjonsutstedelser vil populariteten til obligasjonen falle med tiden. CDS-kontrakter er derimot sikret ved faste forfallstider, og 5-års CDS-kontraktene er de mest likvide.

---

<sup>15</sup> Langsiktig investeringsprinsipp medfører den engelske betegnelsen "buy-and-hold strategy" og kjennetegner en typisk risikoavers investor.

# 3 Sammensetningen av datasettet & Metoden i analysen

## 3.1 Sammensetningen av datasettet

Det finnes en rekke hindre når man gjennomfører en empirisk undersøkelse av derivater handlet i OTC-markedet. Ettersom hver kontrakt er privatisert vil det fort være mangler og unøyaktigheter som er vanskelig å avdekke gjennom de observerte markedsprisene. En liten andel av obligasjonene i markedet er listet på børsen, men hovedsakelig handles både CDS-kontrakter og obligasjoner privat i OTC-markedet. Det norske CDS-markedet anses for å være relativt lite og nytt, og på bakgrunn av dette forventet vi at det skulle være vanskeligheter ved å finne historiske CDS-premier. Hovedproblemet ble derimot å finne obligasjoner som kunne matche CDS-kvoteringsenes tid til forfall, slik at vi kunne utføre beregningen av ASW og avdekke basisforskjellen mellom instrumentene.

### 3.1.1 Tallmaterialet består av

De ulike selskapene som inngår i analysen vår er Telenor, DnB NOR, Statoil, Storebrand og Nordea. Tallmaterialet vårt er hovedsakelig hentet fra Datastream, mens de øvrige tallene er hentet i fra de respektive selskapene. Det endelige datasettet består totalt av 8738 daglige data for henholdsvis basisen, CDS-premier og ASW. Av disse observasjonene har vi klart å fremskaffe totalt 9 ulike tidsserier med matchede CDS-premier og ASW, hvor 5 kontrakter har løpetid på 3 år, 3 kontrakter har løpetid på 5 år og 1 kontrakt har løpetid på 7 år. I tillegg er 5 av ASW-seriene i euro mens resterende 4 er i norske kroner. En fullstendig tabell over datasettet og hvordan tidsseriene er fordelt med tanke på selskap, valuta, løpetid og så videre er listet nedenfor (se Tabell 3.1).

Tabell 3.1- Oversikt over basiseriene for de ulike selskapene

Selskap	Valuta	Løpetid	Rating	Antall obs.
Telenor	Euro	3	A-/BBB+	1086
Telenor	Euro	5	A-/BBB+	1347
Telenor	Euro	7	A-/BBB+	1305
DnB NOR	NOK	3	AA-	1157
DnB NOR	NOK	5	AA-	945
Statoil	Euro	3	AA-	934
Statoil	Euro	5	AA-	896
Nordea	NOK	3	AA-	555
Storebrand	NOK	3	BBB	513
				8738

Tabell 3.1: Tabellen viser en oversikt over basiserien for de forskjellige med hensyn på: valuta, løpetid, rating og antall observasjoner. Løpetid vil si hvor mange år det er igjen til de matchede CDS-kontraktene og AS-kontraktene forfaller. Antall observasjoner forteller hvor mange daglige observasjoner basiserien består av.

### 3.1.2 Karakteristikken til de ulike papirene

#### Karakteristika CDS-kontraktene

Vi startet datainnsamlingsarbeidet med å finne daglige data for ulike enkeltnavn CDS-tickers i det norske markedet. Ved hjelp av Datastream var det relativt enkelt å finne CDS-premier for 9-10 nordiske selskaper. Vi måtte imidlertid utelukke noen selskaper da vi skulle matche CDS-premiene med obligasjoner for å regne ut par ASW.

De tilgjengelige CDS-prisene for referanseselskapene hadde løpetid fra 1 til 10 år. Vi valgte først og fremst kontraktene som virket mest likvide, og det er de med 3, 5 og 7 års løpetid. CDS-markedet er relativt nyutviklet i Norge, således er de første noteringene for de fleste selskapene i løpet av 2004. Vi ønsket å studere så lang tidsperiode som mulig i analysen, og har derfor prøvd å konstruere en basis for perioden 1.januar 2004 frem til 27.februar 2009.

Når det gjelder karakteristikken for de ulike CDS-tickerne består tallmaterialet kun av førsteprioritetsgjeld.<sup>16</sup> I tillegg er samtlige kontrakter kvotert i euro ettersom det ikke finnes CDS-

<sup>16</sup> Førsteprioritetsgjeld (Senior debt) – Er lån som har prioritet over annen usikker gjeld.



kontrakter som er kvotert i norske kroner. Det er rimelig å anta at alle CDS kontrakter følger standardene fra ISDA.

### **Karakteristika Obligasjonene**

Tallmaterialet for obligasjonene inneholder hovedsakelig daglige historiske bruttopriser på de ulike obligasjonene. I likhet med tallmaterialet for CDS-kontraktene er mesteparten hentet i fra datastream, men noe er i tillegg skaffet til veie av de respektive selskapene.

Beregningen av par ASW som skal matches mot CDS-premiene gjør at vi må finne tilgjengelige obligasjoner med passende løpetid for hvert selskap. Obligasjonene matches i samsvar med studiet til De Wit (2006). I tillegg har vi listet et par forutsetninger som vi har fulgt når de historiske obligasjonsprisene brukes til å beregne par ASW:

- *Førsteprioritetsgjeld:* Jamfør CDS-kontraktene er det kun benyttet obligasjoner med førsteprioritet.
- *Obligasjoner med fast kupong:* I følge praktikere ved Nordea markets er det swap-renten som korresponderer best med fastkupongobligasjoner. Obligasjoner med flytende kupong kan også velges, men den korresponderer mer med FRN-kurven.<sup>17</sup> Fast kupong er vanligere enn flytende, og i oppgaven velges derfor fast kupong.
- *Ingen opsjoner på obligasjonene:* Alle obligasjoner som er konvertible, "callable" eller inneholder andre opsjonsmuligheter er utelatt fra datasettet. Opsjonsmuligheter på obligasjonene vanskeliggjør prisingsprosessen, og vil skape enda flere risikoaspekter ved beregning av ASW.

De nevnte forutsetningene er i samsvar med betingelsene i studien til De Wit (2006). Alle obligasjoner vi har benyttet for å beregne ASW gir årlige kupongutbetalinger. I tillegg må det påpekes at obligasjonene i utgangspunktet helst skulle vært kvotert i euro ettersom alle CDS-kontraktene er kvotert i euro. Da det ble vanskelig å finne obligasjoner kvotert i euro for enkelte selskaper, ble obligasjoner kvotert i norske kroner også inkludert i datasettet. Vi presiserer likevel at ingen av obligasjonene som er kvotert i norske kroner er blandet sammen med obligasjonene kvotert i euro

---

<sup>17</sup> FRN-kurven medfører den engelske betegnelsen floating rate note som henviser til en flytende rente.

når tidsserien for ASW er kalkulert. Alle ASW-seriene består dermed enten av kun obligasjoner kvotert i norske kroner eller euro. For Telenor og DnB NOR fant vi flere passende obligasjoner kvotert i både norske kroner og euro. Ved å studere forskjellen mellom ASW kvotert i henholdsvis norske kroner og euro vil vi danne oss et bilde av hvilken effekt valutaforskjellen kan ha hatt på beregningene av ASW. På grunn av begrenset obligasjonsmarked vil valutaproblematikken være særskilt aktuell for norske selskaper, og denne problematikken har ikke vært relevant i andre studier.

### **Rente-karakteristikk**

Som nevnt er det vanlig å bruke swap-rente kurven ved beregning av ASW for obligasjoner med faste kuponger. Når obligasjonene er kvotert i euro er derfor LIBOR swap-rente kurven brukt, mens NIBOR swap-rente kurven er brukt ved norske obligasjoner. Basert på rentekurven for swap i Nordea markets har vi valgt å bruke 1 til 10 år historiske swaprenter når det er mer enn ett år til forfall. Når løpetiden er mindre enn ett år har vi valgt å bruke henholdsvis 9, 6, 3, 2 og 1 måneds LIBOR nullkupongsrente, eventuelt NIBOR. Vi har brukt Datastream for å hente de ulike historiske NIBOR og LIBOR rentene for tidsperioden 1.januar 2004 til 27.februar 2009.

### **3.1.3 Estimeringen av Asset Swap Spread**

Som nevnt i teorien bruker vi en formel for å beregne ASW. (se ligning 2.3) Det var likevel en del utfordringer knyttet til selve beregningene i Microsoft Excel for samtlige av obligasjonene. For å gjøre estimeringen mer effektiv og spare tid, brukte vi VBA til å skrive en makro som hentet riktig rente og kalkulerte ASW for de ulike obligasjonene. Vi fikk tilgang til Nordea Markets sin obligasjonskalkulator, og har slik dobbeltsjekket beregningene våre. Vi har dermed hatt muligheten til å utføre stikkprøver av beregningene våre av ASW opp mot en tilnærmet verdi i obligasjonskalkulatoren til Nordea Markets. Gjennom kontakter med tilgang til Bloomberg har vi i tillegg gjennomført stikkprøver basert på ASW-kalkulatoren i Bloomberg. Ved hjelp av disse to kalkulatorene har vi fått en ekstra trygghet ved beregningene av ASW.

Tallmaterialet består i utgangspunktet av daglige bruttopriser på obligasjonene, og vi har derfor beregnet  $P^{\text{Full}}$  for å finne markedsprisen inkludert påløpte renter. Vi har forenklet denne prosessen ved å bruke ACT/365 for alle selskapene når vi har kalkulert påløpte dager og påløpte renter på obligasjonene. Ved hjelp av Nordea Markets obligasjonskalkulator har vi også tatt flere stikkprøver av beregningene av de påløpte rentene. Stikkprøvene viser kun små avvik, og dette tyder på at forenklingen for beregningen av "påløpte renter" er relativt konsistent sammenlignet med det korrekte periodiseringsprinsippet.

For å beregne  $P^{\text{LIBOR}}$  og PV01 var problemet først og fremst å bestemme rentekurven som skulle brukes ved diskonteringen av kontantstrømmer. Det å estimere en fremtidig rentekurve basert på historiske swaprenter er en relativt komplisert og tidkrevende prosess. Ved beregning av ASW har vi valgt å gjøre en tilnærming ved å anta en flat rentekurve for resterende tid til forfall. Med andre ord har vi diskontert alle delene av kontantstrømmen i AS-kontrakten med samme rente. I beregningene har vi eksempelvis brukt 5-års swap-rente for en obligasjon med 5 år til forfall. Samtidig har vi brukt lineær interpolering dersom swap-renten ikke var direkte tilgjengelig. Når gjenværende løpetid for obligasjonen for eksempel er 4,5 år, har vi tilnærmet oss 4,5 år ved hjelp av lineær interpolering mellom 4 og 5 års swap-renten. I kalkuleringen av PV01 har vi satt den påløpte faktoren,  $\Delta_i$ , lik 1. Med andre ord har vi antatt at betalingsstrømmene for den faste og flytende delen av renteswappen forekommer samtidig.

### 3.1.4 Oppdaterte obligasjonspriser

Etter å ha estimert ASW for flere av obligasjonene oppdaget vi tegn til flere trender i tallmaterialet, hvor ASW plutselig gjorde enkelte hopp. Ved å studere beregningene viste det seg at dette kom som en konsekvens av at obligasjonsprisen over lengre perioder ikke endret seg. Vi mener at fraværet av prisendringer i disse periodene gir en indikasjon på at det ikke har skjedd handler og at markedet dermed virker illikvid. De observerte obligasjonsprisene reflekterer med andre ord ikke alltid den virkelige prisen en investor har mulighet til å handle på i markedet. Så lenge obligasjonsprisen ikke endres får renteendringene matematisk sett, betydning for bevegelsene til den kalkulerte ASW. Trendene i renteendringene kan således være årsaken til uforklarte utslag i ASW-seriene som ikke er oppdatert.

Vi undersøkte hvordan ASW utviklet seg ved å bare forholde oss til oppdaterte priser. Det viste seg at ASW virket å få en mye mer naturlig utvikling basert på oppdaterte priser i tallmaterialet. Hvis man fjerner observasjoner i en slik prosess må man være påpasselig med at endringene ikke strider mot opprinnelige resultater. Vi observerer at det kun er de relative hoppene rundt trendlinja som forsvinner, og velger derfor å se på tidspunktene hvor prisen ikke oppdateres som unødvendig støy i beregningene. Bühler og Trapp (2008) viser at effekten av likviditet i obligasjonsmarkedet er stor, og ved lav likviditet er denne premien større i obligasjonsmarkedet enn CDS-markedet. Vi velger derfor å bruke en oppdatert serie for å beregne ASW, ettersom studiet viser at kvotert pris ikke nødvendigvis vil reflektere en realistisk pris i et illikvid obligasjonsmarked. Tidsintervallene mellom oppdateringene av prisen på obligasjonene varierer en del med tanke på både obligasjon, selskap og tidsperioden man befinner seg i. Når ASW bare kalkuleres på bakgrunn av "oppdaterte priser" har vi

ikke lenger et datasett for ASW med fast intervall mellom observasjonene. Dette ble et problem når vi ønsket å kjøre tidsserieanalysen for å teste sammenhengen mellom ASW og CDS-premien. For å løse problemet rundt oppdateringene beregnet vi en ny ASW for tidspunktene mellom prisoppdateringene ved hjelp av lineær interpolering. På denne måten fikk vi nå et datasett bestående av daglige data basert på oppdaterte priser og lineær interpolering som vi kunne bruke i testingen vår.

### 3.1.5 Vurderinger for å matche ASW med CDS

Det er viktig å bemerke seg at CDS-premien alltid noteres i henhold til den utstedte løpetiden. Premien på en femårig CDS-kontrakt vil dermed påfølgende dag være kvotert som en ny femårig kontrakt. Dette er til forskjell fra en obligasjon som noteres med gjenværende løpetid, her 4 år og 364 dager. For å kunne studere basisen må derfor løpetiden på den estimerte ASW og CDS-premien matches mot hverandre. Vi tar utgangspunkt i følgende regler introdusert av De Wit (2006);

- For hver daglig observasjon har gjenværende løpetid for alle tilgjengelige obligasjoner fra samme referanseselskap blitt evaluert opp mot hver enkelt CDS-ticker.
- De tilgjengelige obligasjonene som er brukt til å konstruere en matchende ASW-serie er alle av samme valuta. Med andre ord er ingen europeiske obligasjoner blandet med norske under matchingen.
- Vi har benyttet oss av "direkte matching" og lineær interpolering.
- Når gjenværende løpetid for en obligasjon skiller seg fra CDS-terminen med mindre enn ett år, kan ASW matches direkte mot CDS premien.
- Vi benytter lineær interpolering av ASW når det finnes to tilgjengelige obligasjoner. Da har den ene lengre og den andre kortere løpetid enn CDS-kontrakten.
- Dersom mer enn to obligasjoner er tilgjengelig, enten ved lineær interpolering eller direkte matching, har det aritmetiske gjennomsnittet av de kalkulererte spreadene blitt brukt.

Resultatet blir at tidsserien for ASW, som er matchet i henhold til løpetid, korresponderer til hver spesifikke CDS-ticker. Det at matchingen gjøres individuelt for hver daglige observasjon kan medføre

at ASW-tidsseriene kan være sammensatt av historiske data fra flere forskjellige obligasjoner. Likevel viste det seg at det var vanskelig å fremskaffe nok tilgjengelige obligasjoner for å kunne matche hver enkelt CDS-ticker over hele den valgte tidsperioden. I henhold til reglene har vi likevel på best mulig måte matchet obligasjonene og ASW opp mot CDS-kontrakter med tenorer på 3, 5 og 7 år. Vi måtte fjerne data for CDS-kontraktene med 10 års løpetid. Det fantes nemlig ikke obligasjoner med gjenværende løpetid opp mot 10 år over en tilstrekkelig lang tidsperiode. Vi viser til tabell 3.1 for oversikt over referanseselskapene med matchende løpetider for gitt valuta og tidsperiode.

## 3.2 Metoden i analysen:

Vi har til nå vist hvordan en investor ved å kombinere en lang posisjon i en CDS-kontrakt og inngå en AS kan hedge seg mot kredittrisiko. Dersom det eksisterer en systematisk differanse mellom CDS-premien og ASW, vil det teoretisk sett dannes arbitrasjemuligheter i markedet. I tillegg har vi forklart hvordan vi har ordnet dataene for å matche ASW med en korresponderende CDS-premie. På denne måten har vi kunnet lage basisserien ved å ta differansen mellom CDS-premien og ASW. Neste steg består dermed i å studere og analysere den empiriske basisforskjellen mellom AS- og CDS-seriene for de fem ulike selskapene.

### 3.2.1 Fremgangsmåten i analysen

I analysen av basisen har vi først gitt en innføring av hvordan CDS-markedet har forløpt seg i den aktuelle perioden. Ved å studere 5-årige CDS-premier for samtlige selskap ønsker vi å danne et inntrykk av hvordan markedet har vurdert kredittrisiko i den aktuelle perioden.

Når vi starter analysen av hvert selskap er det viktig å ta hensyn til at tallmaterialet er begrenset som følge av sammenligningskriteriene nevnt i kapittel 3.1. Det er derfor viktig å presisere hvilken tidsperiode analysen gjelder og hvilken periode basisen analyserer. I et forsøk på å tolke basisen og dens utvikling er det også vesentlig å vite hvordan CDS-markedet og obligasjonsmarkedet har beveget seg i den aktuelle perioden. I den sammenheng er det for eksempel viktig å ta hensyn til hvordan en forskjell i løpetiden påvirker tidsseriene, og om det eksisterer en tidspremie mellom dem. En slik tidspremie mellom CDS-kontraktene vil for eksempel være relevant for tilnærmelsen vår med matching av ASW mot CDS-premier. Likviditeten i markedene, betraktet ved eventuelle hopp eller endringer i prisene, er som nevnt også en vesentlig faktor som må vurderes.

Etter at datasettet er beskrevet, studerer vi utviklingen i selve basisforskjellen. Da tar vi utgangspunkt i hvordan basisen gjennomsnittlig har vært, hvordan den har utviklet seg, om det har forekommet noen vesentlige endringer og om det er tegn til eventuelle arbitrasjemuligheter. Formålet med denne delen er hovedsakelig å skape en oversikt over basisforskjellen, slik at eventuelle basisforskjeller og mulige drivere bak forskjellene kan forklares i neste del. Ved å vurdere de ulike basisdriverne kan man gi en indikasjon på om det eksisterer en feilprising mellom produktene eller om de prises forskjellig på grunnlag av basisdriverne. På lik linje med studien av De Wit (2006) testes sammenhengen mellom CDS-premien og ASW basert på en kointegrasjonstest avslutningsvis. Dette er for å undersøke om sammenhengen mellom instrumentene kan sies å være statistisk holdbar.

Prosedyren vi har brukt for å teste sammenhengen mellom ASW og CDS-premien, samt for å teste hvorvidt basisforskjellen forholder seg stasjonært, er gjennomgått i avsnitt 3.2.4.

Det gjennomføres også en sammenligning av ASW for obligasjoner kvotert i norske kroner og euro. Ved å sammenligne tilnærmet like obligasjoner i norske kroner og euro ønsker vi å undersøke om valutaforskjellen kan ha påvirket basisforskjellen i nevneverdig grad via en ASW beregnet i norske kroner.

### 3.2.2 Begrunnelse for oppdeling av datasettet

I analysen valgte vi å skille mellom perioden før og etter 1.august 2007.

I løpet av perioden fra juni 2007 til 2008 viser kredittrapporter at tap knyttet til amerikanske subprime-lån eskalerte til å bli en verdensomfattende finansiell krise. (BIS, 2008) I denne sammenheng mener vi at kaoset rundt krisen kan ha påvirket basisforskjellen. Videre mener vi derfor at det vil være spennende å studere hvordan basisen eventuelt har endret seg i denne perioden, og om det har oppstått noen teoretiske arbitrasjemuligheter. På bakgrunn av dette har vi derfor valgt å kjøre tre kointegrasjonstester for hvert selskap. Først testes tidsseriene basert på hele perioden, deretter kjøres to tester; en før og en etter 1.august 2007.

Opptakten til finanskrisen startet med misligholdte subprime-lån sommeren 2007. Fra en situasjon med økende risikoappetitt, hvor bruk av kredittderivater og utstedelse av gjeld med høy risiko vokste markant, erfarte det globale kredittmarkedet plutselig store nedskaleringer og nedskrivninger i midten av juni 2007. Nedskaleringene og nedskrivningene kom som følge av store tap på ufordelaktige MBS i subprime markedet.<sup>18</sup> Som en konsekvens av nedskaleringene begynte investorer å trekke seg ut av markedet, noe som førte til prisforringelse og margin calls.<sup>19</sup> En svekkelse av likviditeten i markedet førte til ytterligere nedskaleringer av gjelden. I denne prosessen vokste kredittspreadene markant fra ekstremt lave nivåer i starten av 2007. Usikkerhet knyttet til størrelse, verdi og eierskapet av de ufordelaktige lånene kan sies å være en av hoveddriverne bak markedsutviklingen. Usikkerhet førte til at det var vanskelig å vite hvor store tapene egentlig

---

<sup>18</sup> MBS (Mortgage backed securities) – Pantsatte lån som er transjert sammen med andre pantsatte lån.

<sup>19</sup> Margin call – “Margin buying” vil si at en investor kjøper verdipapirer ved å låne penger av en megler samtidig som han bruker andre verdipapirer som sikkerhet for lånet. Dersom verdien av sikkerhetstillelsen på lånet faller under et fastsatt minimumskrav vil megleren utstede en “margin call”. Ved en “margin call” må enten investoren løse ut posisjonen sin eller øke verdien av sikkerhetstillelsen.

var. Samtidig ønsket ikke bankene å låne til hverandre lengre. Videre førte frykt for egne kapitalkrav til kraftig vekst i etterspørselen etter finansiering. I tillegg skiftet flere pengemarkedsfond, som tradisjonelt hadde sørget for finansiering til bankene, store deler av andelene sine til sikrere statspapirer. Høy etterspørsel etter likviditet, økt bekymring for motpartsrisiko og en flykt mot sikrere papirer medførte et uforutsett press på interbankmarkedene. Dette førte igjen til at spreadene på pengemarkedsrentene økte drastisk under finanskrisen.

I samsvar med beskrivelsen ovenfor mener vi at det skjer et slags strukturelt skift i perioden, hvilket er årsaken til at vi har valgt å skille mellom perioden før og etter 1.august 2007.

### 3.2.3 Testprosedyren (Sammenhengen CDS-premien og ASW)

Det er flere måter å studere en sammenheng mellom to faktorer. En regresjon basert på OLS er den mest utbredte måten. En enkel regresjon av sammenhengen mellom CDS-premien og ASW for Telenor kvotert i Euro viser for eksempel at tidsseriene tenderer å følge hverandre over tiden.<sup>20</sup> Beta-koeffisienten forteller oss at når ASW øker med 1bp virker CDS-premien til å øke med 0,6bp. P-verdien til beta-koeffisienten viser at sammenhengen helt klart er signifikant og forklaringsgraden forteller oss at mesteparten av endringen i ASW kan forklares av endringer i CDS premien.

#### *Problem ved vanlig regresjon*

Et problem som oppstår er at den klassiske regresjonsmodellen har enkelte krav som må tilfredsstilles for å kunne gi forventningsrette resultat. Ved tidsserieanalyser kan man ofte få problemer ved at variablene ikke er stasjonære. En stasjonær tidsserie vil si at sannsynlighetsfordelingen er stabil over tid, hvilket impliserer at serien over tid har konstant gjennomsnitt, varians og autokorrelasjonsstruktur.

Hvis variablene ikke viser seg å være stasjonære kan vi få det Granger og Newbold (1974) kaller en illegitim regresjon.<sup>21</sup> En illegitim regresjon har høy forklaringsgrad og en t-statistikk som virker signifikant, men likevel ikke gir økonomisk mening. Grunnen til dette er at residualene ikke er stasjonære, og at alle avvikene fra modellene dermed blir permanente. Ettersom feilestimatene aldri avtar vil man få høy grad av autokorrelasjon samtidig som inferensen ødelegges.<sup>22</sup> At inferensen ødelegges betyr at vanlige testmetoder som F- og t-testen ikke er gyldige lengre. Granger og

---

<sup>20</sup> Se appendix A1.

<sup>21</sup> Illegitim regresjon tilsvarer fagbetegnelsen "spurious regression".

<sup>22</sup> Autokorrelasjon - den stokastiske delen av utvalget er ikke tilfeldig lengre og varierer med tiden.



Newbold viste blant annet i sin studie 1974 at to uavhengige random walk tidsserier kunne gi signifikans på 5 % nivå i så ofte som 75% av tilfellene. (Enders, 2004)

### **Teste stasjonærhet CDS og ASW tidsserien**

Undersøkelser som for eksempel Greatrex (2008) viser at CDS-premien og ASW i hovedsak ikke er stasjonære. For å verifisere at ikke-stasjonærhet også gjelder for tallmaterialet vårt er første steg i analysen å teste for stasjonærhet i CDS- og ASW-seriene. Det finnes flere metoder man kan bruke for å teste om to tidsserier er stasjonære. Dickey og Fuller kom i 1979 med en prosedyre for å teste etter unit roots. At tidsserien viser seg å inneholde en unit root impliserer at serien ikke er stasjonær. Vi valgte å bruke augmented Dickey-Fuller (ADF) test for å teste etter unit roots i denne oppgaven.

I denne oppgaven har vi tatt utgangspunkt i Enders (2004) for å teste om stasjonærhet. Ved gjennomføringen av ADF-testen var det to vesentlige valg vi var nødt til å ta. Først måtte vi avgjøre hvilken strukturelle likning og deretter antall lags vi skulle bruke.

#### *Strukturelle likningen:*

Rent økonomisk sett er det ingenting som tilsier at et deterministisk trendledd bør inkluderes i likningen. Utviklingen i verken CDS-premien eller AS tidsserien kan nødvendigvis sies å være bestemt av tiden. Ved å studere plottet til de ulike CDS- og AS-seriene tenderer begge å ha en strukturell endring med positiv drift i løpet av 2008. Finanskrisen som verden har opplevd den siste tiden kan være en naturlig forklaring på denne strukturelle endringen. For å ta hensyn til den antatte strukturelle endringen bestemte vi oss for å kjøre ADF-testen i to deler. Vi har tidligere forklart hvordan vi anser at opptakten til finanskrisen startet med subprime høsten 2007. Vi har derfor valgt å utelate driftsleddet fra strukturelle likningen for perioden før 1. august 2007, mens det er inkludert for perioden etter finanskrisen startet.

#### *Antall lags (størrelsen på p):*

Det kan godt være at endringen til CDS-premien eller ASW følger en høyere ordens AR-prosess<sup>23</sup>. Inkluderingen av de laggede endringsvariablene gjøres for å fjerne eventuell autokorrelasjon som måtte finnes. Inkludering av for mange lags vil derimot kunne ødelegge styrken til testen. Vi har

---

<sup>23</sup> AR-prosess – En AR-prosess (autoregressiv prosess) vil si at modellen inneholder en eller flere autoregressive lags. Dette vil igjen si at tidligere observasjoner av responsvariabelen inkluderes som forklaringsvariabel i modellen.

basert oss på tre ulike kriterier i fastsettelsen av antall lags. De tre ulike kriteriene vi har brukt er Bayesian information Criterion (BIC), Akaike's information criterion (AIC) og t-test metoden.

Regresjonslikningene for å teste stasjonariteten i CDS premie og ASW seriene ved bruk av augmented Dickey Fuller testen ble:

*Likning 3.1 – ADF-test, CDS for perioden før 1.august 2007*

---

$$\Delta CDS_{n,t} = \alpha CDS_{n,t-1} + \sum_{i=1}^p \beta_i \Delta CDS_{n,t-1} + u_{n,t}$$

*Likning 3.2 – ADF-test, CDS for perioden etter 1.august 2007*

---

$$\Delta CDS_{n,t} = \alpha_0 + \alpha CDS_{n,t-1} + \sum_{i=1}^p \beta_i \Delta CDS_{n,t-1} + u_{n,t}$$

Og

*Likning 3.3 – ADF-test, ASW for perioden før 1.august 2007*

---

$$\Delta ASW_{n,t} = \alpha ASW_{n,t-1} + \sum_{i=1}^p \beta_i \Delta ASW_{n,t-1} + u_{n,t}$$

*Likning 3.4 – ADF-test, ASW for perioden etter 1.august 2007*

---

$$\Delta ASW_{n,t} = \alpha_0 + \alpha ASW_{n,t-1} + \sum_{i=1}^p \beta_i \Delta ASW_{n,t-1} + u_{n,t}$$

For likningene over har vi ikke en unit root dersom  $\alpha$  er signifikant mindre enn null. Det kan derfor virke ganske enkelt og rett frem å kjøre en test med  $H_0: \alpha = 0$  mot  $H_A: \alpha < 0$ . Problemet er derimot at fordelingen t-statistikken baseres på, ikke er gyldig lenger. Under nullhypotesen har vi en unit root slik at inferensen til testen blir feil. Selv om vi ikke kan benytte de vanlige tabulerte kritiske verdiene lenger, kan den vanlige t-statistikken fremdeles benyttes.

T-statistikken er derfor kalkulert på følgende måte  $\frac{\hat{\alpha}}{SDN(\hat{\alpha})}$

En mer formell gjennomgang av Dickey-Fuller testen og teorien bak er behandlet i Appendix B1.

Hvis seriene viser seg å være stasjonære kan man i utgangspunktet bruke vanlig OLS-regresjon. Dersom seriene viser seg å inneholde en "unit root" er det nødvendig med andre testmetoder for å teste sammenhengen mellom CDS-premien og ASW.

### **Test for Kointegrasjon**

Selv om to prosesser ikke er stasjonære kan det være fullt mulig å finne en lineær sammenheng mellom dem som faktisk er stasjonær, hvilket kointegrerte serier er et eksempel på. Kointegrasjon vil si at avvikene fra likevekt er stasjonære og har endelig varians, til tross for at seriene i seg selv er ikke-stasjonære og har uendelig varians. Siden kointegrasjonstesten kan brukes uavhengig om tidsseriene er stasjonære eller ikke, har vi valgt å basere oss på kointegrasjonstest fremfor regresjon også i tilfellene der CDS-premiene og ASW virker stasjonære

En måte å prøve å forklare kointegrasjon på er å se for seg en full mann som er ute og går tur med hunden sin, hvor begge skal gå over en stor gresslette. Både hunden og mannen starter på samme sted og har her et felles mål på andre siden av sletta. Siden mannen er full og hunden gjerne vimser rundt vil turen over gresssletten bli noe tilfeldig. Den korteste veien fra A til B vil være den rette linja fra start punktet til målet. Denne rette linja kan sammenliknes med en felles faktor både hunden og den fulle mannen vil prøve å følge. For ASW og CDS vil denne faktoren være den felles kredittrisikoen. På grunn av tilfeldighetene i gangen til både hunden og mannen vil avvikene fra den rette linjen variere en del på veien over. Under hele turen over vil det likevel være et usynlig bånd som binder hunden og mannen sammen slik at avvikene fra den korteste veien ikke blir for stor. To variable som oppfører seg på samme måte, tilsvarende denne fulle mannen og hunden, kalles gjerne for kointegrerte variable. Dersom en slik kointegrerte sammenheng ikke eksisterer mellom CDS-premien og ASW vil det finnes varierende prisforskjeller mellom produktene.

Engle og Granger kom i 1987 med en metode for å teste om to serier kan sies å være kointegrerte. Siden ingen arbitrasje argumentet sier at basisen bør ligge rundt null vet vi akkurat hvilken lineær kombinasjon mellom ASW og CDS-premien vi forventer å være stasjonær. Med andre ord kunne vi bruke en mer restriktiv form for kointegrasjon når vi skulle undersøke om seriene er kointegrerte. Vi trengte altså ikke å estimere beta-koeffesienten i regresjonen, ettersom sammenhengen mellom ASW og CDS-premien skal være en til en. Vi behøvde derfor kun å teste om basisserien er stasjonær ved å bruke augmented Dickey-Fuller testen. Testlikningen for basisen ble dermed:

$$\Delta Basis_{n,t} = \alpha Basis_{n,t-1} + \sum_{i=1}^p \beta_i \Delta Basis_{n,t-1} + u_{n,t}$$

Basert på utgangspunktet vårt om at basisen bør være stasjonær og ligge rundt null for ingen arbitrasje, er det ganske klart at driftsleddet og tidstrend bør utelates fra modellen. Dersom basisserien viser seg å være stasjonær sier man at CDS-premien og ASW kointegrert. Vi har valgt å bruke programmet "Stata" i gjennomføringen av Dickey-Fuller testene for å teste både stasjonærhet og kointegrasjon. En mer nøyaktig forklaring av kointegrasjon og Engle Granger-testen finnes i Appendix B2.

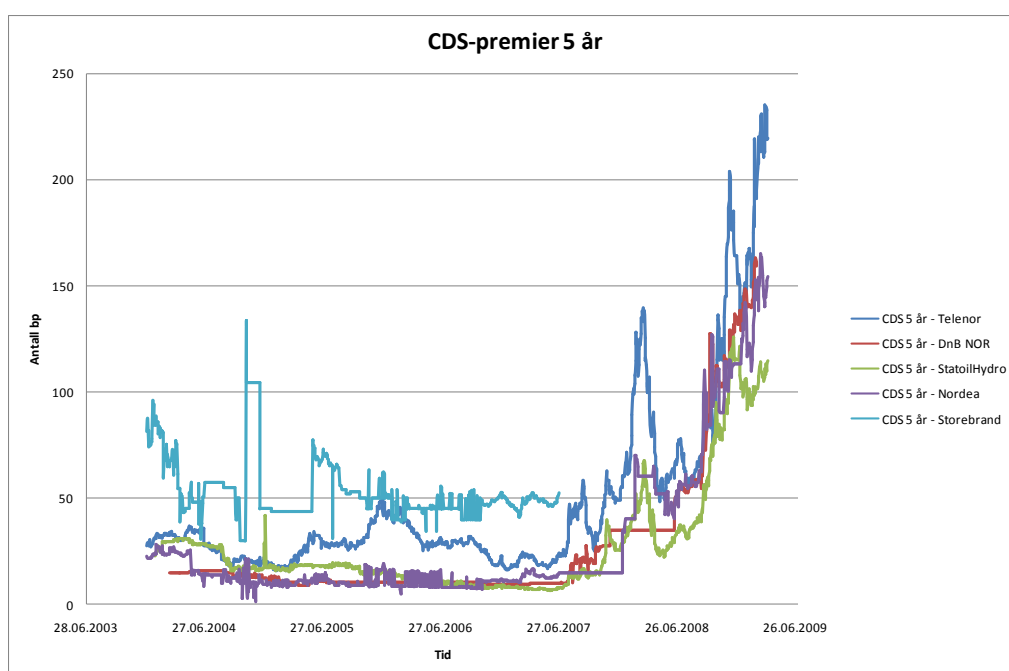
## 4 Analyse / Empiriske resultater

I følgende kapittel vil vi analysere basisforskjellen mellom CDS og AS for de fem selskapene Telenor, DnB Nor, Statoil, Nordea og Storebrand. Fokus vil være på å beskrive utviklingen og mulighetene ved hjelp av datasettet vi har skaffet. Deretter vil vi prøve å tolke resultatene for å avdekke eventuelle arbitrasjemuligheter. Med utgangspunkt i de 15 ulike basisdriverne definert i avsnitt 2.3.2 forsøker vi å beskrive eventuelle avvik fra det teoretiske grunnlaget om en basisforskjell lik null. Videre vil vi forsøke å komme frem til hvilke av disse som kan være mest aktuelle. Avlutningsvis anvendes kointegrasjonstesten for å avdekke om CDS- og ASW- seriene har hatt en felles utvikling på lang sikt.

### Markedsutvikling

Figur 4.0.1 viser prisutviklingen til samtlige 5 års CDS-kontrakter, og slik kan vi se hvordan CDS-prisene gjenspeiler kredittrisikoen i markedet. Dersom premiene på selskapene i stor grad samvarierer, vil dette være tegn på at kontraktene primært styres av markedsspesifikk risiko. Figuren viser forskjellen mellom selskapene med hensyn til kredittrisiko, og avdekker hvor dyrt det har vært å forsikre seg mot mislighold.

Figur 4.0.1: 5-årig CDS premier for alle selskapene



Figur 4.0.1: Figuren viser daglige CDS-premier med 5 års løpetid fra 01.04.2004 til 27.02.2009 for Telenor, DnB NOR, Statoil, Nordea og Storebrand. CDS-premiene er kvotert i euro

Statoil, DnB NOR og Nordea har tilsynelatende minst kredittrisiko. Seriene lå tett inn til hverandre med jevnt lav spread. De falt noe frem mot høsten 2007 da subprime-krisen startet. Fra høsten 2007 er det tydelig at samtlige av seriene fikk en betraktelig endring som følge av krisen, og prisene steg i samsvar med uroen i markedet. Uroen i markedet forsvarete vår bruk av et et strukturelt skift den 1. august 2007. Som følge av krisen virker seriene til å ha et foreløpig toppunkt i mars 2008, men etter at Lehman Brothers gikk konkurs september 2008 ser vi at kredittmarkedet vokste mot et nivå som ikke hadde vært registrert tidligere.

Telenor og Storebrand hadde høyere CDS-premier, og ser ut til å være mer påvirket av markedsfaktorer også før subprime-krisen. CDS-premiene økte i perioden rundt mars og april 2005, noe som samsvarer med krisen i den amerikanske bilindustrien. Utviklingen i CDS-premiene rundt 2005 var likevel relativt rolig sammenlignet med den turbulente perioden etter høsten 2007.

## 4.1 Telenor

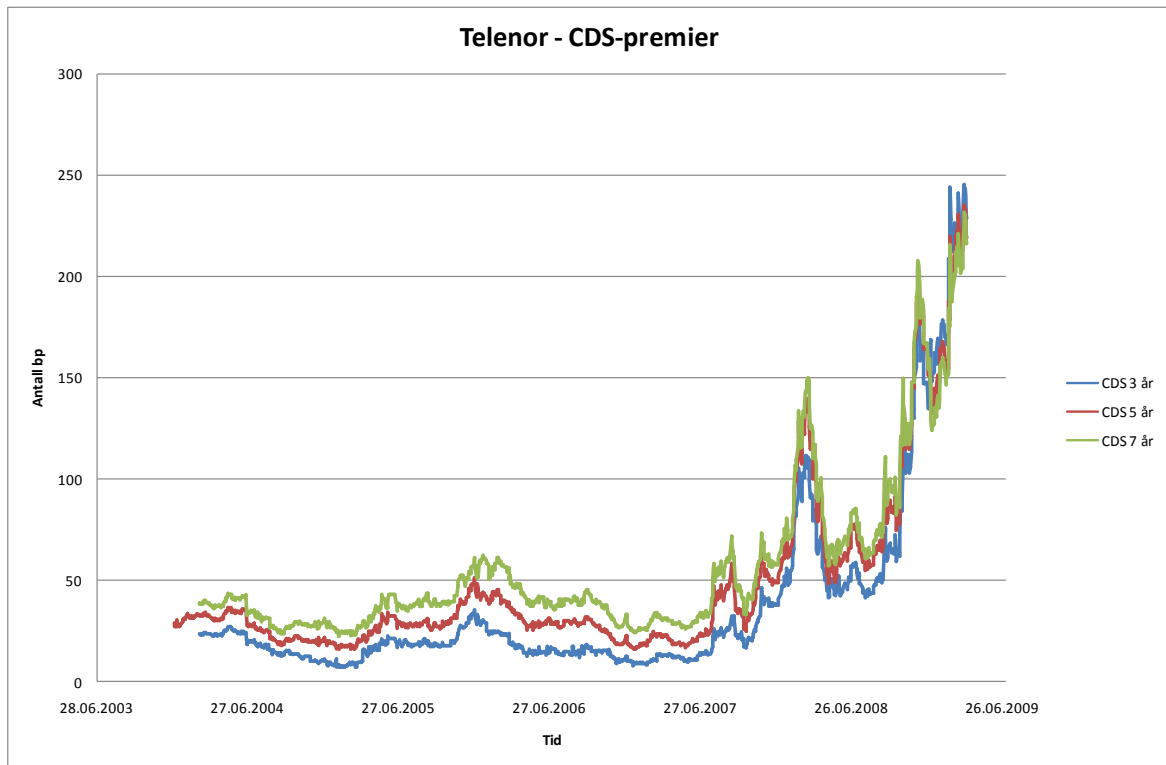
### 1. Innledning

Telenor-konsernet er en av de største mobiloperatørene i verden, og Norges nest største konsern etter StatoilHydro. Telenor opererer i 13 land, og har totalt 39 250 ansatte. De kan vise til 154 års historie, og er dermed et stabilt konsern med lav kredittrisiko. S&P har gitt Telenor en BBB+ rating på sine langsiktige forpliktelser og A-2 på sine kortsiktige forpliktelser. Moody's derimot har gitt dem A3-rating for deres langsiktige forpliktelser og P-2 på deres kortsiktige forpliktelser, og gjennom historien har Telenor alltid blitt betegnet som et selskap med såkalt "investment grade". (Telenor.com, 2008)

### 2. Beskrivelse av datasettet

Telenor er det selskapet hvor vi har det mest omfattende datasettet. Både CDS-premien og obligasjonen virker å være likvide instrumenter, hvor vi ser at prisen kontinuerlig oppdateres. Telenor har flere obligasjonslån utstedt i euro, og vi har dermed hatt mulighet til å matche disse med CDS-premiene. I tillegg har de utstedt noen få obligasjonslån i norske kroner som riktignok virker mindre likvide. Obligasjonslånene i norske kroner er inkludert i for å se etter forskjeller med tanke på valuta. CDS-seriene for Telenor strekker seg fra 1.januar 2004 (5-åringen) og 1.mars 2004 (3-åringen og 7-åringen) frem til 27.februar 2009. For å vite hvordan seriene har utviklet seg og hvor konsistente de er har vi laget en figur med samtlige CDS-tidsserier.

Figur4.1.1 – CDS-kontrakter med ulik løpetid – Telenor



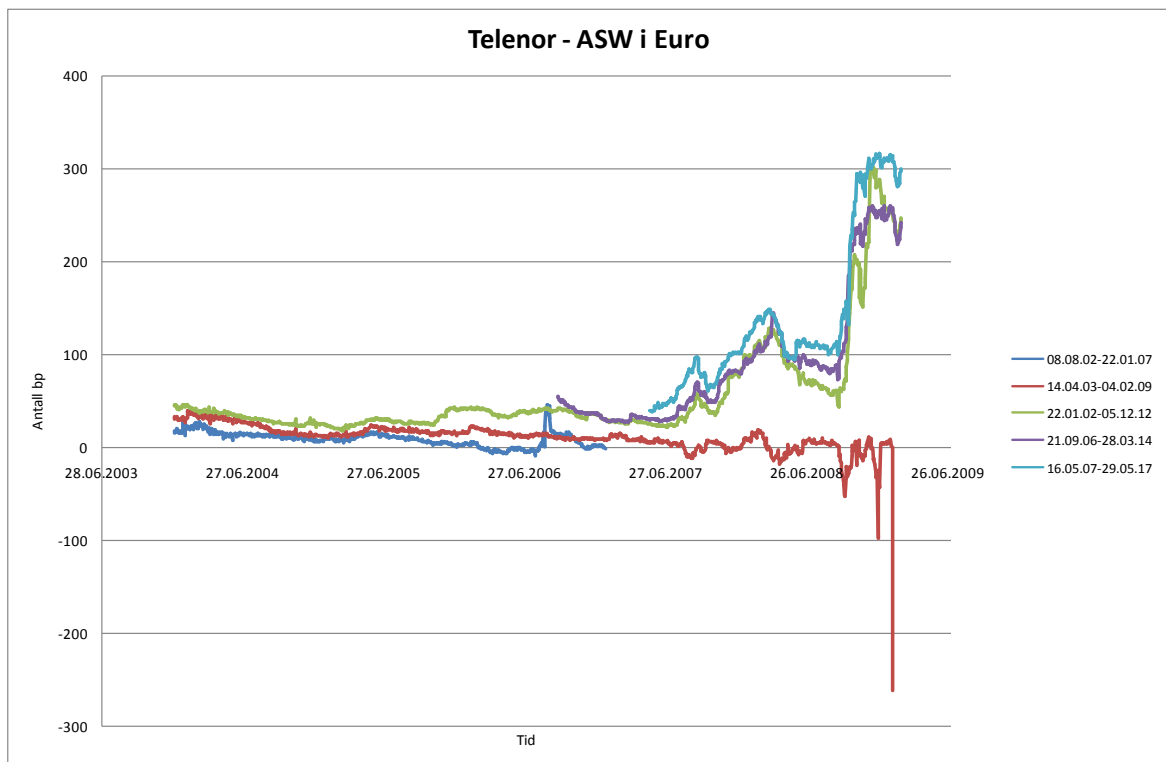
Figur 4.1.1: Figuren viser daglige CDS-premier fra 01.01.2004 til 27.02.2009 for Telenor. CDS-premiene er kvotert i euro.

CDS-premiene fulgte hverandre ganske tett, og CDS-premien for 3- og 5-års kontraktene lå henholdsvis under 7-åringen. Dette er naturlig ettersom det bør være knyttet større kredittrisiko til en kontrakt med lengre tid til forfall. Ved å analysere forskjellen mellom tidsseriene ser vi at gjennomsnittsforskjellen mellom 3 og 5-åringen var ca 11,3bp, mens forskjellen mellom 5 og 7-åringen var ca 8,5 bp. Til tross for at forskjellen var varierende kan vi gi et forsiktig anslag på at kredittrisikoen knyttet til to ekstra år til forfall, tidspremier, lå rundt 10bp for Telenor.<sup>24</sup>

<sup>24</sup> Tidspremier – Vi velger å definere tidspremier som premien på to års ekstra løpetid har på kredittspredan.



Figur 4.1.2 – ASW for de ulike obligasjonene utstedt av Telenor i euro

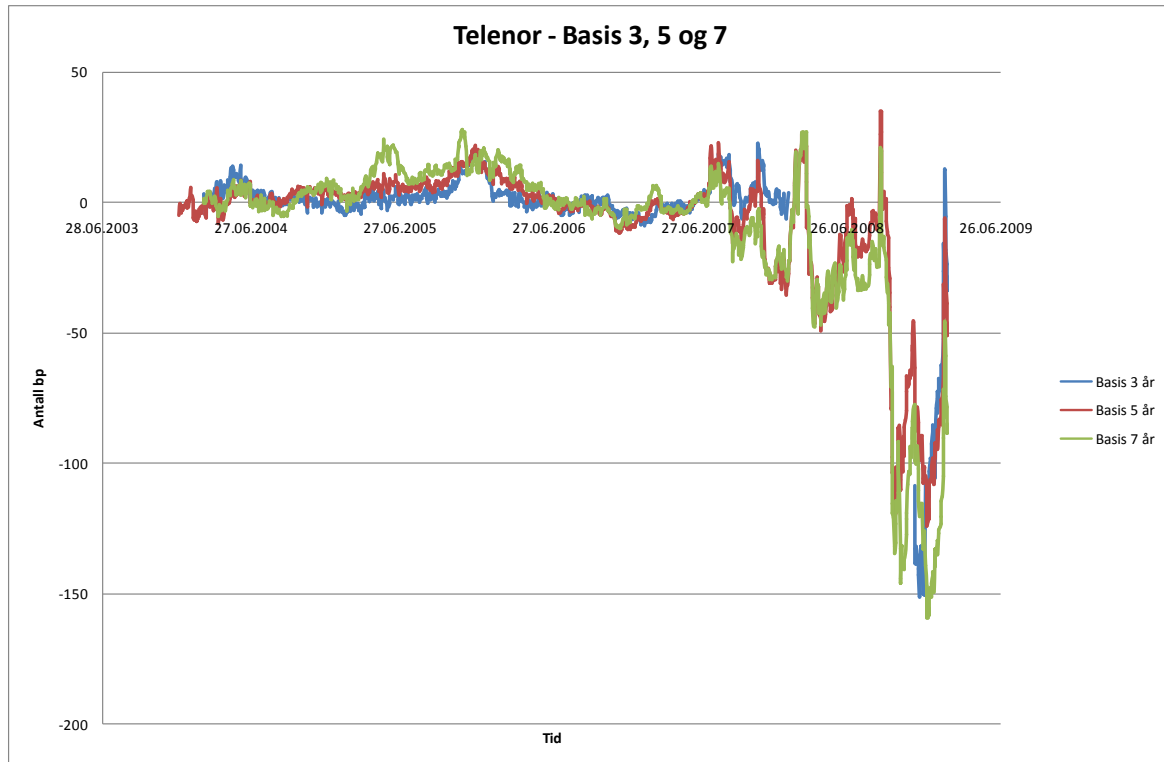


Figur 4.1.2: Figuren viser daglige ASW fra 01.04.2004 til 27.02.2009 basert på fem obligasjoner utstedt av Telenor. ASW er kvotert i euro.

Figur 4.1.2 viser hvordan ASW-seriene til Telenor utviklet seg for de ulike obligasjonene kvotert i euro. I starten av perioden korresponderte seriene i stor grad, til tross for at gjenværende løpetid var relativt forskjellige. For eksempel hadde to obligasjoner med forfall i henholdsvis 2007 og 2009 en gjennomsnittlig forskjell på ca 10bp. Videre ser vi at obligasjonene med forfall i 2009 og 2012 også hadde en differanse på rundt 10bp. For den aktuelle tidsperioden hadde serien med lengst løpetid generelt sett høyere spread. Det kan virke som om tidspremien mellom de ulike obligasjonene blir høyere i perioder hvor markedet er mer turbulent. Likevel ser vi at unøyaktighetene vil være mindre betydningsfulle innenfor en tidsperiode på et år, og vi mener dermed at det fortsatt er legitimt å bruke direkte matching. Det kan likevel være hensiktsmessig å være bevisst hvilken tidspremie som omfatter den perioden man studerer. Bruken av direkte matching mellom CDS-premien og ASW er i tråd med De Wit (2006). I tillegg viser ASW-seriene små endringer idet obligasjonen nærmet seg utbetaling av en kupong og nåverdien av neste kupongbetaling er størst.

### 3. Analyse av basisforskjeller

Figur4.1.3– Basisforskjeller basert på 3, 5 og 7-år for Telenor



Figur 4.1.3: Figuren viser de konstruerte basisseriene fra 01.04.2004 til 27.02.2009 for Telenor. Basisseriene er konstruert basert på daglige CDS-premier og ASW beregninger. Obligasjonene brukt til ASW beregningene er kvotert i euro.

#### Basis 3 år

Den 3-årige basisforskjellen har en splitt mellom 4.februar 2008 og 8.desember 2008 på grunn av manglende observasjoner til å lage en fullstendig ASW-serie. Av figur 4.1.3 virker basisforskjellen å være relativt stabil i den første perioden frem til 4.februar 2008. Gjennomsnittet før 1.august 2007 var 1,5bp med et tilhørende standardavvik på 4,8bp, og samlet kan gjennomsnittet og standardavviket indikere en stabil prosess. I den stabile perioden frem mot subprime-krisen ser vi at basisen begynte å øke i 2005, da bilindustrien i USA opplevde en kraftig nedtur. Både CDS-premien og ASW økte i denne perioden, men økningen var mye mer markant i CDS-premien enn i ASW. Rundt årsskiftet 2006-2007 ser vi også en svak tendens til negativ basis på 5-6bp, hvor det igjen var CDS-premien som reagerte kraftigst og gav utslag i basisen. Etter splitten i basisserien 8.desember 2008 startet den svært negativt, og på sitt mest ekstreme var basisen negativ i størrelsesorden 151bp. Dette skal i teoretisk forstand tilsvare en god mulighet for arbitrasje, og vi vil undersøke årsaken til hvordan slike muligheter oppstod etter fallet av Lehman Brothers.

Tabell 4.1.1 – Oppsummeringstabell 3-åring Telenor

	Totalt			Før 01.08.07			Etter 01.08.07		
	Basis	CDS	ASW	Basis	CDS	ASW	Basis	CDS	ASW
Max Basis	22.4	243.2	301.9	19.9	35.5	28.0	22.4	243.2	301.9
Min Basis	-151.0	7.5	7.1	-8.9	7.5	8.6	-151.0	16.9	7.1
Gjennomsnitt	-3.3	26.9	30.2	1.5	16.6	15.1	-25.4	74.2	99.6
Standardavvik	24.8	35.5	57.0	4.8	5.7	3.0	52.5	64.8	110.9
Median	0.9	17.6	15.5	0.9	15.5	15.1	0.9	39.0	35.7

Tabell 4.1.1: Tabellen viser den deskriptive statistikken til basis-, CDS- og ASW-seriene for Telenor. Tidsseriene er basert på daglige data og 3-års løpetid

### Basis 5 år

Basisen for en CDS-kontrakt med 5-års løpetid viser mye av de samme tendensene som den 3-årige basisserien. Før 1.august 2007 lå basisen generelt rundt null med et gjennomsnitt på 2,4bp og standardavvik på 5,8bp. I motsetning til den 3-årige basisserien har 5-åringen en fullstendig tidsserie over kriseperioden. Derfor viser 5-åringen tydeligere hvordan den økonomiske krisen påvirket den totale utviklingen i basisen for Telenor. ASW steg i forhold til CDS-premien i starten av desember 2007, og basisen holdt seg deretter stort sett negativ. Gjennomsnittet av basisen falt til -30bp, mens standardavviket økte til 37,5bp. Den voksende volatiliteten etter 1.august 2007 kommer også tydelig frem av figur 4.1.3, hvor man ser at basisen falt markant etter september 2008. Utover våren 2009 var det igjen tegn til at basisen beveget seg mot null, da ASW begynte å falle i forhold til CDS-premien. I likhet med 3-åringen var det få utslag i basisen før subprime-krisen. Den største positive basisforskjellen for 5-åringen var ca 20bp i slutten av 2005. En ting å legge merke til ved 5-åringen er at den negative basisen i slutten av 2006 kom tydeligere frem her enn hva den gjorde for den 3-årige basisserien. Eventuelle muligheter knyttet til denne basisforskjellen vil diskuteres nærmere i neste del. Med unntak av et par mindre avvik viser både 3- og 5-åringen de samme utviklingstrekkene, selv om 5-åringen jevnt over hadde noe større utslag basisforskjellen enn 3-åringen.

Tabell 4.1.2 – Oppsummeringstabell 5-åring Telenor

	Totalt			Før 01.08.07			Etter 01.08.07		
	Basis	CDS	ASW	Basis	CDS	ASW	Basis	CDS	ASW
Max Basis	34.9	218.8	268.8	21.7	51.6	39.0	34.9	218.8	268.8
Min Basis	-124.0	16.0	13.6	-11.8	16.0	13.6	-124.0	25.2	24.9
Gjennomsnitt	-7.5	45.1	52.6	2.4	27.3	24.9	-29.8	85.3	115.1
Standardavvik	25.9	36.9	58.2	5.8	7.2	5.6	37.5	44.7	73.2
Median	0.1	30.7	28.8	2.3	27.5	25.2	-20.8	66.2	88.4

Tabell 4.1.2: Tabellen viser den deskriptive statistikken til basis-, CDS- og ASW-seriene for Telenor. Tidsseriene er basert på daglige data og 5-års løpetid

### Basis 7 år

Den 7-årige basisserien virker å være den mest ustabile, noe som bekreftes ved et høyere standardavvik i perioden. Basisforskjellen hadde maksimums og minimumsverdier på henholdsvis 27,7bp og -159.3bp. Ser vi på gjennomsnittet og standardavviket var disse 4,7bp og 7,6bp før 1.august 2007, i motsetning til et gjennomsnitt på -41,7bp og standardavvik på 47bp i perioden etter. Tidsserier med lenger gjenværende løpetid har hovedsaklig større kredittspread, og vi tror dette er årsaken til at den 7-årige basisserien generelt hadde større avvik enn de to kortere basisseriene. At basisforskjellen blir høyere med økt kredittspread, er i samsvar med observasjoner gjort av De Wit (2006). De samme resultatene finner vi i periodene for finanskrisen og bilindustrikrisen, hvor basisen ble større med økt kredittspread. Dette bekreftes ved en regresjon av 5-åringens absolutte basisforskjell med hensyn på den 5-årige CDS-premien. Resultatene fra regresjonen er vist i appendix A2.

Tabell 4.1.3 – Oppsummeringstabell 7-åring

	Totalt			Før 01.08.07			Etter 01.08.07		
	Basis	CDS	ASW	Basis	CDS	ASW	Basis	CDS	ASW
Max Basis	27.7	214.8	291.2	27.7	62.3	49.5	26.9	214.8	291.2
Min Basis	-159.3	22.5	17.0	-10.0	22.5	17.0	-159.3	33.4	43.8
Gjennomsnitt	-10.0	54.1	64.1	4.7	36.5	31.9	-41.7	92.0	133.7
Standardavvik	34.7	35.5	65.3	7.6	8.9	7.0	47.0	41.3	79.2
Median	-0.1	40.3	37.1	3.3	36.8	31.9	-26.5	74.1	99.7

Tabell 4.1.3: Tabellen viser den deskriptive statistikken til basis-, CDS- og ASW-seriene for Telenor. Tidsseriene er basert på daglige data og 7-års løpetid

#### 4. Driverne bak basisforskjellene

I tiden før 1. august 2007 lå alle basisseriene stort sett rundt null. Foruten to perioder antar vi at det derfor var lite å hente med tanke på teoretiske arbitrasjemuligheter i denne perioden. ASW-serien ser ut til å gjøre et lite positivt hopp ved hver kuponbetaling, noe som er naturlig ut i fra hvordan den beregnes.<sup>25</sup> Dette hoppet vil naturligvis forplante seg over i en negativ basis. Siden tapet av de påløpte rentene ikke kan overstige verdien av selve kupongen, endrer ASW seg stort sett bare med noen få bp. I det følgende vil vi gå nærmere inn på de ulike periodene med hensyn til basisdriverne om hva som forårsaker noen av de største observerte basisforskjellene.

##### *Positiv basis i 2005 - krisen i bilindustrien*

I 2005 ser vi at CDS-premien økte noe i forhold til ASW. I forhold til store makroøkonomiske begivenheter kan situasjonen i denne perioden se ut til å sammenfalle med krisen i bilindustrien i USA våren og sommeren 2005. For de tre forskjellige løpetidene (3, 5 og 7 år) ble basisen i overkant av 20bp i denne perioden. Et stort selskap som Delphi gikk konkurs, og General Motors og Ford ble nedgradert til skrap.<sup>26</sup> Problemene i bilsektoren ved månedsskiftet april-mai 2005 kom etter en lengre periode der kredittspreadene hadde falt til historisk lave nivåer. De lave nivåene kom som et resultat av at perioden frem til 2004 hadde vært preget av sterk økonomisk vekst og bedret kredittkvalitet. Samtidig hadde lave styringsrenter og kontrollerte inflasjonsforventninger holdt de lange rentene lave, slik at kostnadene ved å holde kapital minsket og verdien av panteobjektene økte. De gode utsiktene i økonomien reduserte investorenes risikopremie på grunn av styrket etterspørsel etter høyere avkastning.

I følge BIS årlige rapport (2005) skal reprisingen av risiko etter problemene i bilsektoren ha forløpt uten de altfor store konsekvensene for markedet. Hvis vi studerer utviklingen i aksjekursen for hvert selskap i forhold til Oslo Børs ser vi at Telenor-aksjen begynte å gjøre det dårligere i forhold til hovedindeksen etter april 2005. I den samme perioden annonserte Telenor dårlige første kvartalstall for 2005. (Oslobors.no, 2005) I det aksjekursen og hovedindeksen nærmet seg hverandre igjen, begynte CDS-premien å falle. Da ASW forholdt seg i ro falt også basisen etter å ha nådd et toppunkt i desember 2005. Aksjekursen virker derfor å gi kraftigere utslag i CDS-premien enn ASW. Blanco et al. (2005, referert i De Wit, 2006) testet hvilken effekt en endring i aksjekursen hadde for henholdsvis CDS-premien og ASW. I studien kom også de frem til at aksjekursen så ut til å påvirke CDS-premien i større grad enn ASW.

---

<sup>25</sup> Se avsnitt 2.3.4 for formel og utledning av ASW-beregningen.

<sup>26</sup> Skrap - tilsvarer obligasjoner med kredittrating lavere enn BBB-.

Likviditetsforskjeller mellom markedene og problemer med å "shorte" obligasjoner er to drivere vi mener kan forklare deler av basisforskjellen i denne perioden. Når Telenor viste dårligere resultater ønsket flere investorer å forsikre seg. Innføringen av CDS-indekser etter 2004 og utviklingen i kredittmarkedet førte til at likviditeten i CDS-markedet økte betraktelig i denne perioden. Obligasjonsmarkedene består som regel av aktører med langsiktig strategi, mens CDS-markedene består av flere dynamiske investorer, som for eksempel hedgefond. Dette fører til at likviditeten vil være høyere, og reaksjonene på ny markedsinformasjon kan slå raskere ut i CDS-markedet enn i obligasjonsmarkedet. Dette bekreftes av andre studier som har studert CDS-premien og ASW på endringsform. Zhu (2004) og Norden og Weber (2004) bruker Granger casualty- og VECM Gozalo-Granger testene til å vise at endringene i CDS-premien har en tendens til å "lede" endringene i ASW.

I tillegg er det som nevnt lettere å innta en lang posisjon i en CDS enn en kort posisjon i en AS. Telenor viste dårlige resultater i perioden, og dette kan også ha resultert i økt etterspørsel etter kredittforsikring. Når det er vanskelig og dyrt å "shorte" en obligasjon vil dette føre til at flere investorer søker forsikring i CDS-markedet fremfor obligasjonsmarkedet. Det at Telenor utstedte flere nye lån i perioden kan ha presset etterspørselen etter forsikring ytterligere opp. CDS-premien holdt seg relativt stabil hvor de to største lånene ble utstedt, og dette kan gi en indikasjon på at denne faktoren i så fall hadde liten innvirkning på basisen i dette tilfellet.

Det viser seg at den positive basisen kan være vanskelig å utnytte i markedet, og en tilbuds- etterspørsels ubalanse vil sannsynligvis kun vedvare i en kortere tidsperiode. Hvis man i tillegg tar hensyn til transaksjonskostnadene ved å "shorte" en AS, mener vi store deler av den observerte basisforskjellen på 20bp i denne perioden vil forsvinne. Dette medfører at den teoretiske arbitrasjemuligheten kan skyldes fundamentale forskjeller mellom produktene. Det er dermed grunn til å tro at en basisforskjell kan være vanskelig å realisere i praksis som følge av mangel på likviditet og transaksjonskostnader i repomarkedet.

#### *Negativ basis i slutten av 2006*

Gode resultater for verdensøkonomien og høy grad av likviditet i markedene medførte at selskapenes balanser holdt seg sterke i 2005 og 2006. I løpet av 2006 økte risikoappetitten som følge av høyere etterspørsel i "high yield" markedet. Spreadene for selskapsobligasjoner med investeringsgrad opprettholdt de samme prospektene som før. Som følge av større etterspørsel i "high yield"-markedet falt renteavkastningen, noe som stemmer overens med det store antallet av utstedte CDO-kontrakter i 2006. Stor utstedelse av CDO-kontrakter øker investorbasen som også øker etterspørselen etter selskapsgjeld. I tillegg gir utstedelse av flere CDO-kontrakter økt mulighet for eksponering mot selskaper uten investeringsgrad. I Europa er det mer vanlig å holde en CDS-kontrakt

som sikkerhet ved inngåelse av en CDO-kontrakt enn det er i USA. I BIS finansielle rapport (2007) kommer det frem at mindre enn 1% av de inngåtte CDO-kontraktene i 2006 holdt underliggende obligasjoner som sikkerhet. Både i USA og Europa så man at obligasjoner med investeringsgrad og korresponderende CDS-kontrakter fikk en avkopling i denne perioden. Denne utviklingen kan på mange måter sammenlignes med observasjonene våre for basisen til Telenor i 2006. Vi mener derfor at høy utstedelse av CDO-kontrakter kan ha presset CDS-premien under ASW. Å handle på en negativ basis, ved å innta en lang posisjon i en CDS og AS, er enklere å realisere enn et forsøk på å utnytte en positiv basis. Mulighetene for å utnytte en basisforskjell vil derfor være større her.

#### *Subprime, Lehman Brothers og perioden etter 1.august*

Som følge av subprime-krisen får CDS-kontraktene en raskere prisøkning relativt til AS-kontraktene. CDS-prisene ser ut til å reagere raskere på markedsinformasjon enn ASW, og dette er konsistent med det vi observerte tidligere for bilindustrien. I perioden etter annonseringen av subprime-tapene kom en korreksjon i basis-forskjellen, og ved annonseringen av Lehman Brother's konkurs økte ASW kraftig slik at basisen ble sterkt negativt. Det er stor usikkerhet om hvilke faktorer som gjorde at kredittrisikoen knyttet til ASW fikk en kraftigere reaksjon enn CDS-premien i denne kriseperioden. Vi vil likevel påstå at likviditetsskvis, inntørkingen i kredittmarkedene i tillegg til økt motpartsrisiko kan forklare deler av den negative basisen etter 1.august 2007.

Store tap og økt usikkerhet i kredittmarkedet førte til en betydelig økning i motpartsrisikoen. Lehman Brothers og AIG ble begge regnet som meget sikre selskaper, og de var tillegg store utstedere av kredittderivater. Fallet av Lehman Brothers og de store problemene i AIG gjorde folk mer bevisste på motpartsrisikoen i CDS-kontraktene. På grunn av usikkerheten knyttet til selgerens betalingsevne ved et eventuelt mislighold, var ikke kjøperen av CDS-kontrakten villig til å betale en like høy premie lengre. Likviditetsskvis og økt spread i pengemarkedsrenten gjorde det vanskelig for investorene å finansiere seg til LIBOR, noe som er en forutsetning bak den teoretiske arbitrasjehandelen. (BIS, 2008) For at en investor som må finansiere seg over LIBOR, skal være villig til inngå en AS må han kompenseres i form av økt ASW. Det betyr at ASW minimum må tilsvare spreaden over LIBOR pluss CDS-premien for at investoren skal kunne gjøre en gunstig handel.

Med de store problemene under den finansielle krisen ser vi hvordan fundamentale forskjeller mellom instrumentene kan forklare basisen. Det å handle på en eventuell basisforskjell medfører derfor ikke nødvendigvis en arbitrasjemulighet. Vi har tidligere forklart hvordan renteswappen

fortsetter å løpe ved et eventuelt mislighold.<sup>27</sup> Særlig i kriseperioder med lav likviditet i markedet kan AS investoren få problemer med å finansiere renteswappen dersom obligasjonen misligholdes. Finanskrisen markerer en turbulent periode med likviditetsskvis hvor det vil være ekstremt vanskelig å skaffe finansiering. Den teoretiske arbitrasjeposisjonen kan derfor i slike tilfeller være urealiserbar som følge av handelsbegrensninger.

## 5. Resultat ut i fra kointegrasjonstest

Tabell 4.1.4: Kointegrasjonstest - Telenor

Selskap	Valuta	Løpetid	Del	Basis		CDS		ASW		Antall obs.
				Test Stat	Konklusjon	Test Stat	Konklusjon	Test Stat	Konklusjon	
<b>Total</b>				Test Stat	Konklusjon	Test Stat	Konklusjon	Test Stat	Konklusjon	Antall obs.
Telenor	Euro	3	1	-3.27	Kointegrert***	0.72	Unit Root	2.00	Unit root	1027
Telenor	Euro	3	2	-1.02	Ikke kointegrert	-0.56	Unit Root	-1.55	Stasjonær*	60
Telenor	Euro	5		-2.66	Kointegrert***	0.35	Unit root	0.91	Unit root	1347
Telenor	Euro	7		-1.40	Ikke kointegrert	0.31	Unit Root	1.08	Unit root	1305
<b>Før 1.august 2007</b>										
Telenor	Euro	3	1	-2.07	Kointegrert**	-1.95	Unit Root	-4.00	Stasjonær***	893
Telenor	Euro	5	1	-1.73	Kointegrert*	-1.45	Unit Root	-1.85	Unit Root	934
Telenor	Euro	7	1	-1.90	Kointegrert*	-1.47	Unit Root	-1.53	Unit Root	892
<b>Etter 1.august 2007</b>										
Telenor	Euro	3	2	-1.02	Ikke kointegrert	-0.56	Unit Root	-1.55	Stasjonær*	60
Telenor	Euro	5	1	-1.50	Ikke kointegrert	-0.64	Unit root	-0.57	Unit root	413
Telenor	Euro	7	1	-0.75	Ikke kointegrert	-0.92	Unit root	-0.42	Unit root	413

Tabell 4.1.4: Resultatene er produsert ved hjelp av Stata 10.0. Tabellen oppgir test-statistikker og konklusjon for kointegrasjonstesten og augmented Dickey-Fuller- testene. For basisen, CDS og ASW betyr: \*, \*\* og \*\*\* at nullhypotesen forkastes på henholdsvis 10 %, 5 % eller 1 % nivå.

Basert på resultatene fra ADF-testen ser vi at det kun var 3-års ASW i euro som viste seg å være stasjonær. Dette samsvarer i stor grad med observasjoner gjort i andre studier, og Greatex (2008) finner at CDS- og ASW- seriene hovedsakelig følger en I(1) prosess.<sup>28</sup> På grunn av tilfeldige faktorer kan allikevel enkelte CDS- og ASW-serier fremkomme som stasjonære. Kointegrasjonstesten viser at 7-åringen og den andre delen av 3-åringen (serien er splittet som følge av få matchende obligasjoner) ikke var stasjonære da vi testet basert på hele den aktuelle perioden. Når kointegrasjonstesten viser at basisen var stasjonær vil dette si at ASW- og CDS-serien fulgte en kointegrerende sammenheng. Skiller vi mellom perioden før og etter 1.august 2007 viste alle basiseriene at sammenhengen mellom CDS-premien og ASW var kointegrerte. Etter 1.august 2007 var derimot ingen av basiseriene

<sup>27</sup> Se avsnitt 2.3.2

<sup>28</sup> En I(1) prosess vil si at tidsserien inneholder en unit root, og dermed er førstedifferansen av tidsserien stasjonær. Se Appendix B1 for nærmere forklaring.



stasjonære lengre. Dette vil si at den langsiktige sammenhengen mellom ASW og CDS-premien for Telenor ser ut til å forsvinne i løpet av finanskrisen.

## **6. Delkonklusjon**

I vår analyse av Telenor har vi sett hvordan CDS-premien og ASW hovedsakelig følger hverandre ganske tett før 1.august 2007. Det ser ut til at endringer i markedet under finanskrisen fjerner mesteparten av denne sammenhengen, slik at premiene i større grad drifter fra hverandre. Teoretisk sett skal dette medføre en arbitrasjemulighet, men på bakgrunn av basisdrivere som økt motpartsrisiko, økte finansieringskostnader og vanskeligheter med å shorte en obligasjon, kan den teoretiske arbitrasjemuligheten ha vært vanskelig å utnytte i praksis. Den negative basisen rundt årsskiftet 2006-2007 virker som det mest gunstige tidspunktet for å utnytte en teoretisk arbitrasjemulighet. På grunn av de fundamentale forskjellene mellom CDS-kontrakten og AS-kontrakten kan vi imidlertid ikke si at den negative basisen er en sikker arbitrasjemulighet, men vi vil påstå at den kan være en god mulighet til å tjene en gevinst på basisforskjellen.

## 4.2 DnB NOR

### 1. Innledning:

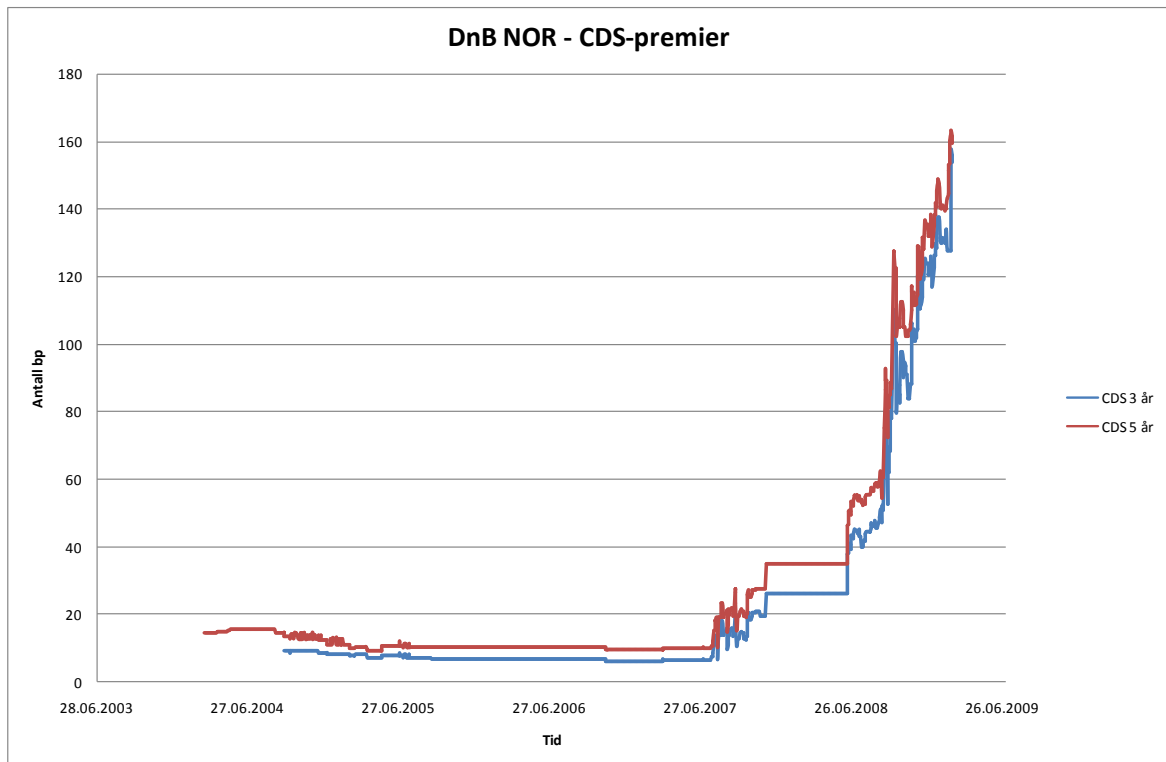
DnB NOR er Norges største finanskonsern, og forvalter en kapital på 2141 milliarder norske kroner. Konsernet med nåværende navn DnB NOR ble grunnlagt 4. desember 2003, men de representerer likevel 187 års finanshistorie fra etableringen av Christiania Sparebank i 1822. Selskapet opererer hovedsakelig i Norge med 14 057 årsverk. S&P rater DnB Nor Bank til AA- på lang sikt og A-1+ på kort sikt. Moody's rater dem til Aa1 (negative outlook) på lang sikt og P-1 på kort sikt, noe som gjør at selskapet prinsipielt ikke skal være utsatt for høy kredittrisiko. (Dnbnor.com)

### 2. Beskrivelse av datasettet

DnB NOR er også et av selskapene hvor vi har et relativt omfattende datasett. Selskapet har mest obligasjonslån i NOK, slik at vi har basert oss på norske obligasjonslån da vi sammenlignet ASW med CDS-premien. I denne sammenhengen er det viktig å bemerke at det kan oppstå eventuelle unøyaktigheter når man sammenligner CDS-premier i euro med ASW basert på obligasjoner i norske kroner. For å illustrere virkningen av å bruke obligasjonslån i NOK isteden for euro, vil vi i avsnitt 4.6 sammenligne to obligasjoner med samme løpetid utstedt i henholdsvis NOK og euro

For DnB NOR har vi CDS-premier med løpetid på 3 og 5 år, og disse strekker seg henholdsvis fra 23. september 2004 (3-åringen) og 12. mars 2004 (5-åringen) frem til 27. februar 2009. Disse er grafisk fremstilt i figur 4.2.1

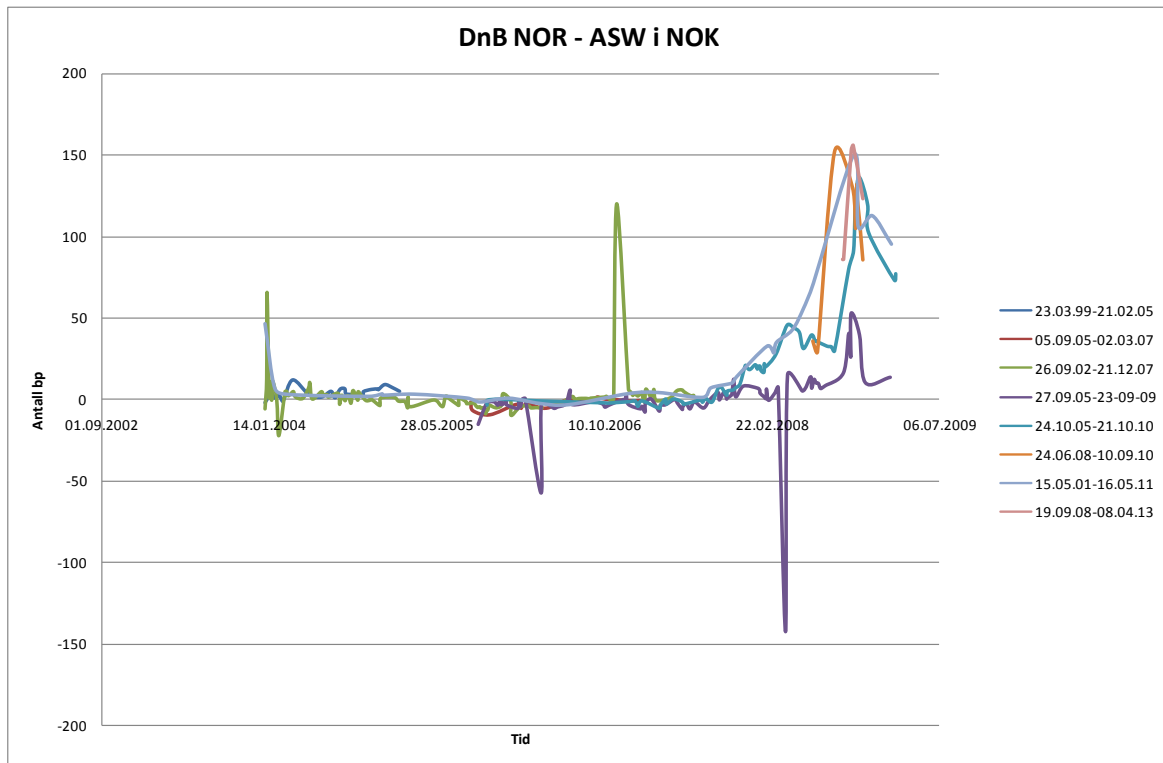
Figur 4.2.1: CDS-kontrakter med ulik løpetid – DnB NOR



Figur 4.2.1: Figuren viser daglige CDS-premier fra 23.09.2004 til 27.02.2009 for DnB NOR. CDS-premiene er kvotert i euro.

Sammenlignet med Telenor hadde DnB NOR generelt sett et lavere nivå på CDS-spreaden. CDS-premiene for 3 og 5 år fulgte hverandre relativt tett. 3-åringen lå for det meste noen få bp under premien for 5-åringen. Differansen var gjennomgående rundt 5 bp, og økte litt utover høsten 2008 for perioden under finanskrisen. Tidspremien for DnB NOR var litt lavere enn det vi observerte for Telenor, og det kan ha en sammenheng med en høyere kredittrating for DnB NOR. Ved å studere CDS-seriene viser begge tidsseriene lengre perioder der CDS-premien ikke endret seg. Da premien på CDS-kontraktene først endret seg var endringene stort sett relativt små, og derfor er det antageligvis ganske små avvik mellom de premiene vi observerer i tallmaterialet og de markedet ville ha krevd ved en reell handel. Det er likevel viktig å notere seg at CDS-serien gjorde et større hopp på litt over 10bp i juli 2008 etter en lengre periode uten oppdateringer.

Figur 4.2.2 – ASW for de ulike obligasjonene utstedt av DnB NOR i NOK



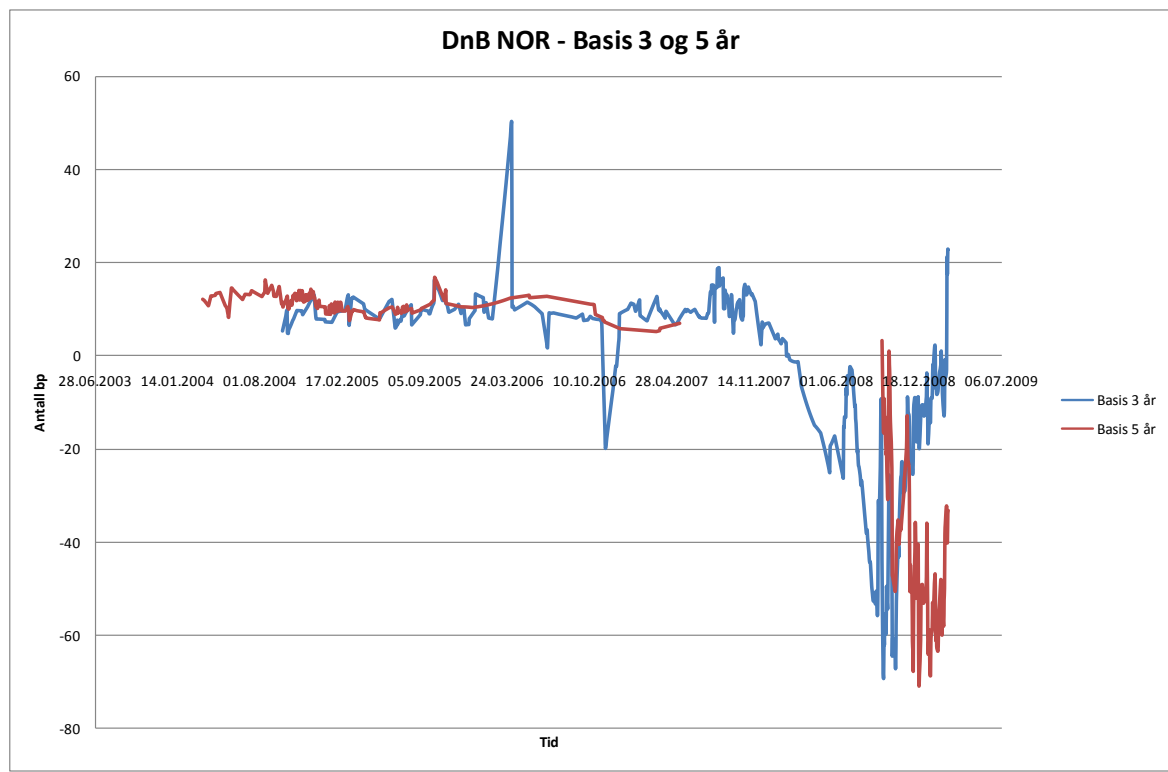
Figur 4.2.2: Figuren viser daglige ASW fra 01.04.2004 til 27.02.2009 basert på åtte obligasjoner utstedt av DnB NOR. ASW er kvotert i NOK.

Figur 4.2.2 viser en oversikt over hvordan ASW utviklet seg for de ulike obligasjonene vi har for DnB NOR utstedt i NOK. I perioden frem til høsten 2007 ser vi at ASW for alle obligasjonene lå omtrent likt rundt null. Det virket derfor ikke som kupong og løpetid hadde stor innvirkning på ASW. For eksempel var tidspremien mellom to obligasjoner 5.februar 2004 på 1,28bp, til tross for at både gjenværende løpetid og kupongstørrelse var relativt forskjellig. Den ene obligasjonen hadde en gjenværende løpetid på 1 år og kupong på 6,8 %, mens den andre hadde en gjenværende løpetid på 4 år og en kupong på 6,15%. DnB NOR hadde gjennomgående en lav tidspremie for obligasjonsseriene, og dette forsvaret vår bruk av direkte matching.

Det at en obligasjon handles langt unna par virker heller ikke å ha stor innvirkning på ASW. I en lengre periode ser vi eksempelvis at to obligasjoner med tilsvarende løpetid hadde samme ASW til tross for at den ene obligasjonen ble handlet langt over par. Selv om de ulike ASW-seriene stort sett lå ganske nær hverandre observerer vi tre kraftige impulssjokk i ASW på over 50bp. Eventuelle årsaker til disse impulssjokkene vil diskuteres senere i analysen. Høsten 2007, etter at subprime-krisen var et faktum, avvirket ASW for de ulike obligasjonene i større grad. På samme måte som for Telenor tiltok tidspremien da kredittspredene økte.

### 3. Analyse av basisforskjeller

Figur 4.2.3– Basisforskjeller basert på 3 og 5-år for DnB NOR



Figur 4.2.3: Figuren viser de konstruerte basisseriene fra 01.04.2004 til 27.02.2009 for DnB NOR. Basisseriene er konstruert basert på daglige CDS-premier og ASW bergninger. Obligasjonene brukt til ASW beregningene er kvotert i NOK.

#### Basis 3 år

Figur 4.2.3 viser utviklingen til basisforskjellen mellom CDS-premien og ASW med 3 års løpetid i NOK. Fra slutten av 2004 og frem til februar 2008 holdt basisen seg jevnt over null. Gjennomsnittet for basisen før 1.august 2007 var 5,1bp, mens standardavviket var på 12,9bp. Ved to anledninger viste basisen store avvik; 3.april 2006 (50,1bp) og 17.november 2006 (-69,4bp). I begge tilfeller ser vi at basisen korrigeres tilbake rundt 5-6 bp ved neste observasjon. Forskjellen ser ut til å ligge i at prisen på obligasjonen brukt i ASW-beregningen endret seg kraftig på de to nevnte datoene. Prishoppene er tilsynelatende vanskelig å forklare med bakgrunn i tilgjengelig informasjon. Ved mangel på likviditet i det norske obligasjonsmarkedet kan det lettere oppstå ubalanser mellom tilbud og etterspørsel ved større transaksjoner. Vi tror derfor at hoppene i ASW vitner om at det kan ha forekommet en større handel i markedet. Hvis basisen raskt justeres tilbake til gammelt nivå forsvinner naturlig nok også de eventuelle arbitrasjemulighetene relativt raskt. I perioden etter 2007 ser vi at basisen ble mer volatil, og dette korresponderer med usikkerheten som fantes i kredittmarkedene for denne perioden. I siste

del av 2008 fikk basisserien i likhet med observasjonene for Telenor forholdsvis store negative avvik, og deretter gikk den mot null i starten av 2009.

Tabell 4.2.1 – Oppsummeringstabell 3-åring DnB NOR

	Totalt			Før 01.08.07			Etter 01.08.07		
	Basis	CDS	ASW	Basis	CDS	ASW	Basis	CDS	ASW
Max Basis	50.1	157.5	150.6	50.1	52.6	103.7	22.9	157.5	150.6
Min Basis	-69.4	6.3	-43.3	-55.9	6.3	-43.3	-69.4	52.8	87.7
Gjennomsnitt	2.3	22.7	20.4	5.1	12.8	7.7	-22.2	108.4	130.6
Standardavvik	16.2	31.7	43.1	12.9	10.6	22.1	20.8	23.1	12.1
Median	8.4	7.8	-0.9	8.8	7.3	-1.3	-15.7	110.8	133.5

Tabell 4.2.1: Tabellen viser den deskriptive statistikken til basis-, CDS- og ASW-seriene for DnB NOR. Tidsseriene er basert på daglige data og 3-års løpetid

#### Basis 5 år

For DnB NOR har 5-års basisserien også utviklet seg ganske likt med den 3-årige basisserien. Fra våren 2004 frem til høsten 2007 lå basisforskjellen stort sett mellom 10 til 20bp med et gjennomsnitt på 10,4bp. Standardavviket for denne perioden viste seg å være på bare 2,5bp. Da den 5-årige CDS-premien lå over 3-åringen korresponderer dette med observasjonene fra Telenor. Fra og med februar 2008 falt den 5-årige basisserien, og gjennomsnittet for perioden etter 1.august 2007 var -42,2bp. I samsvar med observasjonene for Telenor var det en sterk stigning i ASW sammenlignet med CDS-premien som gjorde basisen negativ.

Tabell 4.2.2 – Oppsummeringstabell 5-åring DnB NOR

	Totalt			Før 01.08.07			Etter 01.08.07		
	Basis	CDS	ASW	Basis	CDS	ASW	Basis	CDS	ASW
Max Basis	16.8	163.1	207.1	16.8	15.8	7.1	3.2	163.1	207.1
Min Basis	-71.0	9.3	-6.5	5.1	9.3	-6.5	-71.0	72.5	86.1
Gjennomsnitt	4.0	25.1	21.1	10.4	11.4	0.9	-42.2	123.1	165.3
Standardavvik	18.4	37.5	55.2	2.5	2.1	2.2	16.9	20.9	32.9
Median	10.5	10.3	1.5	10.9	10.3	1.1	-47.1	127.5	172.5

Tabell 4.2.2: Tabellen viser den deskriptive statistikken til basis-, CDS- og ASW-seriene for DnB NOR. Tidsseriene er basert på daglige data og 5-års løpetid

#### 4. Driverne bak basisforskjellen

##### *Stabil positiv basis på 5 til 10bp før 1.august 2007*

Vi observerte at basisen for DnB NOR lå stabilt mellom 5 til 10bp i perioden hvor kredittspreadene var relativt lave. CDS-premien og ASW endret seg lite i perioden. Som følge av at den positive basisen ikke handles bort er det lite sannsynlig at kortere markedsfrikasjoner eller endringer i markedene er årsaken til basisforskjellen

Fundamentale forskjeller mellom AS - og CDS - kontraktene kan likevel gi en positiv basis som følge av blant annet "billigste å levere"- opsjonen og restruktureringsklausulen i CDS- kontraktene. For en stor finansiell institusjon som DnB NOR med et stort spekter av utstedte obligasjoner, vil "billigste å levere"-opsjonen i CDS-kontraktene kunne få en betydelig verdi ved et eventuelt mislighold. Verdien av restruktureringsklausulen i CDS-kontrakten vil som nevnt under teorien også påvirkes av "billigste å levere"-opsjonen. Modifisert restrukturering, som er mest vanlig i Europa, tillater levering av obligasjoner med forfall inntil 60 måneder etter restruktureringshendelsen. (Adelson, 2003) Verdien av opsjonen og restruktureringsklausulen er avhengig av sannsynligheten for at en kreditthendelse skal inntreffe. Ettersom DnB NOR anses som en relativt sikker betaler vil verdien av disse faktorene være noe mindre. Under drøftingen av basisforskjellen for Telenor diskuterte vi hvor vanskelig og dyrt det kan være å shorte en obligasjon. I sin analyse av CDS-basisen begrunner Blanco et al. (2005) hvordan "Billigste å levere"-opsjonen kan føre til at CDS-prisen kan sees på som en øvre grense for den virkelige kredittrisikoen. Høye repokostnader vil på den annen side gjøre at en kredittspread basert på en obligasjon blir et mål for den nedre grensen av den virkelige kredittrisikoen. Det er grunn til å tro at høye repokostnader vil føre til at den svakt positive basisforskjellen ikke kan realiseres som en gevinst.

##### *Store impulssjokk i basisen*

Da vi studerte ASW og basisen registrerte vi et par hendelser hvor store hopp i ASW resulterte i kortvarige utslag i basisen. Ved mangel på likviditet kan større transaksjoner ofte medføre større prisendringer som følge av ubalanse mellom tilbud og etterspørsel. Relative likviditetsforskjeller mellom CDS og obligasjonsmarkedet kan dermed forklare hvorfor ASW får et kraftig utslag uten at CDS-premien får det samme. Det vil være spesielt vanskelig å realisere en gevinst som følge av et positivt hopp i basisen, og i et illikvid marked vil shortsalg ofte ikke være mulig. Den 17.november 2006 observeres en negativ basis som transaksjonsmessig ville vært enklere å realisere. Den negative basisen forsvant likevel så hurtig at det sannsynligvis var vanskelig å oppdage og handle på den før muligheten var borte. Dersom en investor faktisk klarer å handle på en slik negativ basis vil han

kunne tjene en gevinst som følge av at obligasjonen er underpriset og ASW blir samsvarende høyere enn CDS-prisen.

#### *Negative basisen etter 1.august 2007*

I perioden etter 1.august 2007 ble også basisen for DnB NOR negativ. Analogisk med årsakene som gjorde basisen for Telenor negativ, regner vi med at økt motpartsrisiko og høyere finansieringskostnader i stor grad kan forklare den negative basisen i denne perioden.

## 5. Resultat ut i fra kointegrasjonstest

Tabell 4.2.3: Kointegrasjonstest – DnB NOR

Valuta	Løpetid	Del	Basis		CDS		ASW		Antall obs.	
			Test Stat	Konklusjon	Test Stat	Konklusjon	Test Stat	Konklusjon		
<b>Total</b>										
DnB NOR	NOK	3	-3.14	Kointegrert**	2.50	Unit Root	1.20	Unit root	1157	
DnB NOR	NOK	5	1	-2.11	Ikke kointegrert	-1.55	Unit Root	-2.20	Unit root	829
DnB NOR	NOK	5	2	-2.88	Kointegrert**	0.10	Unit Root	-2.34	Stasjonær**	116
<b>Før 1.august 2007</b>										
DnB NOR	NOK	3	-4.46	Kointegrert**	-1.08	Unit Root	-4.38	Stasjonær***	744	
DnB NOR	NOK	5	1	-2.11	Ikke kointegrert	-1.55	Unit Root	-2.20	Unit root	829
<b>Etter 1.august 2007</b>										
DnB NOR	NOK	3	-1.58	Ikke kointegrert	-1.27	Unit root	-0.34	Unit root	413	
DnB NOR	NOK	5	2	-2.88	Kointegrert**	0.10	Unit Root	-2.34	Stasjonær**	116

Tabell 4.2.3: Resultatene er produsert ved hjelp av Stata 10.0. Tabellen oppgir test-statistikker og konklusjon for kointegrasjonstesten og augmented Dickey-Fuller- testene. For basisen, CDS og ASW betyr: \*, \*\* og \*\*\* at nullhypotesen forkastes på henholdsvis 10 %, 5 % eller 1 % nivå.

ADF-testen viser igjen at ASW- og CDS-seriene i hovedsak fulgte en unit root prosess. Basert på kointegrasjonstesten var 3-års basisserien stasjonær for perioden før 1.august 2007, mens 5-års basisserien ikke var det. I motsetning til dette var 5-års basisserien stasjonær etter 1.august 2007, mens 3-åringen ikke var det. Basert på de grafiske observasjonene er det overraskende at kointegrasjonstesten ikke konkluderer med at den 5-årige basisserien var stasjonær før finanskrisen. Hvis vi studerer utviklingen i basisen nøye ser vi at den falt svakt fra ca 12bp til 6bp utover testperioden. Den svakt fallende trenden på rundt 6bp er forholdsvis liten i forhold til de store endringene som observeres etter 1.august 2007. Da den 5-årige basisserien er splittet, dekker del 2 bare deler av kriseperioden. Dette kan føre til at kointegrasjonstesten ikke får med seg hvordan tidsserien egentlig skifter i løpet av kriseperioden. Derfor kan man likevel påstå at det også har skjedd et strukturelt skift i basisforskjellen mellom ASW og CDS-premien for DnB NOR



## 6. Delkonklusjon

I analysen av DnB NOR har vi sett hvordan kointegrasjonstesten for sammenhengen mellom CDS- og ASW-seriene har gitt litt sprikende resultater i forhold til de grafiske observasjonene. Basert på de grafiske observasjonene er det ganske tydelig hvordan sammenhengen mellom CDS-premien og ASW har blitt redusert under kriseperioden. Perioden før 1.august 2007 viste basisen for DnB NOR tegn til å ligge rimelig konstant rundt 5 til 10bp, hvor kontrakten med 5-års løpetid lå over 3-åringen. Årsaken til at en slik positiv basis vedvarte, kan delvis forklares av fundamentale forskjeller mellom AS-kontrakten og CDS-kontrakten. En standard europeisk CDS-kontrakt vil ha en restruktureringsklausul og en opsjon på å levere den billigste obligasjonen. I tillegg kan markedsspesifikke forskjeller knyttet til problemene med å shorte en obligasjon medføre økte transaksjonskostnader slik at basisforskjellen forsvinner. Vi observerer også et par store sjokk i basisen som følge av store endringer i ASW. Slike utslag kan være en konsekvens av en stor transaksjon i et lite og illikvid obligasjonsmarked som det vi har i Norge. Totalt sett må en investor derfor være svært oppmerksom for å klare å handle på en slik posisjon. Sett under ett er basisutviklingen til DnB NOR relativt lik Telenor, selv om DnB NOR ser ut til å inneholde litt mindre variasjoner før kriseperioden.

## 4.3 StatoilHydro

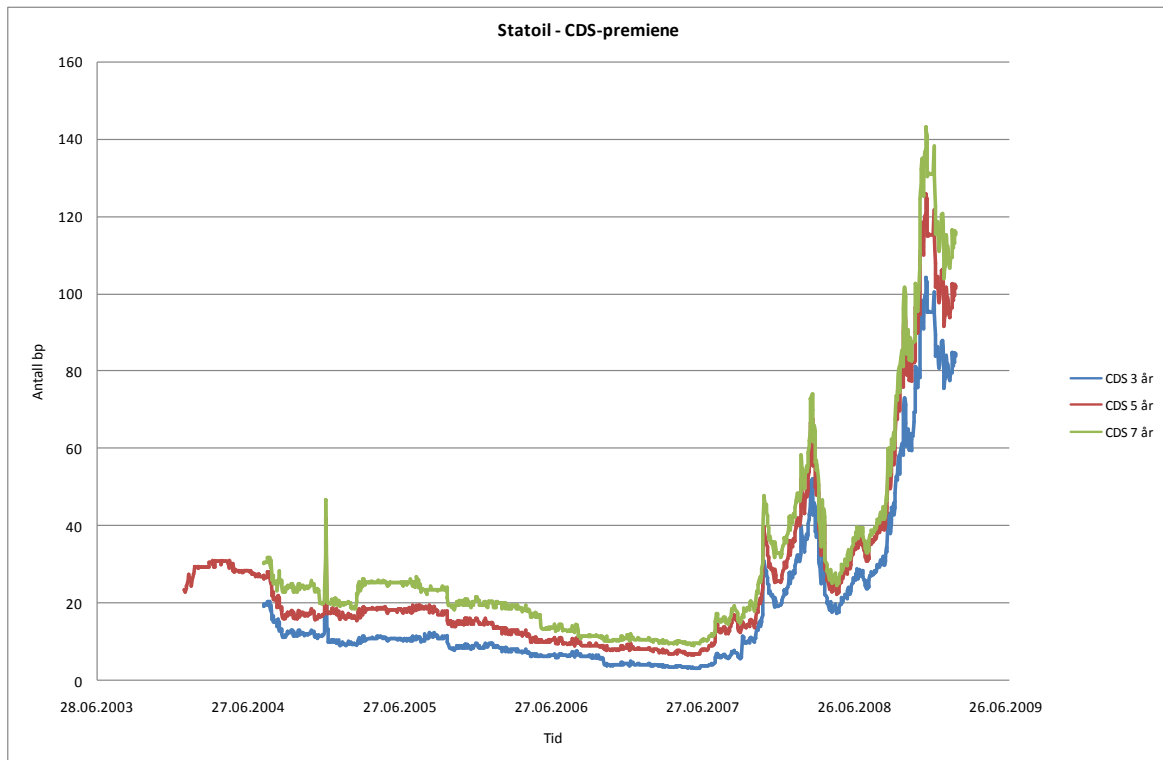
### 1. Innledning

StatoilHydro ASA er et olje- og gasselskap. Det er et av de mest verdifulle selskapene på Oslo børs, og har en markedsverdi på 650 milliarder norske kroner. Globalt sett er StatoilHydro verdens største operatør på dypt vann og blant verdens 50 største selskaper uavhengig av bransje. StatoilHydro vil dermed være sterkt korrelert med oljeprisen i markedet, og i særdeles grad etter sammenslåingen med olje- og gassdivisjonen i Norsk Hydro den 1.oktober 2007. Firmaet har ca 29 500 ansatte og er representert i nærmere 40 land. I dag står StatoilHydro med kredittrating på AA- på lang sikt og A-1+ på kort sikt fra Standard & Poors. Moody's har gitt selskapet Aa2 på langsiktige forpliktelser, mens de får P-1 på kortsiktige. Fremtidsutsiktene virker stabile i følge ratingbyråene, og kredittkvaliteten er styrket gjennom den norske stats eierandel i StatoilHydro. (Statoilhydro.com)

### 2. Beskrivelse av datasettet

Statoil har verdensomspennende interesser, og det er derfor ikke overraskende at vi har funnet historiske premier for 3, 5 og 7 års CDS-kontrakter på Statoil. Det var flere obligasjonslån utstedt i amerikanske dollar, men det fantes kun to relevante obligasjoner i euro til å konstruere en ASW. I og med det bare fantes to obligasjoner til å konstruere en ASW kvotert i euro, ble enkelte av basisseriene våre i denne analysen begrenset. Totalt sett har vi CDS-kontrakter som løper fra 2.august 2004 frem til 27.februar 2009 (fra 23.januar 2004 for 5-åringen). I figuren nedenfor vil man se hvordan de tre ulike CDS-kontraktene forløp seg i forhold til hverandre.

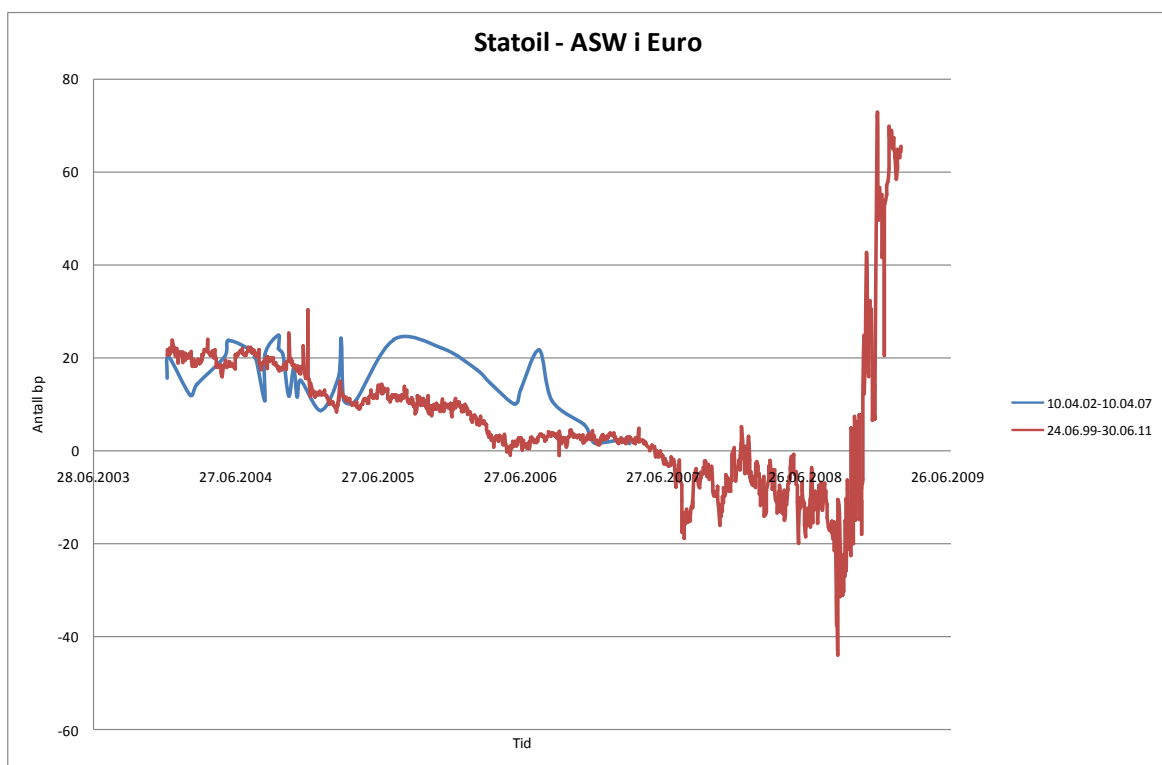
Figur4.3.1 – CDS-kontrakter med ulik løpetid – StatoilHydro



Figur 4.3.1: Figuren viser daglige CDS-premier fra 01.01.2004 til 27.02.2009 for StatoilHydro. CDS-premiene er kvotert i euro.

CDS-premiene ser ut til å ha fulgt hverandre relativt tett, hvor de med lengst løpetid naturlig nok hadde litt høyere premie enn de med kortere løpetid. Tidspremien lå i så måte rundt 10bp for StatoilHydro også. Fra 2004 frem til høsten 2007 falt CDS-premien gradvis fra 20bp til 10bp. Denne utviklingen observerte vi verken for Telenor eller DnB NOR. En årsak til utviklingen kan være sammenhengen med en økt oljepris og StatoilHydros svært gode driftsresultater i 2004 og 2006. Dette kan ha bidratt til å gjøre investorene mer sikre på StatoilHydros fremtidige betalingsevne. Den generelle utviklingen i kredittmarkedene fra 2004 og frem til 2007 med tanke på sterke økonomiske resultater, god likviditet og økt risikoappetitt bidro antageligvis også til denne utviklingen. De makroøkonomiske hendelsene i bilindustrien våren 2005 ser også ut til å ha påvirket StatoilHydro, men i mye mindre grad enn det som ble observert for Telenor. Det kommer mest sannsynlig som en følge av at StatoilHydro gjennomgående hadde en høyere kredittrating enn Telenor. I likhet med Telenor begynte CDS-premien for StatoilHydro å stige fra høsten 2007, og fulgte hovedsakelig samme utviklingen videre utover. Sett opp mot de andre selskapene var det CDS-premien til StatoilHydro som økte minst i løpet av kriseperioden. I denne perioden hadde CDS-premien en maksverdi på 150bp, noe som kan tyde på at StatoilHydro er et av selskapene i analysen som hadde sterkest evne til å håndtere en slik krise.

Figur 4.3.2 – ASW for de ulike obligasjonene utstedt av StatoilHydro i euro



Figur 4.3.2: Figuren viser daglige ASW fra 01.04.2004 til 27.02.2009 basert på to obligasjoner utstedt av StatoilHydro. ASW er kvotert i euro.

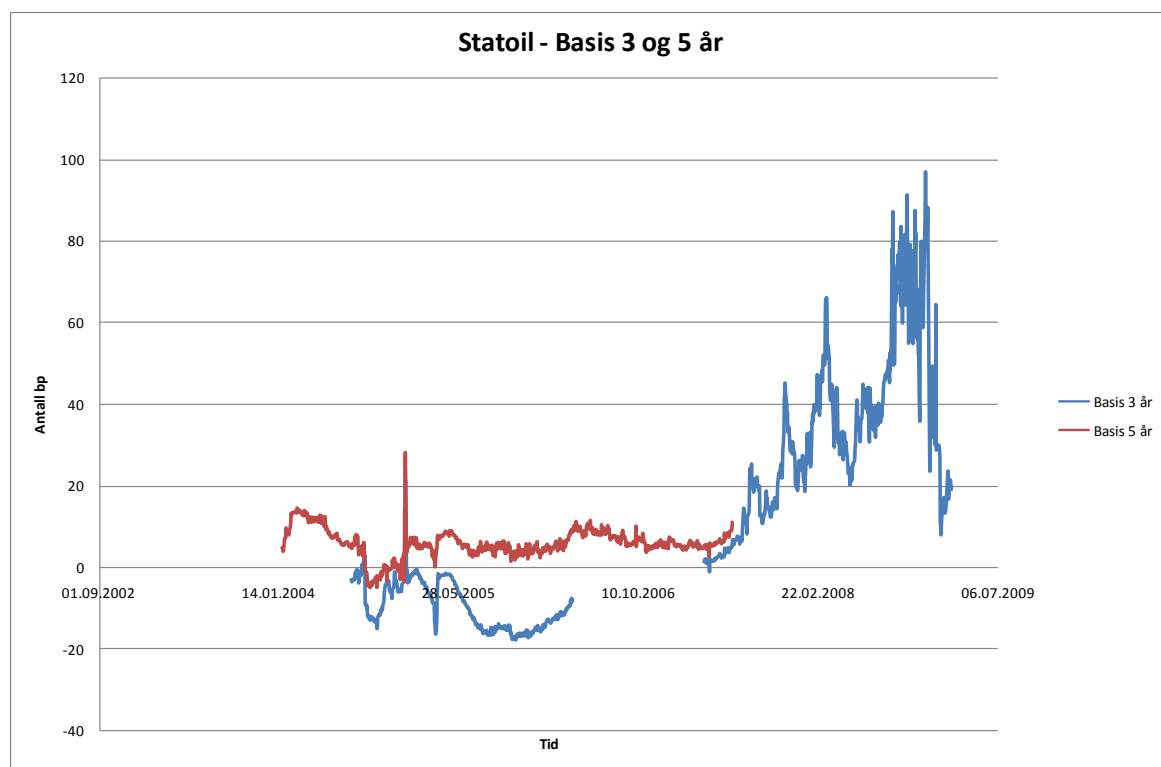
I starten av 2004 ser vi at ASW på de to obligasjonene vi fant på StatoilHydro fulgte hverandre ganske tett, på tross av en relativ stor forskjell i obligasjonenes gjenværende løpetid, hele 7 mot 3 år. I tillegg var volatiliteten i ASW størst for obligasjonen med kortest løpetid, samtidig som prisene endret seg sjeldnere. Våren 2005 steg ASW til den korte obligasjonen slik at den ble liggende over ASW til den lange. Kupongen på begge obligasjonene var rimelig like i både størrelse (5,375% mot 5,125%) og tidspunkt for betalingen (10.april og 30 juni). Med utgangspunkt i vedtektene til obligasjonene er det vanskelig å se en forklaring på den observerte utviklingen. Det kan være flere årsaker til den store forskjellen mellom obligasjonene, men basert på de nevnte observasjonene mener vi det er rimelig å anta at den korteste obligasjonen var mindre likvid enn den lange.

ASW til StatoilHydro er for det meste positiv og i likhet med CDS-premien falt den hovedsakelig for begge obligasjonene gradvis utover perioden. I løpet av 2007 ble ASW for den lengste obligasjonen negativ, og den holdt seg slik i store deler av kriseperioden etter 1.august 2007. Selv om ASW holdt seg negativ ser vi at volatiliteten økte vesentlig. ASW til StatoilHydro holdt seg lavt helt frem til høsten 2008, og dette er i sterk kontrast med observasjonene til ASW for både DnB NOR og Telenor i

denne perioden. Etter at Lehman Brothers gikk konkurs høsten 2008, begynte også ASW til StatoilHydro å vokse, og den 29. desember 2008 var den oppe i 71,9bp.

### 3. Analyse av basisforskjeller

Figur 4.3.3– Basisforskjeller basert på 3 og 5 år for StatoilHydro



Figur 4.3.3: Figuren viser de konstruerte basisseriene fra 01.04.2004 til 27.02.2009 for StatoilHydro. Basisseriene er konstruert basert på daglige CDS-premier og ASW beregninger. Obligasjonene brukt til ASW beregningene er kvotert i euro.

#### Basis 3 år

Figur 4.3.3 viser at 3-års basisserien for StatoilHydro er splittet på grunn av manglende obligasjoner til å konstruere en ASW mellom 10.april 2006 og 11.april 2007. Figuren viser også at 3-års basisserien stort sett holdt seg under null i perioden 2.august 2004 og frem til 10.april 2006. Spesielt mellom mai 2005 og april 2006 viste basisen en tydelig negativ trend. Før 1.august 2007 var basisen gjennomsnittlig på rundt -5,3bp, hvor det tilhørende standardavviket var på 9,8bp. Basert på grafen og standardavviket virker volatiliteten i 3-års basisserien for StatoilHydro å være større enn det vi observerte for Telenor og DnB NOR. En sammenligning av ASW med CDS-premien viser at volatiliteten hovedsakelig stammet fra ASW. I og med at den korteste obligasjonen har en gjenværende løpetid på litt under tre år vil lineær interpoleringen i størst grad vektlegge denne

obligasjonen når den 3-årige ASW-serien beregnes. I det forrige avsnittet oppdaget vi at den korteste obligasjonen virket mye mindre likvid og mer volatil enn den lange obligasjonen. Lav likviditet i den underliggende obligasjon kan delvis forklare den negative og volatile basisen i den 3-årige basisserien mellom 2.august 2004 og 10.april 2006.

Fra høsten 2007 vokste CDS-premien på samme måte som de andre selskapene. Som nevnt tidligere forble ASW negativ frem til høsten 2008 i denne perioden. En negativ ASW førte til at basisen vokste i takt med stigningen i CDS-premien slik at gjennomsnittet etter 1.august 2007 ble 49,9bp. I november 2008 etter at Lehman Brothers gikk konkurs, økte ASW relativt til CDS-premien, slik at basisen ble korrigert ned mot 15 bp fra en maksverdi på 96,9bp. Den positive basisen for StatoilHydro under kriseperioden er i strid med våre observasjoner fra både Telenor og DnB NOR. Sammenfallende for alle tre selskapene er likevel måten basisen tenderte til å bevege seg tilbake mot null igjen utover våren 2009. Siden CDS-premiene på StatoilHydro på mange måter beveget seg likt med CDS-premiene for både Telenor og DnB NOR, er det nærliggende å tro at avviket for StatoilHydro må ligge i ASW .

Tabell 4.3.1 – Oppsummeringstabell 3-åring StatoilHydro

	Totalt			Før 01.08.07			Etter 01.08.07		
	Basis	CDS	ASW	Basis	CDS	ASW	Basis	CDS	ASW
Max Basis	96.9	104.2	71.9	25.3	36.2	27.5	96.9	104.2	71.9
Min Basis	-17.9	3.2	-44.0	-17.9	3.2	-18.9	7.9	57.6	-22.5
Gjennomsnitt	12.4	22.1	9.6	-5.3	9.6	14.8	49.9	80.7	30.8
Standardavvik	26.4	22.7	18.8	9.8	3.6	11.4	25.6	12.5	29.8
Median	2.4	11.5	12.9	-6.2	9.9	17.8	55.3	81.3	30.2

Tabell 4.3.1: Tabellen viser den deskriptive statistikken til basis-, CDS- og ASW-seriene for StatoilHydro. Tidsseriene er basert på daglige data og 3- års løpetid

### Basis 5 år

5-års basisserien er kun konstruert for perioden frem til sommeren 2007, og mangler derfor observasjoner for kriseperioden. Gjennomsnittlig lå 5-års basisen på 5,9bp, mens standardavviket var på 3,4bp. I forhold til 3-års basisserien virket 5-års serien til StatoilHydro å ligge på et mer stabilt positivt nivå rundt 10bp. Utviklingen i den 5-årige basisserien samsvarte dermed i større grad med observasjonene fra Telenor og DnB NOR. Hvis vi studerer utviklingen i den 5-årige CDS-premien opp mot ASW falt begge seriene gradvis utover perioden. Den store forskjellen mellom 3- og 5-års

basisserien oppstår som følge av den store forskjellen mellom de to obligasjonene vi har for StatoilHydro. Ved å bruke lineær interpolering for å matche ASW vil den korte obligasjonen vektes sterkere i 3-års basisserien mens den lange obligasjonen vektes mest i 5-års serien. Således vil det vi tror er likviditetsulikheter mellom obligasjonene, gjøre at 3- og 5-års basisen oppfører seg veldig forskjellig.

Tabell 4.3.2 – Oppsummeringstabell 5-åring StatoilHydro

	Totalt			Før 01.08.07			Etter 01.08.07		
	Basis	CDS	ASW	Basis	CDS	ASW	Basis	CDS	ASW
Max Basis				28.0	41.8	24.1			
Min Basis				-5.0	6.6	-2.8			
Gjennomsnitt				5.9	16.0	10.1			
Standardavvik				3.4	7.0	6.9			
Median				5.6	16.0	11.2			

Tabell 4.3.2: Tabellen viser den deskriptive statistikken til basis-, CDS- og ASW-seriene for StatoilHydro. Tidsseriene er basert på daglige data og 5- års løpetid

#### 4. Driverne bak basisforskjeller

I analysen av Telenor og DnB NOR korresponderte basisseriene seg med hverandre i relativt stor grad. For StatoilHydro ser vi derimot større forskjeller mellom basisseriene som følge av betydelige forskjeller mellom ASW til de to obligasjonene. I tillegg ser vi at basisserien til StatoilHydro i motsetning til basisserien for Telenor og DnB NOR, blir positiv fremfor negativ under kriseperioden.

##### Likviditetsforskjeller mellom obligasjonene

Det finnes mange verdipapirer som i dag er lett omsettelige og tilgjengelige for investorer, men historisk sett er mindre likvide papirer vanskeligere å selge. Det kan for eksempel ta tid før man finner en motpart i handelen, eller det kan være vanskelig å få solgt til prisen man mener er den virkelige verdien. (Strandenæs, 2006) En investor vil derfor kreve en kompensasjon i form av høyere avkastning for å sitte med en illikvid obligasjonen, og ofte er bid-ask spreaden høyere for mindre likvide instrumenter. (Bodie et al., 2008)

Tidligere studier har prøvd å teste hvilken effekt likviditet kan ha på obligasjonsavkastningen. Nashikkar et al. (2007) viser at kredittrisiko bare kan gjøre rede for deler av den totale yield-spreaden, og at obligasjoner med høyere latent likviditet er relativt dyrere i forhold til sin korresponderende CDS-kontrakt. På grunn av en eventuell likviditetspremie på en illikvid obligasjon kan ASW bli relativt dyrere slik at basisen blir negativ. Det er ikke tatt høyde for bid/ask-spreaden i

den kalkulerte ASW. Derfor vil høye transaksjonskostnader i praksis fjerne noe av den negative basisforskjellen. Dersom slike direkte transaksjonskostnader ikke fjerner basisforskjellen er det mulig for en investor med langsiktig investeringsstrategi å sikre seg en mulig gevinst ved en negativ basisforskjell.

5-års basisserien er i større grad basert på den mest likvide obligasjonen, og den viser mer gjennomgående likheter med det vi observerte for Telenor og DnB NOR. Basisen holdt seg jevnt positiv rundt 10bp. Vi antar derfor at det er de samme basisdriverne som er hovedårsaken til at den svake positive basisen kan vedvare over tid. Verdien av "billigste å levere"-opsjonen for StatoilHydro er antageligvis litt lavere, ettersom StatoilHydro mest sannsynlig utsteder obligasjoner uten de store variasjonene av spesifikasjoner i låneavtalene.

#### *Positiv basis etter 1.august 2007*

Etter 1.august 2007 konstaterer vi at basisen for StatoilHydro ble sterkt positiv. Dette er i sterk kontrast med observasjonene fra DnB NOR og Telenor, og i dette tilfellet var det ASW som overraskende holdt seg lav under kriseperioden.

Oljeprisen kan ha vært en vesentlig påvirkningsfaktor for basisforskjellen mellom CDS-premien og ASW. Oljeprisen var sterkt stigende helt frem til høsten 2008, og ettersom Statoil er et olje og gass selskap er det naturlig at prisen på disse råvarene har stor betydning for selskapet. De siste årene har prisen på Brent råolje steget fra 40 dollar til 150 dollar per fat i slutten av juni 2008. I juli 2008 fikk oljeprisen et kraftig fall, og i desember 08 var den igjen nede i 40 dollar per fat. Denne utviklingen kan også spores i ASW som først falt og deretter holdt seg lav i perioden hvor oljeprisen steg, og steg etter at oljeprisen falt. I tillegg ble det rapportert at 2006 gav et rekordhøyt årsresultat.

Teoretisk sett skal både ASW og CDS-premien representere kredittrisikoen til underliggende selskap. Med de gode resultatene kan det være vanskelig å forklare hvorfor CDS-premien reagerte så kraftig. Det er antydninger til at CDS-prisen kan ha blitt påvirket av en generell markedsfaktor, som for eksempel I-traxx indeksen. Sett opp mot hovedindeksen på Oslo Børs finnes det også tegn til at StatoilHydro falt under hovedindeksen i løpet av 2007. Således kan utviklingen i aksjekursen sammenlignet med indeksen indikere at StatoilHydro hadde svakere fremtidsutsikter. CDS-markedet består som nevnt i mye større grad av dynamiske investorer, mens obligasjonsmarkedet inneholder flere aktører med langsiktig strategi. I den sammenheng kan det være grunn til å tro at ASW ble lav som følge av at obligasjonen ble påvirket av gode historiske resultater og høy oljepris. De historisk gode resultatene vil igjen øke StatoilHydros kontantstrøm slik at betalingsevnen styrkes. Studerer vi prisen på obligasjonen ser vi tegn til at den styrket seg i 2007. Man kan spekulere i om den store usikkerheten i økonomien globalt og den gode betalingsevnen til StatoilHydro medførte at de



langsigtede obligasjonseiere ikke ønsket å selge. Ettersom man ikke opplevde noen prisforringelse på obligasjonen vil derfor ASW kunne holde seg på det samme nivået.

1.oktober 2007 gikk Statoil over til å bli StatoilHydro som følge av fusjonen mellom Statoil og olje og gass-divisjonen i Norsk Hydro. Det er veldig vanskelig å si hvilken effekt fusjonen egentlig kan ha hatt på ASW og CDS-premien tilknyttet StatoilHydro. Etter en stor fusjon er det mulig å anta at flere aktører forventer en større grad av restruktureringer av kreditten tilknyttet Statoil. Økt etterspørsel etter CDS-kontrakter kan for eksempel ha drevet både spekulanter og eiere av Statoil obligasjoner til å kjøpe CDS-kontrakter, selv om etterspørselsøkningen ikke forklarer den lave ASW under kriseperioden. Ut i fra den generelle utviklingen i CDS-markedet tror vi imidlertid ikke at fusjonen var årsaken til økningen i CDS-premien.

Den relative forskjellen i etterspørsel og likviditet mellom CDS- og obligasjonsmarkedet kan være en av hovedforklaringene til at den positive basisforskjellen høsten 2007 kunne oppstå. En slik positiv basis vil i teorien medføre en arbitrasjemulighet, men dette innebærer et short salg av obligasjonen som kan være vanskelig og dyrt i repomarkedet. Det viser seg at prisene på gjenkjøpsavtaler økte drastisk i løpet av krisen, og mulighetene til å selge selskapsobligasjoner i REPO-markedet forsvant. (BIS, 2008) Dette medfører at en investor uansett ikke hadde mulighet til å realisere en positiv basis under kriseperioden.

Da Lehman Brothers gikk konkurs begynte ASW å stige relativt til CDS-premien, og basisen beveget seg mot null igjen. ASW økte i samme periode som oljeprisen falt kraftig, og dette kan ha påvirket ASW i større grad enn CDS-premien. Etter store rentekutt og kapitalinnsprøytninger fra verdens sentralbanker begynte kredittmarkedet å løsne litt i starten av 2009. Fra starten av 2009 tenderte CDS-premien å falle ned mot ASW. Vi ser ikke de samme tegnene til fall i CDS-premien for verken Telenor eller DnB NOR. Likevel viser selskapene samme trend ved at basisen beveget seg mot null våren 2009. Dette gir en indikasjon på at den langsiktige sammenhengen mellom CDS-premien og ASW holder.

## 5. Resultat ut i fra kointegrasjonstest

Tabell 4.3.3: Kointegrasjonstest - StatoilHydro

Selskap	Valuta	Løpetid	Del	Basis		CDS		ASW		Antall obs.
				Test Stat	Konklusjon	Test Stat	Konklusjon	Test Stat	Konklusjon	
<b>Total</b>										
Statoil	Euro	3	1	-2.50	Ikke kointegrert	-4.12	Stasjonær*	-2.11	Unit root	1027
Statoil	Euro	3	2	-2.50	Ikke kointegrert	0.39	Unit Root	-0.41	Unit root	60
Statoil	Euro	5		-2.66	Kointegrert*	-1.10	Unit Root	-0.38	Unit root	1347
<b>Før 1.august 2007</b>										
Statoil	Euro	3	1	-2.50	Ikke kointegrert	-4.12	Stasjonær*	-2.11	Unit root	440
Statoil	Euro	5		-2.66	Kointegrert*	-1.10	Unit Root	-0.38	Unit root	896
<b>Etter 1.august 2007</b>										
Statoil	Euro	3	2	-2.50	Ikke kointegrert	0.39	Unit Root	-0.41	Unit root	435

Tabell 4.3.4: Resultatene er produsert ved hjelp av Stata 10.0. Tabellen oppgir test-statistikker og konklusjon for kointegrasjonstesten og augmented Dickey-Fuller- testene. For basisen, CDS og ASW betyr: \*, \*\* og \*\*\* at nullhypotesen forkastes på henholdsvis 10 %, 5 % eller 1 % nivå.

Resultatene fra kointegrasjonstesten viser at det bare var 5-års CDS- og ASW-serien som var kointegrerte i perioden før finanskrisen. Den kointegrerende sammenhengen falt derimot bort etter 1.august 2007. Den 3-årige basisserien var ikke stasjonær verken før eller etter 1.august 2007. Fra figur 4.3.3 så vi hvordan 3-åringen varierte en del i perioden både før og etter 1.august 2007. Resultatene fra kointegrasjonstesten samsvarer godt med de grafiske observasjonene våre.

## 6. Delkonklusjon

Analysen av basisen for StatoilHydro skiller seg noe fra de foregående selskapene. Forskjellen mellom de to basisseriene er mye større for StatoilHydro. Årsaken er en konsekvens av den store forskjellen i utviklingen til ASW for de to obligasjonene. Forskjellen i utviklingen kan igjen være en årsak av likviditetsforskjeller mellom obligasjonene. Det virker som det var den illikvide obligasjonen som gjorde 3-års basisen så volatil samtidig som den hovedsakelig holdt seg negativ før 1.august 2007. Vi nevnte også hvordan transaksjonskostnadene gjennom økt bid/ask spread ofte er større for illikvide instrumenter. Etter 1.august 2007 skiller StatoilHydro seg fra de andre selskapene ved at basisen ble positiv fremfor negativ når turbulensen i kredittmarkedet vokste. Det er veldig vanskelig å forklare hvorfor ASW til StatoilHydro holdt seg negativ under store deler av finanskrisen. Vi tror at relativ forskjell i etterspørsel, mangel på likviditet og ulik reaksjon på markedsfaktorer i henholdsvis CDS og obligasjonsmarkedet kan være hovedforklaringen til den observerte basisforskjellen. I løpet av finanskrisen ble det i tillegg ikke mulig å shorte selskapsobligasjoner i repo-markedet. Dermed var

det heller ikke mulig å realisere en eventuell gevinst på den positive basisen. Fra starten av 2009 etter at kredittmarkedene begynte å løsne ser vi at basisen for StatoilHydro beveget seg mot null igjen. Dermed ser vi en indikasjon på at sammenhengen mellom CDS-premien og ASW kom tilbake da kredittmarkedet begynte å åpne seg igjen.

## 4.4 Nordea

### 1. Innledning

Nordea Bank AB er i dag et av de største finanskonsernene i Norden. Opprinnelsen til Nordea er et resultat av flere vellykkete fusjoner og oppkjøp blant noen svenske, finske, danske og norske banker fra 1999 frem til 2001. Flere av bankene som deltok i sammenslåingen bestod av eldre banker med historie helt tilbake til 1820-1830 tallet. Nordea er en av de ledende markedsaktørene i Norden på sine hovedområder, og Standard & Poors har gitt dem en langsiktig kreditt-rating på AA- og en kortsiktig rating på A-1+. Moody's har rated dem som Aa1 på lang sikt og P-1 på kort sikt. Etter fusjonen har Nordea opparbeidet seg et solid rykte som en relativt sikker tilbakebetaler av sine forpliktelser. Til tross for at Nordea ikke er listet på Oslo børs eller har hovedkontor i Norge har vi valgt å ta de med Nordea i analysen. Dette er på grunn av Nordeas sterke posisjon i det norske finansmarkedet. (Nordea.com)

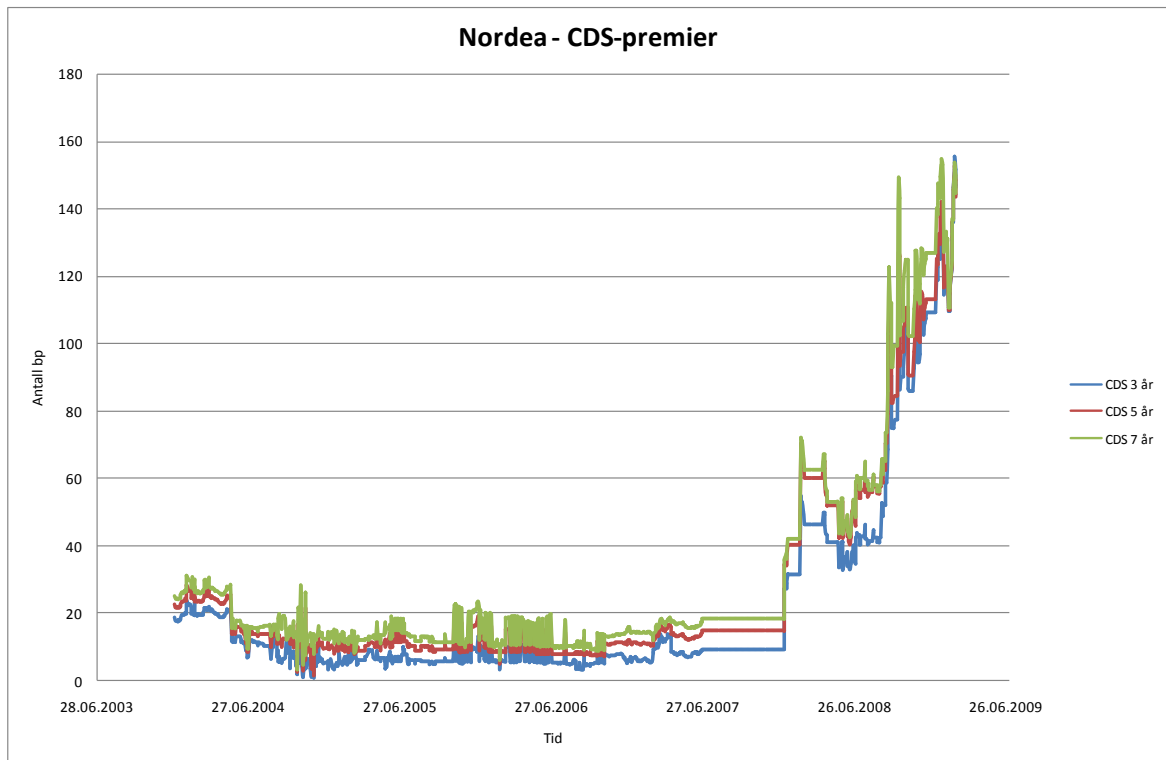
### 2. Beskrivelse av datasettet

For Nordea fant vi bare to obligasjoner som kan brukes til å konstruere en ASW-serie. Disse obligasjonene er ustedt i NOK, slik at små unøyaktigheter kan forekomme som følge av valutaforskjellen.<sup>29</sup> (se diskusjon om valutaforskjeller i avsnitt 4.6). Prisene på både obligasjonene og CDS-kontraktene ser ut til å oppdateres ganske hyppig, og sånn sett virker datasettet godt egnet til analysebruk. Vi fant CDS-premier for 3, 5 og 7 år fra 1.januar 2004 og frem til 27.februar 2009. På neste side ser man utviklingen for CDS-premiene for Nordea.

---

<sup>29</sup> Se diskusjon av valutaforskjeller i avsnitt 4.6

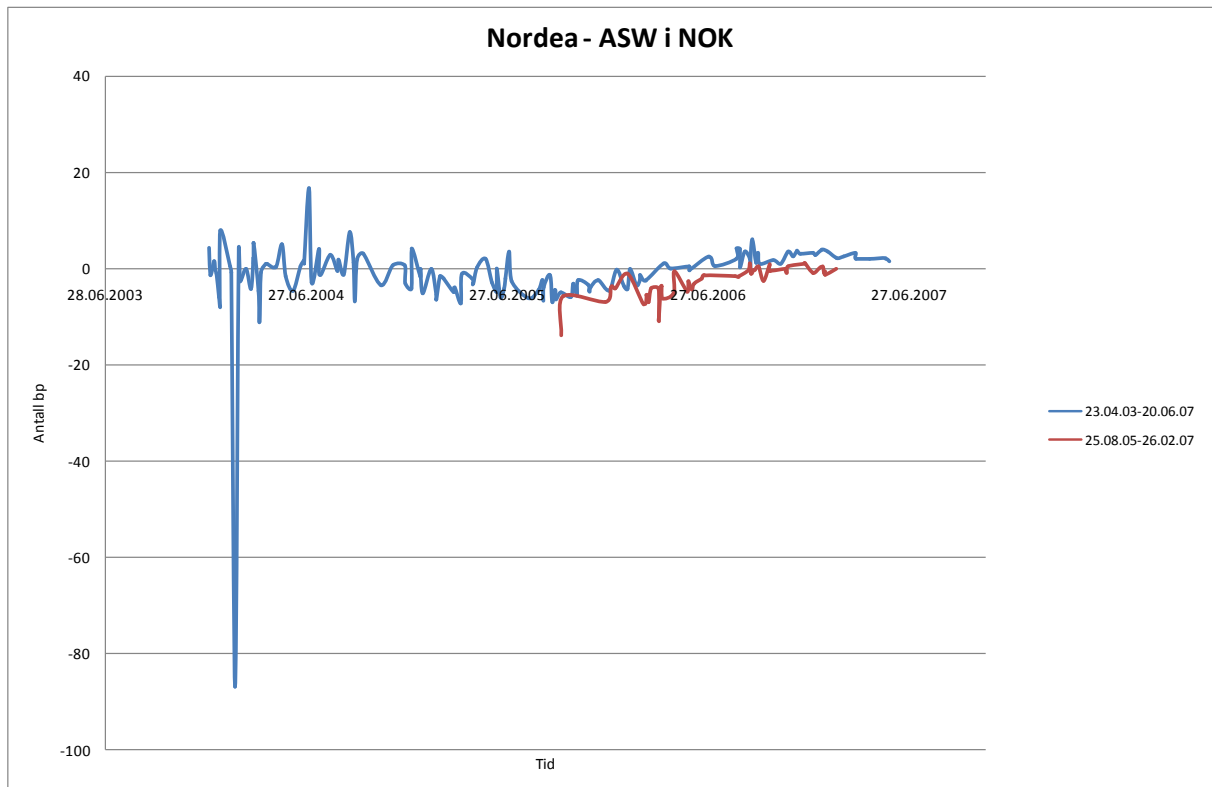
Figur4.4.1 – CDS-kontrakter med ulik løpetid – Nordea



Figur 4.4.1: Figuren viser daglige CDS-premier fra 01.01.2004 til 27.02.2009 for Nordea. CDS-premiene er kvotert i euro.

Utviklingen i CDS-premiene for Nordea har vært relativt lik, og vi ser at de fulgte hverandre ganske tett. Det er verdt å merke seg at 3-års kontrakten hadde en høyere premie enn 5-års- kontrakten fra starten av 2009. Dette kan virke som et paradoks. En forklaring kan være at det var stor etterspørselsskjevhet etter korte kontrakter i markedet. I følge C. Holm Nilsen (e-post 1.juni 2009) kan slike muligheter oppstå som følge av at investorene mener at så lenge selskapet overlevde de neste 3 årene ville det mest sannsynlig også overleve de neste 5 årene. Utenom denne siste perioden var gjennomsnittsforskjellen mellom 3-åringen og 5-åringen på ca 12 bp. I hovedsak ser CDS-seriene ut til å følge den samme utviklingen som Statoil, DnB NOR og Telenor.

Figur 4.4.2 – ASW for de ulike obligasjonene utstedt av Nordea i NOK

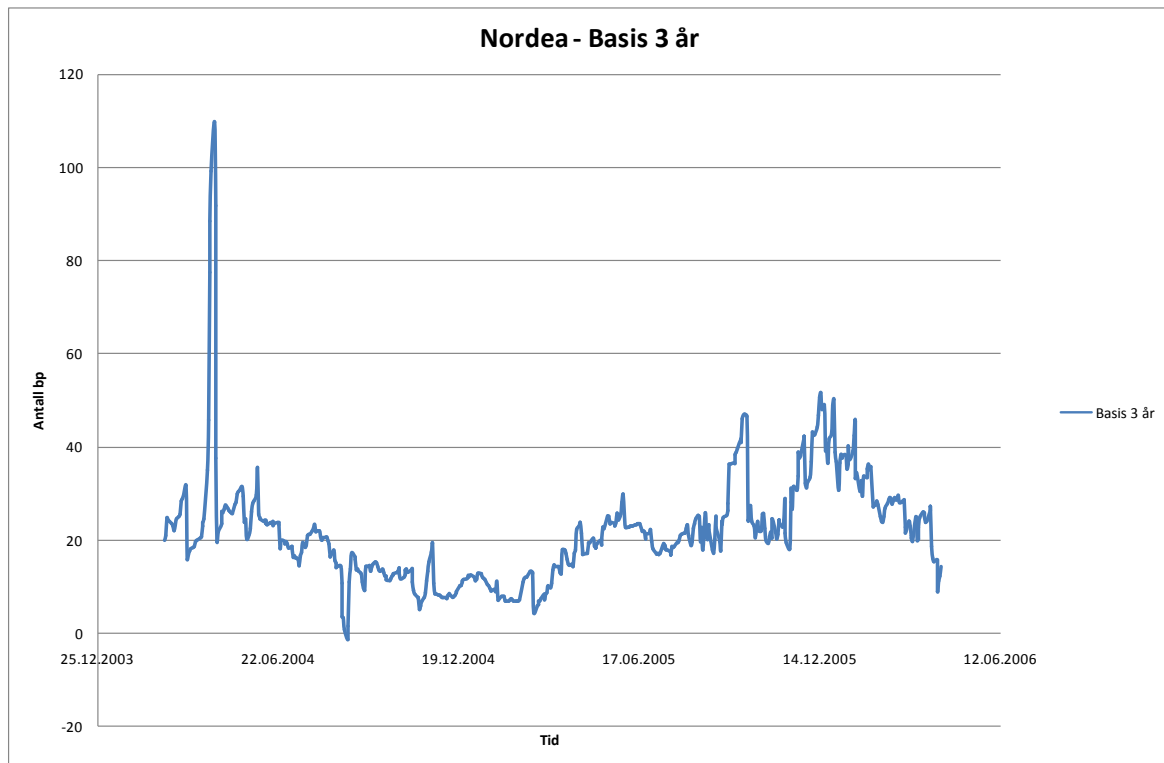


Figur 4.4.2: Figuren viser daglige ASW fra 01.04.2004 til 20.06.2007 basert på to obligasjoner utstedt av Nordea. ASW er kvotert i NOK.

I figuren over ser vi hvordan ASW har utviklet seg for de to obligasjonene kvotert i NOK. Begge obligasjonene forfalt i 2007. Av figurene kan vi se at seriene har hatt nesten identisk ASW i den perioden hvor begge obligasjonene fantes, og gjennomsnittforskjellen mellom dem var på ca 0bp. Den ene obligasjonen hadde en kupong på 5,5 % mens den andre har kupong på 2,71 %, men det er ingen antydninger til at kupongforskjellen har hatt særlig betydning for utviklingen i ASW-seriene. Den ene obligasjonen ble handlet mer enn 5 % over par ble den andre isteden for handlet litt under par. En observasjon av ASW skiller seg imidlertid ut med en negativ spread på 86bp, men markedet korrigerte den tilbake allerede noen dager senere. Den ekstreme observasjonen skyldes antagelig tilbuds- og etterspørselsskjevheter som følge av en større transaksjon som også ble observert for DnB NOR.

### 3. Analyse av basisforskjeller

Figur 4.4.3– Basisforskjeller basert på 3 år for Nordea



Figur 4.4.3: Figuren viser den konstruerte basisserien fra 01.04.2004 til 20.06.2007 for Nordea. Basisseriene er konstruert basert på daglige CDS-premier og ASW beregninger. Obligasjonene brukt til ASW beregningene er kvotert i NOK.

#### Basis 3 år

Siden vi bare hadde to obligasjoner, hvor begge hadde forfall juli 2007, kunne vi bare konstruere en ASW mot den 3-årige CDS-premien i perioden fram til 24.mai 2006. Det er derfor vanskelig å si hvordan basisen for Nordea reagerte på finanskrisen. Gjennomsnittlig har basisen for Nordea vært på 12,8bp med et standardavvik på 21,4bp. Det ser ikke ut som basisen var større enn 50bp bortsett fra en enkeltobservasjon hvor den gjorde et større hopp. Utover sommeren 2004 falt CDS-premien nesten 10bp uten at ASW reagerte, slik at basisen for en periode stabiliserte seg omkring et litt lavere nivå på 10bp. Hoppet i ASW 19.februar 2004 gav en positiv basis på 109,7bp.

Tabell 4.4.1 – Oppsummeringstabell 3-åring Nordea

	Totalt			Før 01.08.07			Etter 01.08.07		
	Basis	CDS	ASW	Basis	CDS	ASW	Basis	CDS	ASW
Max Basis				109.7	35.5	16.6			
Min Basis				-1.4	7.5	-86.8			
Gjennomsnitt				21.4	18.3	-1.1			
Standardavvik				12.2	6.3	10.8			
Median				20.0	18.4	0.4			

Tabell 4.4.1: Tabellen viser den deskriptive statistikken til basis-, CDS- og ASW-seriene for Nordea. Tidsseriene er basert på daglige data og 3-års løpetid

#### 4. Driverne bak basisforskjellene

Det ser ikke ut til å være de store varige basisforskjellene i basisserien for Nordea, og dette indikerer at det finnes få teoretiske arbitrasjemuligheter. Basisen holdt seg relativt stabilt på et positivt nivå mellom 10 og 40bp. Under analysen av Telenor nevnte vi hvordan perioden utover 2004 var preget av sterk økonomisk vekst og bedret kredittkvalitet. Det at CDS-premien falt gradvis mens ASW lå mer i ro, tyder på at CDS-premiene reagerte sterkere på ny markedsinformasjon. I likhet med DnB NOR kan også Nordea sees som et relativt stabilt og sikkert finanskonsern. Ettersom Nordea tilnærmet tilbyr de samme tjenestene i samme markedssegment som DnB NOR, er det heller ikke uventet at vi observerer store likheter mellom basisseriene. På grunn av likhetene mellom DnB NOR og Nordea, mener vi årsakene og driverne bak den positive basisen hovedsakelig er de samme for Nordea som for DnB NOR.



## 5. Resultat ut i fra kointegrasjonstest

Tabell 4.4.2: Kointegrasjonstest - Nordea

Selskap	Valuta	Løpetid	Del	Basis		CDS		ASW		Antall obs.
				Test Stat	Konklusjon	Test Stat	Konklusjon	Test Stat	Konklusjon	
Før 1.august 2007				Test Stat	Konklusjon	Test Stat	Konklusjon	Test Stat	Konklusjon	Antall obs.
Nordea	NOK	3		-3.59	Kointegrert***	-1.40	Unit Root	-3.59	Stasjoær***	555

Tabell 4.4.2: Resultatene er produsert ved hjelp av Stata 10.0. Tabellen oppgir test-statistikker og konklusjon for kointegrasjonstesten og augmented Dickey-Fuller- testene. For basisen, CDS og ASW betyr: \*, \*\* og \*\*\* at nullhypotesen forkastes på henholdsvis 10 %, 5 % eller 1 % nivå.

Av kointegrasjonstesten ser vi at også CDS-premien og ASW tilknyttet Nordea er kointegrert på 5 % nivå for perioden før finanskrisen. Det finnes ikke nok obligasjoner til å teste sammenhengen mellom CDS-premien og ASW etter 1.august 2007.

## 6. Delkonklusjon

Utviklingen for Nordea har i stor grad utviklet seg likt med DnB NOR. Basisen holdt seg relativt stabilt på et positivt nivå og kointrasjonstesten viste en kointegrerende sammenheng mellom CDS-premien og ASW før 1.august 2007. To ting er likevel vesentlig å nevne i forbindelse med analysen av Nordea. Den ene er hvordan en pardifferanse ikke så ut til å påvirke utviklingen i ASW i nevnerdig grad. Den andre observasjonen var at den 3-årige CDS-kontrakten var priset høyere enn den 5-årige CDS-kontrakten, i perioden etter 2009. Vi antar at dette "paradokset" skyldes høyere etterspørsel etter 3-års kontrakter, samtidig som investorer muligens hadde en formening om at dersom Nordea overlevde de 3 neste årene ville de også overleve de neste 5 årene.

## 4.5 Storebrand

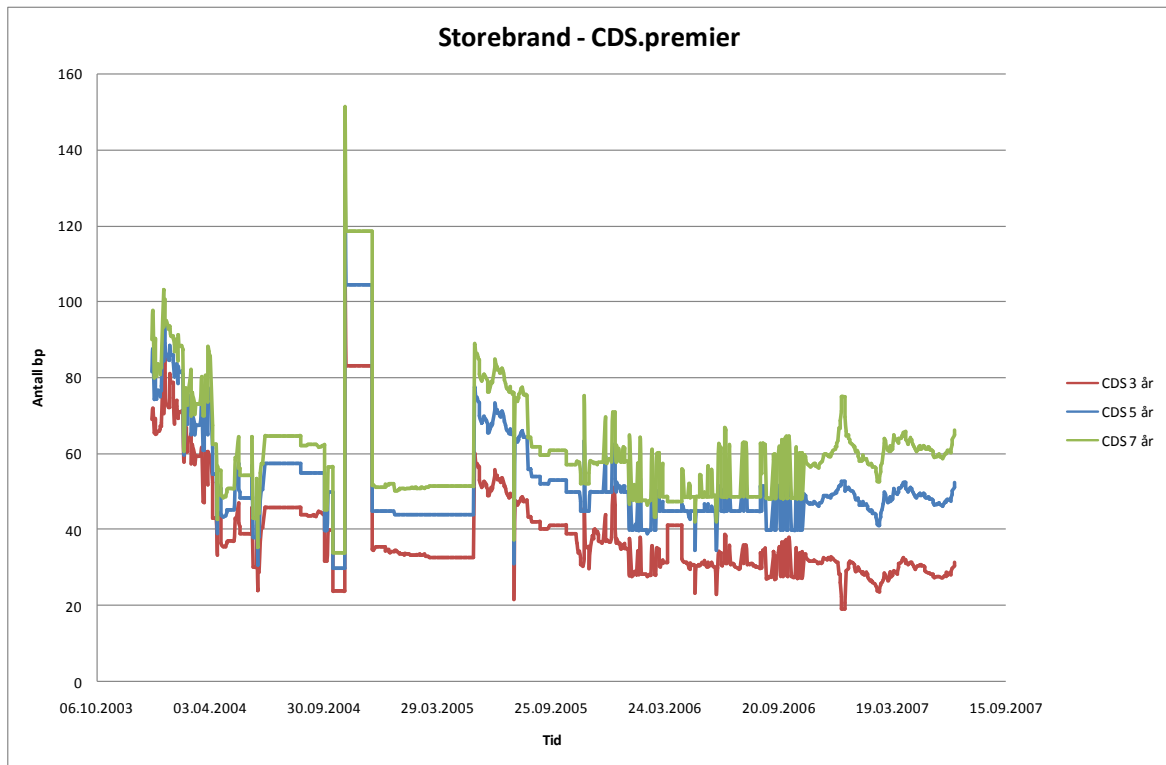
### 1. Innledning

Storebrand er en ledende aktør i det nordiske markedet innenfor langsiktig sparing og forsikring. Storebrand har hovedfokus på markedet i Norge, men i senere tid har de også satset på det svenske markedet gjennom fusjonen med tjenestepensjonsselskapet SPP. Selskapets historie strekker seg tilbake til 1767, og Storebrand er således et veletablert selskap med et godt renommè i det norske markedet. S&P har gitt de BBB+ rating på lang sikt og A-2 på kort sikt, mens Moody's har gitt Storebrand ASA A2-rating på lang sikt og P-1 på kort sikt. Gjennom historien har de alltid blitt betegnet som et selskap med såkalt investeringsgrad. (Storebrand.no)

### 2. Beskrivelse av datasettet

Det var svært vanskelig å innehente data for Storebrand sine obligasjonsforpliktelser. Det fantes ingen gode obligasjonslån utstedt i euro, men vi brukte tre obligasjoner utstedt i NOK for å lage en tidsserie av ASW for å konstruere basisen. Vi har en uheldig situasjon med tanke på CDS-serien, ettersom de kun strekker seg fra 1.januar 2004 til 26.juli 2007. Dermed får vi ikke analysert Storebrand under kriseperioden.

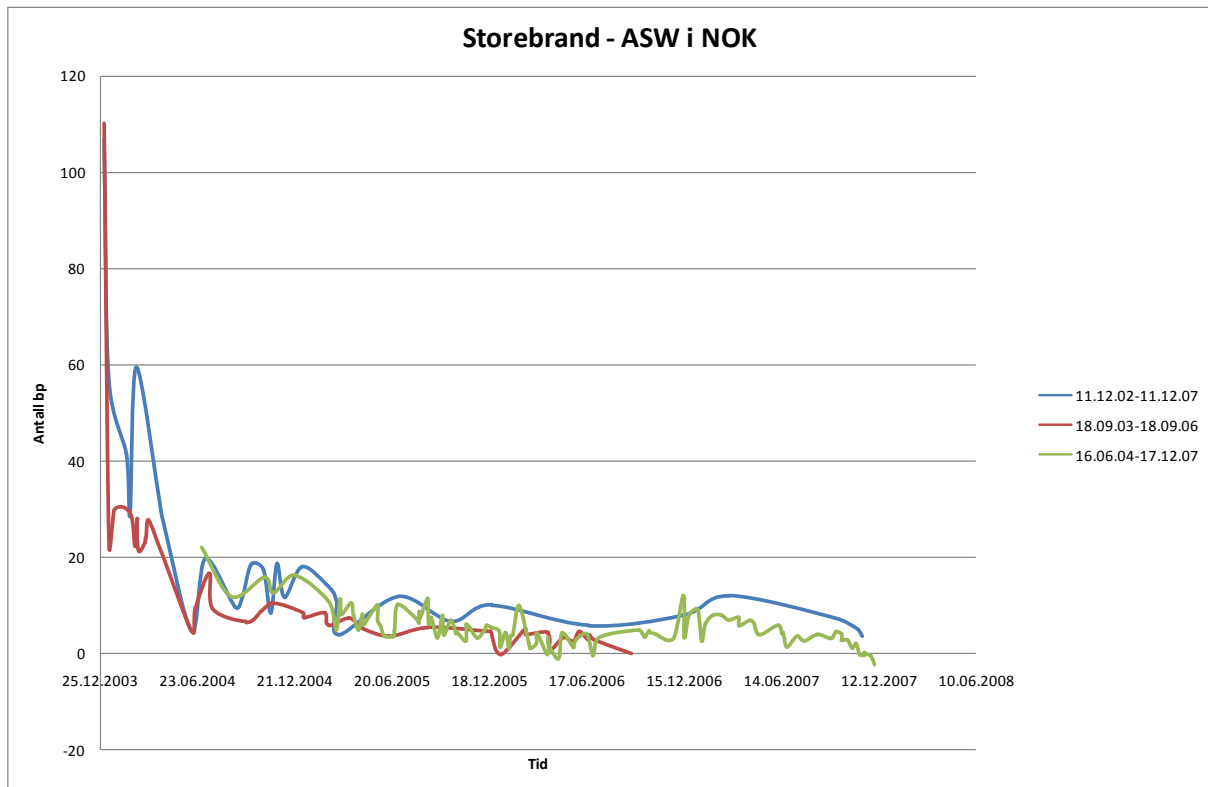
Figur4.5.1 – CDS-kontrakter med ulik løpetid – Storebrand



Figur 4.5.1: Figuren viser daglige CDS-premier fra 01.01.2004 til 26.07.2007 for Storebrand. CDS-premiene er kvotert i euro.

Figuren med CDS-premiene viser at tidsseriene fulgte hverandre ganske tett, og premiene ser i tillegg ut til å ha et relativt proporsjonalt forhold. Det er noe urovekkende å se et slikt konstant proporsjonalt forhold mellom CDS-prisene. I dette tilfelle kan det virke som prisene var estimert på bakgrunn av en av de andre tenorene, og at man justerte for tidspremie mellom dem. I tillegg ser vi at CDS-premiene ved flere tilfeller gjorde noen plutselige sprang. Årsaken til disse plutselige og ustabile sprangene i CDS-premien bunner antakeligvis i liten likviditet i CDS-kontraktene for Storebrand. Ved lavt tilbud av CDS-kontrakter og liten likviditet vil endringer i etterspørselen etter CDS-kontraktene fort kunne medføre slike sprang i prisutviklingen.

Figur 4.5.2 – ASW for de ulike obligasjonene utstedt av Storebrand i NOK

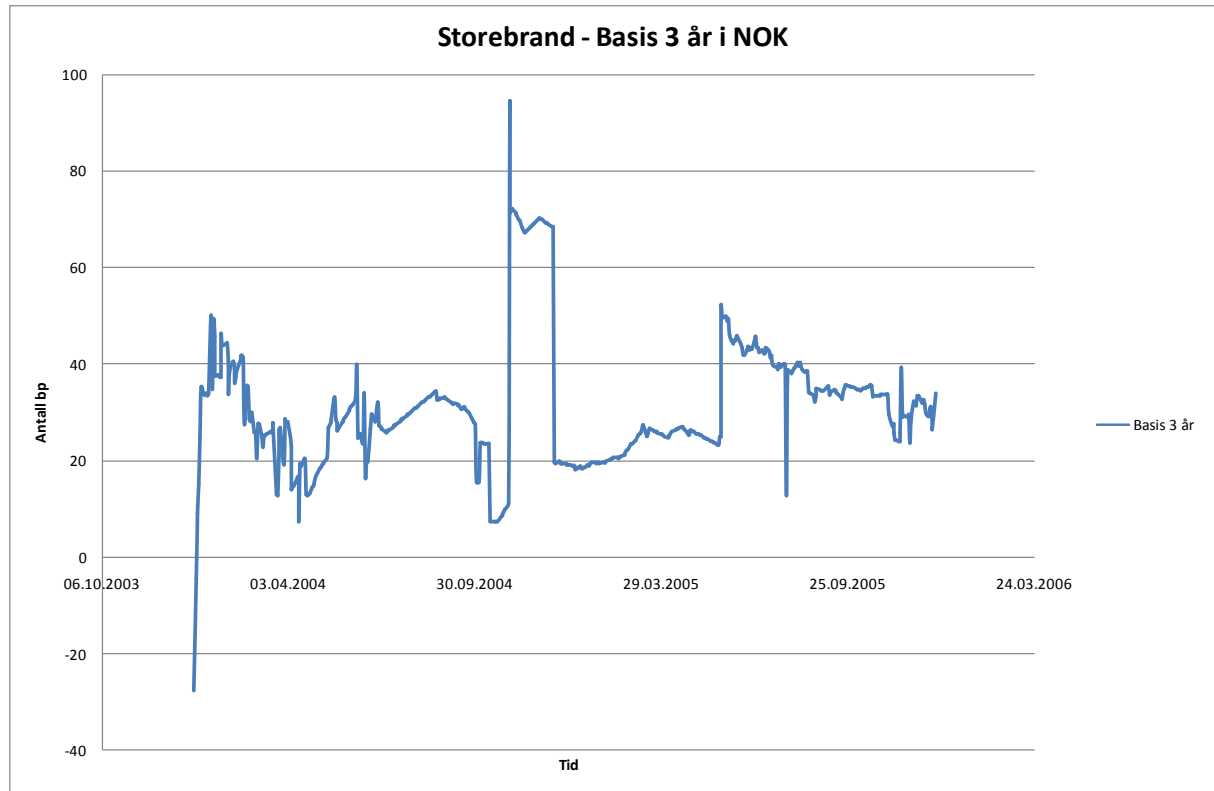


Figur 4.5.2: Figuren viser daglige ASW fra 01.04.2004 til 17.12.2007 basert på tre obligasjoner utstedt av Storebrand. ASW er kvotert i NOK.

De tre obligasjonene for Storebrand som vi har inkludert i datasettet har forfall i henholdsvis 2006 og 2007. Figuren viser at ASW-seriene i stor grad uttrykker samme kredittrisiko, til tross for at de hadde ulike løpetid og kupong. Da tidspremien på ASW virker å være liten, kan dette igjen forsvare valg av direkte matching innenfor et 1 års differanse mellom CDS-premien og ASW. I likhet med de andre selskapene virker størrelsen på kupongbetalingen ikke å ha betydning for ASW til Storebrand. De to obligasjonene med forfall i desember 2007 hadde omtrent lik ASW til tross for at kupongen på den ene obligasjonen var nesten dobbelt så høy. Ettersom obligasjonen med lengst løpetid hadde forfall desember 2007, er det imidlertid ikke mulig å studere en basisserie med 3-års løpetid frem til 12. desember 2005.

### 3. Analyse av basisforskjeller

Figur4.5.3– Basisforskjeller basert på 3 år for Storebrand



Figur 4.5.3: Figuren viser de konstruerte basisseriene fra 01.04.2004 til 24.03.2006 for Storebrand. Basisseriene er konstruert basert på daglige CDS-premier og ASW beregninger. Obligasjonene brukt til ASW beregningene er kvotert i NOK.

#### Basis 3 år

For perioden mellom 1.januar 2004 og 12.desember 2005 var basisen stort sett positiv, noe som også samsvarer med de tidligere observasjonene. Basisen for Storebrand ser dog ut til å ligge litt over det vi har observert tidligere for de andre selskapene, samtidig som volatiliteten virker noe større. Gjennomsnittlig var basisforskjellen på ca 33bp mens standardavviket indikerer en variasjon på nesten 15bp. Sammenligner vi ASW-serien med CDS-serien ser vi at nesten all volatiliteten i basisen skyldtes endringer i CDS-premien. Dette gjaldt også i perioden rundt november 2004, hvor basisen toppet seg med et max på 75bp.

Tabell 4.5.1 – Oppsummeringstabell 3-åring Storebrand

	Totalt			Før 01.08.07			Etter 01.08.07		
	Basis	CDS	ASW	Basis	CDS	ASW	Basis	CDS	ASW
Max Basis				92,55001	104,86	13,05659			
Min Basis				7,374014	21,752	9,169484			
Gjennomsnitt				32,94975	43,22428	10,91977			
Standardavvik				14,2429	14,42655	1,169814			
Median				31,68943	40,1	10,79138			

Tabell 4.5.1: Tabellen viser den deskriptive statistikken til basis-, CDS- og ASW-seriene for Storebrand. Tidsseriene er basert på daglige data og 3- års løpetid.

#### 4. Driverne bak basisforskjellene

Ved å studere forskjellen mellom CDS-premien og ASW ser vi at CDS-premien i 2004 falt en del i forhold til ASW. ASW hadde istedenfor et mindre og mer gradvis fall utover året. Basisserien for Storebrand varierte rundt 30bp, og vi må derfor studere hvordan markedet kunne tillate en slik basisforskjell.

##### *Høyere positiv basis*

Storebrand hadde gjennomgående lavere kredittrating enn DnB NOR og Statoil. Med andre ord var det mer sannsynlig at Storebrand ville misligholde kreditten sin. I en rapport utarbeidet av Standard & Poors (2006) ble det meldt at Storebrand etter flere år med store tap hadde snudd trenden med gode resultater. Frykten for et mislighold hang nok likevel litt igjen hos investorene til tross for de gode resultatene. Når sannsynligheten for en kreditthendelse øker, vil både "billigste å levere"-opsjonen og restruktureringsklausulen i CDS-kontrakten presse CDS-premien opp i forhold til ASW. Vi mener at dette kan være en mulig årsak til at Storebrand i likhet med DnB NOR og Nordea har en positiv basis. Det forventes at finansselskap har utstedt kreditt med større grad av variasjoner i låneavtalene sine.

"Billigste å levere"-opsjonen og restruktureringsklausulen kan ikke forklare de tidvis brå og store fluktusjonene i CDS-premien. Det er grunn til å tro at mangel på likviditet i CDS-markedet og økt etterspørsel etter forsikring i enkelte perioder kan forklare noen av de store variasjonene i basisen. Disse to driverne er forklart grundig i de foregående analysene, og samlet sett vil vi påstå at de forskjellige driverne vi har nevnt i dette avsnittet kan forklare hvorfor Storebrand har en høyere basis enn de andre selskapene.

### Sprang i CDS-premien

I november 2004 steg basisen opp til hele 75bp for en kortere periode. Her er det som nevnt CDS-kontrakten som beveget seg mens ASW lå i ro. Vi regner med at økningen i basisen oppstod som følge av relative forskjeller i markedet for de to instrumentene. Det er som allerede nevnt enklere å kjøpe en CDS enn å shorte en obligasjon. Økt usikkerhet og etterspørsel etter beskyttelse kan derfor forklare hvorfor CDS-premien steg i forhold til ASW i denne perioden. CDS-premien falt raskt tilbake til normale nivåer, og dette tyder på at etterspørselen etter forsikring bare var kortvarig.

## 5. Resultat ut i fra kointegrasjonstest

Tabell 4.5.2: Kointegrasjonstest - Storebrand

Selskap	Valuta	Løpetid	Del	Basis		CDS		ASW		Antall obs.
				Test Stat	Konklusjon	Test Stat	Konklusjon	Test Stat	Konklusjon	
Før 1.august 2007				-3.90	Kointegrert***	-3.34	Stasjonær**	-2.52	Unit root	513
Storebrand	NOK	3								

Tabell 4.5.2: Resultatene er produsert ved hjelp av Stata 10.0. Tabellen oppgir test-statistikker og konklusjon for kointegrasjonstesten og augmented Dickey-Fuller- testene. For basisen, CDS og ASW betyr: \*, \*\* og \*\*\* at nullhypotesen forkastes på henholdsvis 10 %, 5 % eller 1 % nivå.

Basert på resultatene fra kointegrasjonstesten ser vi at ASW-serien og CDS-serien med 3 års løptid også var kointegrerte for Storebrand i perioden før 1.august 2007.

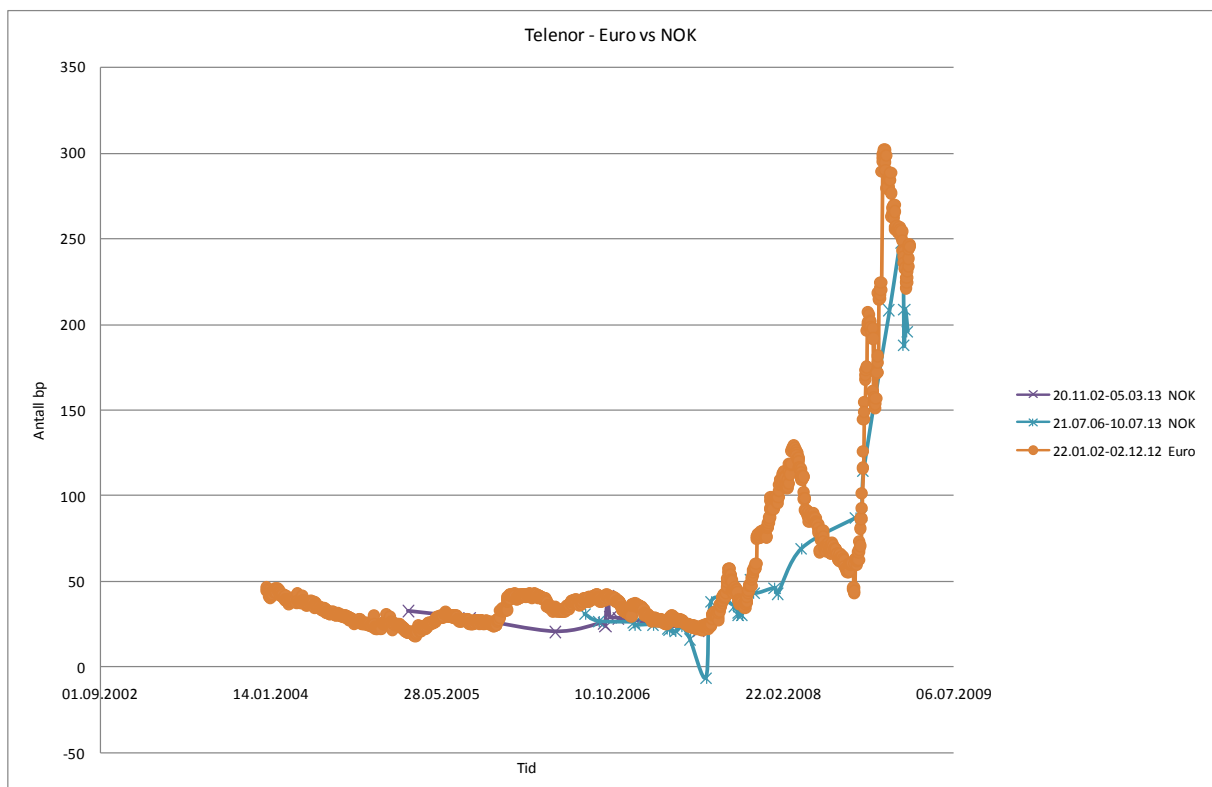
## 6. Delkonklusjon

Analysen for Storebrand ble noe begrenset da det bare var mulig å matche en ASW mot en CDS-premie for perioden mellom 1.januar 2004 til 12.desember 2007. Resultatet av å studere Storebrand består hovedsakelig av at basisen i stor grad oppførte seg likt som det vi har observert tidligere. Det er likevel viktig å nevne at gjennomsnittsbasisen for Storebrand var litt høyere enn for de andre selskapene. Vi mener hoveddriverne bak basisforskjellen skyldtes "billigste å levere"-opsjonen og restruktureringsklausulen. Det er mye som tyder på at høyere misligholdssannsynlighet kan forklare en stor del av den økte basisen. Samtidig tror vi redusert likviditet i CDS-markedet kan ha presset CDS-premien til å gjøre noen større sprang i enkelte perioder. På grunn av "tilbud- og etterspørselsfriksjoner" i et illikvid marked gav dette basisen et par større hopp.

## 4.6 Sammenligning valuta – norske kroner vs euro:

Vi nevnte i sammensetningen av datasettet at det ikke var mulig å oppdrive et tilstrekkelig antall obligasjoner utstedt i euro. Vi ble dermed nødt til å bruke obligasjoner utstedt i norske kroner for å finne ASW til selskapene DnB NOR, Storebrand og Nordea. For DnB NOR og Telenor klarte vi å skaffe obligasjoner kvotert i både NOK og euro med mye av den samme karakteristikken. Ved å sammenligne ASW til disse tilsvarende obligasjonene ønsker vi å studere hvilken effekt valutaforskjellen mellom CDS-premien og ASW har hatt.

Figur4.6.1 – Sammenligne valuta, NOK vs euro - Telenor



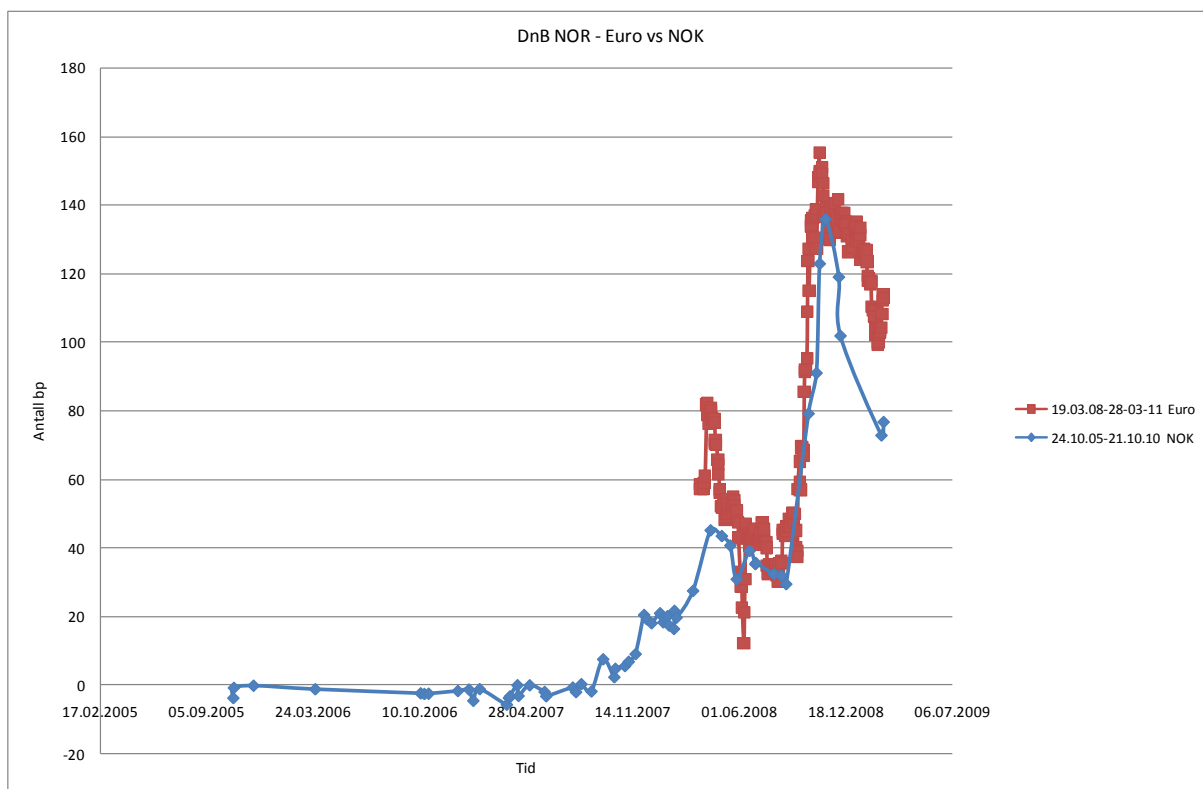
Figur 4.6.1: Figuren viser daglige ASW fra 01.01.2004 til 27.02.2009 basert på tre obligasjoner utstedt av Telenor. Obligasjonene har tilnærmet lik gjenværende tid til forfall. Obligasjonene med forfallsdato 05.09.13 og 21.07.13 er utstedt i NOK. Obligasjonen med forfallsdato 02.12.12 er utstedt i euro.

I figuren over har vi for Telenor sammenlignet to obligasjoner utstedt i norske kroner med en obligasjon kvotert i euro, hvor alle obligasjonene hadde forfall i 2013. Figuren viser at ASW til de ulike obligasjonene i hovedtrekk fulgte hverandre både før og etter kriseperioden. Det er likevel verdt å



merke seg hvordan ASW kvotert i euro i større grad fulgte med svingningene i markedet. I løpet av 2005, hvor Telenor hadde en litt dårligere økonomisk periode, ser vi blant annet at ASW kvotert i euro steg litt mens ASW kvotert i NOK holdt seg forholdsvis flat. Den samme tendensen vises høsten 2007. Obligasjonsmarkedet virker mye mindre likvid i Norge, og analogisk observerer man færre oppdaterte priser for disse obligasjonene. Lite likviditet i det norske markedet er antagelig forklaringen på at ASW kvotert i norske kroner ikke svingte like mye. I et så illikvid marked som obligasjonsmarkedet i Norge, hvor mange av aktørene har en langsiktig strategi, er det mye som tyder på ASW kvotert i NOK ikke reagerer like raskt som ASW i euro. For en analyse av basisen som tar utgangspunkt i to forskjellige valutaer, betyr det at svingninger i CDS-premien mest sannsynlig lettere vil få utslag i basisen når obligasjonene er kvotert i NOK.

Figur 4.6.2 – Sammenligne valuta, NOK vs euro – DnB NOR



Figur 4.6.2: Figuren viser daglige ASW fra 25.10.2004 til 27.02.2009 basert på to obligasjoner utstedt av DnB NOR. Obligasjonene har tilnærmet lik gjenværende tid til forfall. Obligasjonen med forfallsdato 21.10.10 er utstedt i NOK. Obligasjonen med forfallsdato 28.03.11 er utstedt i euro.

I figur 4.6.2 har vi sammenlignet obligasjoner utstedt av DnB NOR med tilsvarende forfallsdato i henholdsvis NOK og euro. Obligasjonen i NOK med forfall i 2010 fulgte obligasjonen utstedt i euro med forfall i 2011 ganske tett. ASW til den norske obligasjonen lå rett under ASW til obligasjonen

kvotert i euro. Siden obligasjonen i euro har et år lengre løpetid, kan den lille differansen være på grunn av en liten tidspremie. Forskjellen kan også skyldes en viss forskjell i likviditet, men dette ville mest sannsynlig hatt motsatt effekt. Av figuren for DnB NOR ser vi også de samme tegnene til at ASW i NOK svingte litt mindre enn ASW i euro.

Ved å sammenligne obligasjoner med tilnærmet lik karakteristika, utstedt i henholdsvis NOK og euro, har vi sett at ASW-seriene var forholdsvis like. Selv om seriene fulgte hverandre ganske godt fins det enkelte avvik, og spesielt observerte vi at obligasjonene i euro hadde en større tendens til å følge svingningene i markedet. Det er viktig å være oppmerksom på unøyaktighetene eller forskjellene som kan oppstå når kredittspredene til CDS-premiene og ASW er i ulik valuta. Ettersom de observerte ASW-seriene i henholdsvis NOK og euro fulgte hverandre såpass godt, mener vi likevel obligasjonslån i NOK kan fungere som en god proxy for obligasjoner utstedt i euro. Derfor anser vi obligasjoner utstedt i NOK for å være en god tilnærming for å beregne basisforskjellen mellom en AS og en CDS-kontrakt i euro.

## 4.7 Oppsummering av resultatene

I det følgende avsnitt vil vi sammenfatte og klargjøre resultatene av analysen. Analysen er preget av at det skjedde et strukturelt skift som følge av finanskrisen høsten 2007. I perioden frem mot finanskrisen var det sjeldent at ASW oversteg CDS-premien. Gjennomsnittsbasisen i det norske markedet var derfor svakt positiv i denne perioden, hvilket er konsistent med andre studier på området, som for eksempel De Wit (2006) og Norden & Weber (2004). Det er vanskelig å tallfeste den gjennomsnittlige basisen i analysen vår, da tidsseriene ikke er komplette for alle selskapene. I løpet av finanskrisen forsvant mer eller mindre sammenhengen mellom produktene, hvilket også understøttes av kointegrasjonstestene. Grafisk observerte vi hvordan basisforskjellen driftet langt vekk fra den teoretiske likevekten på null. Utover våren 2009, etter at kredittmarkedene begynte å løsne litt igjen, så vi også indikasjoner på at basisforskjellen mellom CDS-premien og ASW beveget seg mot null.

Resultatene viser at StatoilHydro skilte seg fra DnB Nor og Telenor ved at de hadde en positiv basis i perioden etter finanskrisen, mens DnB NOR og Telenor hadde en sterk negativ basis. Det finnes også en tidspremie for kontrakter med lengre løpetid. Det virker som en tidspremie på to år i gjennomsnitt lå på rundt 10bp i perioden frem til finanskrisen, og at tidspremien ble mer volatil i tiden etter krisen. Videre er det en tendens til at forskjellen mellom basisseriene varierte lite innenfor hvert enkelt selskap. I den sammenheng ser vi at særlig Telenor og DnB NOR viste små avvik, mens StatoilHydro virket å ha litt større forskjeller. Årsaken til at det var større avvik i StatoilHydro, antas å være at oljeselskapet i større grad enn øvrige bedrifter påvirkes av oljeprisen, samt at StatoilHydro påvirkes av at utstedte obligasjoner hadde forskjellig likviditet.

Vi har i teorien studert hvordan renteswappen i AS-transaksjonen fortsetter å løpe til tross for en kreditthendelse. Renteswappen vil slik være et risikoelement i seg selv, og ved mislighold kan renteswappen medføre finansieringsproblemer. Vi mener at faktoren rundt renteswappen kan slå sterkt ut for investorer med lav likviditet eller/og en høyt gearet posisjon. Investoren kan risikere å måtte selge unna eller si fra seg andre gode investeringer for å finansiere eller løse inn renteswappen etter et eventuelt mislighold. Renteswappen kan vise seg både å være gunstig og ugunstig avhengig av rentesituasjonen.

Resultatene bærer også noe preg av tilnærmingen ved å matche CDS-premier i euro med ASW beregnet med utgangspunkt i norsk valuta. Vi mener at relative likviditetsforskjeller mellom markedene kan gi utslag ved matchingen. Markedet i Europa er mer likvid, og mye tyder på at ny

markedsinformasjon gir større svingninger i ASW basert på obligasjoner utstedt i euro. Hvis svingninger i ASW kvotert i NOK ikke reagerer i like stor grad på ny markedsinformasjon vil svingninger i CDS-premiene lettere få utslag i basisen når obligasjonene er kvotert i NOK.

#### *Positive basisforskjeller*

Analysen viser tegn til at det eksisterer fundamentale og tekniske forskjeller mellom instrumentene, slik at en basisforskjell ikke nødvendigvis gjør en realiserbar arbitrasjemulighet. En positiv basis er for eksempel vanskeligere å utnytte, ettersom det i henhold til teorien kreves at en investor tar en "short" posisjon i AS og selger CDS-kontrakten. Det kan ofte være dyrt og vanskelig å innta en sådan posisjon i et illikvid marked. Frem mot kriseperioden viste Telenor mindre positive utslag enn resterende selskaper. Det er grunn til å tro at det skyldes at obligasjonene er utstedt i euro. Euro-obligasjoner er mer likvide, og det kan gi større muligheter for å innta korte posisjoner. Meget tyder på at det var relative likviditetsforskjeller mellom markedene for CDS og AS. Likviditetsforskjellene kan være en konsekvens av at obligasjonsinvestorene ofte hadde en langsiktig strategi i forhold til CDS-investorer, hvilket førte til at de observerte obligasjonsprisene ble mindre dynamiske. CDS-investorer kan dermed ha hatt en tendens til å reagere raskere på markedsinformasjon enn det som ble observert gjennom en AS. Det forhold at CDS-investorene reagerer raskt på markedsinformasjon er i samsvar med resultatene vi ser rett etter nyhetene om subprime-tapene og fallet av Lehman Brothers, hvor samtlige av selskapene så ut til å få en økning i CDS-prisen sammenlignet med ASW.

Vi ser også at basisen til finanshusene DnB NOR, Nordea og Storebrand gjennomgående hadde en mer positiv basis fremfor de andre selskapene. Intuitivt er det naturlig ettersom finanshus har flere typer obligasjonslån med forskjellig kompleksitet. En slik variert "produktmiks" kan gi selgerne en ulempe ved fysisk oppgjør som følge av "billigste å levere"-opsjonen ved mislighold. Ulempen ved fysisk oppgjør kan medføre en høyere basisforskjell for DnB NOR, Nordea og Storebrand. Som følge av høyere opsjonsverdi for kjøperen, vil selgeren kreve en kompensasjon i form av høyere CDS-pris. Restruktureringsklausulen ser også ut til å være en av faktorene som kan gjøre basisen positiv. Restruktureringsklausulen vil være høyere for selskaper med gode muligheter til å nyttegjøre seg av opsjonselementet ved fysisk oppgjør.

#### *Negative basisforskjeller*

I kriseperioden ble det dyrere å finansiere seg gjennom en gjenkjøpsavtale, og i henhold til økonomiske rapporter var det i en periode ikke muligheter til å finansiere seg i repo-markedet. (BIS, 2008) Det kan også virke som om stor usikkerhet gjorde det vanskelig å innta posisjonene. I så måte måtte likviditet og finansiering allerede være tilgjengelig for at man skulle ha mulighet til å utnytte eventuelle basisutslag. Det var først og fremst i kriseperioden med høy volatilitet i kredittspreadene

at man så de store utslagene i basisforskjellen. Et illikvid og usikkert marked kan ofte føre til at flere investorer må finansiere seg langt over LIBOR. I avsnitt 2.3.1 har vi diskutert hvordan den teoretiske arbitrasjemuligheten forutsetter at investoren kan finansiere seg til LIBOR. Hvis en investor finansierer seg over LIBOR må han bruke en større andel av ASW til å betale finansieringen av obligasjonen. Vi mener finansiering er en faktor som kan forklare hvordan basisen holdt seg negativ i perioden etter finanskrisen. Siden investoren må bruke deler av ASW til å betale finansieringen av posisjonen kan han ikke utnytte den negative basisforskjellen. ASW-beregningen vil i et slikt tilfelle ikke reflektere et realistisk syn på hvordan markedet fungerer i praksis.

Stor usikkerhet i markedet vil føre til at motpartsrisikoen øker. De store problemene i finanssektoren, som for eksempel problemene i AIG og konkursen av Lehman Brothers, spredte frykt og usikkerhet i markedet. Motpartsrisikoen kan i så måte også være en av hovedårsakene til at vi observerer en sterk negativ basisforskjell under kriseperioden. Det er først og fremst CDS-kontrakten som blir påvirket av motpartsrisiko. Kjøperen vil i så måte kreve en kompensasjon i lavere spread som følge av at selgeren selv kan misligholde forpliktelsen sin. Vi så også tegn til at nye utstedelser av CDO-kontrakter kan ha gitt en negativ basis i perioden før kriseperioden. I analysen av Telenor virket CDS-spreaden å bli lavere i 2006, hvor det var stor grad av CDO-utstedelser.

# 5. Avslutning

## 5.1 Konkludering av resultatene

Utgangspunktet for denne masteroppgaven er at en Credit Default Swap og en Asset Swap reflekterer samme risiko, og derfor skal prises likt. I henhold til teorien skal det eksistere arbitrasjemuligheter i markedet dersom det er forskjeller mellom produktene. I den sammenheng ønsket vi å undersøke om det fantes eventuelle arbitrasjemuligheter for selskaper i Norge med "investment grade". Etersom produktene er relativt nye ble studiet avgrenset til å gjelde perioden fra 2004 til 2009. Denne tidsperioden inkluderer en meget turbulent periode som i dag betegnes som finanskrisen, og dette skiller vår studie fra lignende studier i andre land.

Som følge av finanskrisen besluttet vi å legge inn et strukturelt skift før og etter krisen. Vi mente at finanskrisen ville ha stor påvirkningskraft for analysen, hvilket våre resultater støtter. Under krisen ser vi en klar avkopling i sammenhengen mellom CDS-prisen og ASW. Det at sammenhengen mellom produktene forsvinner ser vi tydelige tegn til i analysen, både grafisk og basert på kointegrasjonstesten. Kointegrasjonstesten viste for eksempel at 7 av 9 CDS- og ASW-serier var kointegrerte før 1.august 2007, mens bare 1 av 5 var kointegrerte i perioden etter. I kriseperioden blir basisforskjellen svært volatile, og i motsetning til andre kriseperioder viser basisen tegn til å bli sterkt negativ. (Andritzky & Sing, 2006) Vi mener dette er en konsekvens av at kredittderivatmarkedet ikke har opplevd en finanskrisen på samme måte tidligere. Vi tror de fundamentale og tekniske forskjellene mellom produktene har kommet enda klarere til syne i denne krisen.

I den relativt rolige perioden frem til finanskrisen så vi at basisen virker til å være svakt positiv for de fleste av selskapene i analysen. Det virker til å være en positiv stasjonær likevekt for de fleste av selskapene, og dette er konsistent med andre studier av basisen.

Det viser seg at de fundamentale og tekniske forskjellene mellom produktene medfører en forskjell mellom ASW og CDS som ikke nødvendigvis gjør en praktisk arbitrasjemulighet. Resultatene våre avdekker noen naturlige forklaringer på prisdifferensene i form av basisdrivere. I tillegg vil basisforskjellene i noen tilfeller ikke være mulige å realisere som følge av manglende likviditet og høye transaksjonskostnader.

Denne utredningen har vist at kredittderivater er svært avanserte produkter, og at det er vanskelig å bestemme i hvilken grad ulike drivere påvirker markedsprisene. Det er svært få som kan forutse alle usikkerhetsmomentene i markedet, og en investor som tror han har funnet arbitrasjemuligheter kan derfor fort oppleve en ubehagelig overraskelse. Det er for eksempel ikke nødvendigvis trivielt å handle på en negativ basis, og Harrington & Salas (2009) rapporterer om tre svært anerkjente investorer som tapte stort på et forsøk om å utnytte seg av en slik negativ basis.

I oppgavens undertittel spurte vi om det norske kredittderivatmarkedet er et utforsket marked med arbitrasjemuligheter. Vi mener det norske markedet er mindre likvid enn det europeiske, noe som gjør at historiske markedspriser er mindre dynamiske. Når det gjelder arbitrasjemuligheter har vi gjennom oppgaven diskutert en rekke usikkerhetsfaktorer og drivere som gjør det vanskelig å realisere en sikker gevinst. Vi mener likevel at det er rimelig å påstå at det finnes basisforskjeller som kan gi muligheter for gevinst, selv om en gevinst ikke på noen måte er sikker. Gevinsten forutsetter dog at man har et godt finansieringsgrunnlag og tar høyde for de ulike usikkerhetsmomentene som er gjennomgått i oppgaven.

## **5.2 Kommentarer og svakheter ved oppgaven**

I denne oppgaven har datainnsamlingen og sammensetningen av tallmaterialet for å kunne beregne den historiske basisen vært den største utfordringen. Det var særlig vanskelig å finne obligasjonene vi trengte for matchingen. Mye av årsaken er knyttet til at det norske markedet er relativt lite og illikvid når det gjelder obligasjoner og CDS-kontrakter. Vi har måttet utelukke en del obligasjoner ettersom de ikke tilfredstilte de nødvendige kravene for å kunne matches med en CDS. I tillegg har vi hatt vanskeligheter med å finne tidligere studier eller artikler som gir en grundig innføring i metodikken bak beregningen av ASW. Det har vært veldig tidkrevende å sette seg inn i beregningsprosessen, og det viser seg at det er svært få som egentlig kjenner til alle elementene bak disse instrumentene. De fleste banker har egne verktøy eller tilgang til verktøy i Bloomberg som ukritisk regner ut ASW uten å ta hensyn til kompleksiteten bak forutsetningene i beregningene.

Gjennomføringen av analysen i denne oppgaven er konsistent med de metodene som brukes i andre studier. Det foreligger likevel noen svakheter som må redegjøres for. Først og fremst kommer dette frem av mangelen på data i det norske kredittmarkedet. Prisene for obligasjonene er spesielt utsatt ettersom prisene sjelden oppdateres, hvilket gjør det vanskelig å analysere tidsseriene for basisen. Med tanke på lineær interpoleringen ved oppdaterte priser vurderte vi også å bruke ukentlige eller

månedlige istedenfor daglige data, men dette ville hatt liten innvirkning på kointegrasjonstestene våre.

Vi måtte også bruke obligasjoner kvotert i norske kroner med CDS-premier kvotert i euro. Vi har vurdert betydningen av denne valutaforskjellen, og vist at den ikke skal gi betydningsfulle utslag for ASW-beregningene. Det er likevel viktig å ta forbehold om bruk av forskjellig valuta for DnB NOR, Nordea og Storebrand.

I ASW-beregningene har vi gjort en forenkling ved å anta en konstant rentekurve. Vi har forstått at bankene bruker en fremskutt rentekurve i beregningen av ASW. Ved å etterprøve ASW-beregningene mot Bloombergs analyseverktøy fant vi at avvikene var forholdsvis små. Etterprøvingen har styrket tryggheten rundt beregningene våre. Totalt sett mener vi at de beregnede tidsseriene for de ulike selskapene viser god konsistens med tidligere studier. Det gjør at vi til tross for et begrenset tallmateriale mener vi har et godt analysegrunnlag.

### **5.3 Forslag til videre studier**

Studiet viser at det finnes en rekke drivere som gjør at det er fundamentale forskjeller mellom en CDS og AS. Det er tidligere utført flere studier som prøver å forklare hvordan faktorer som for eksempel likviditet påvirker CDS-prisen. Vi mener at det kan være interessant å studere andre proxyer for likviditet. I den sammenheng mener vi det for eksempel kan være spennende å se hvordan omfanget av antall utstedte obligasjoner fungerer som en proxy for likviditet. Vi mener kriseperioden gir en unik mulighet til å studere ulike proxyer for hva som driver basisforskjellen mellom ASW og CDS-premien.

Et av de viktigste resultatene i oppgaven er observasjonen om at kointegrasjonen mellom CDS-premien og ASW faller bort under kriseperioden. Vi tror derfor en mer omfattende studie med flere selskaper kan gi et enda klarere bilde av hvordan basisen har blitt påvirket av finanskrisen. I analysen så vi også tegn til at basisforskjellen ble mindre idet kredittmarkedet begynte å løsne litt utover våren 2009. I den omgang tror vi det vil være svært interessant å gjøre en undersøkelse av basisen utover 2009 for å se hvordan sammenhengen mellom CDS-premien og ASW forløper seg videre.



# REFERANSELISTE

## Norske avis- og tidsskriftsartikler

Andresen, Ingrid & Karsten R. Gerdrup (2004), "Kreditrisikooverføring", Norges Banks tidsskrift Penger og kreditt, nummer 4

## Bøker

Brealey, Richard A., Stewart C. Myers & Alan J. Marcus (2008), *Principles of Corporate Finance*, Irwin/McGraw Hill.

Bodie, Zwi, Alex Kane & Alan J. Marcus (2008), *Investments*, Irwin/McGraw Hill.

Choudry, Moorad & Frank J. Fabozzi (2003), *The handbook of European fixed income securities*, John Wiley & Sons Ltd, Chapter 21, pp.669

Enders, Walter (2004), *Applied Econometric Time series*, John Wiley & Sons Ltd

Schonbucher, Phillip J. (2003), *Credit Derivatives Pricing Models*, John Wiley & Sons Ltd

## Internasjonalt publiserte forskningsartikler

Adelson, Mark, Michiko Whetten, Michael van Bemmelen (2004), *Credit Default Swap (CDS) Primer*, Nomura Fixed Income Research, 12.mai 2003.

Andritzky, Jochen & Manmohan Singh (2006), *The Pricing of Credit Default Swaps During Distress*, International Monetary Fund, Working paper

Barrett, Ross & John Ewan (2006) *British Bankers Association Credit Derivatives Report 2006*

Blanco, Roberto, Simon Brennan & Ian W. Marsh (2005) *An empirical analysis of the dynamic relationship between investment grade bonds and credit default swaps*, Journal of Finance 60, pp 2255-2281.

Bühler, Wolfgang & Monika Trapp, 2008, *Time-Varying Credit Risk and Liquidity Premia in Bond and CDS Markets*, University of Mannheim, Federal Deposit Insurance Corporation conference (April)

Calamaro, Jean Paul, T. Nassar, K. Thakkar, J. Tierney (2004), *Trading Tranched Index Products: The First Steps*, Deutsche Bank Global Markets Research – Quantitative Credit Strategy.

Cilia, Joseph (1996), *Creating Synthetic Instruments*, Product Summary, Federal Reserve Bank of Chicago

De Wit, Jan, 2006, *Exploring the CDS-Bond Basis*, National Bank of Belgium Working papers - research series.

Greatrex, Caitlin Ann (2008) *The Credit Default Swap Market's Determinants*, Discussion paper Fordham University, Department of Economics

Memani, Krishna (2005), *Asset Securitization and Structured Finance*, Presented at the High-Level Seminar on *Asset Securitization and Structured Finance: Benefits, Risks and Regulatory Implications*, International Monetary Fund (April).

Mengle, David, (15.05.2007), *An Overview: Credit Derivatives Association*. International Swaps and Derivatives Association, 2007 Financial Markets Conference, Federal Reserve Bank of Atlanta

Mengle, David (2008), *The ISDA market survey: What the results show and what they don't show*. International Swaps and Derivatives Association research notes, Høst 2008 nr 1

Norden, Lars & Martin Weber (2004), *The Comovement of Credit Default Swap, Bond and Stock Markets: An Empirical Analysis*, Working Paper No. 2004/20, Center for Financial Studies.

O'Kane, Dominick (2000), *Introduction to Asset Swaps*, Lehmann Brothers, Analytical Reserch Series, Januar 2000

O'Kane, Dominick (2001), *Credit Spreads Explained*, Lehmann Brothers, Analytical Reserch Series, Mars 2001

O'Kane, Dominick, Claus M. Pedersen & Stuart M. Turnbull (2003), *The restructuring clause in Credit Default Swap Contracts*, Lehmann Brothers, Analytical Reserch Series, Mars 2001

Nashikkar, Amrut, Marti Subrahmanyam & Sriketan Mahanti (2007), "Latent Liquidity and Corporate Bond Yield Spreads", Working paper, New York University, November 2007

Zabel, Richard (2008), "CDS – From protection to speculation", Pratt's journal of bankruptcy law - September 2008

Zhu, Haibin (2004), *An Empirical Comparison of Credit Spreads between the Bond Market and the Credit Default Swap Market*, Bank for International Settlements Working Paper .

### **Doktor-, MBA, master- og siviløkonomutredninger**

Lambert, Christina (2007), Risk Analysis of a Credit Default Swap for a New Product Concept, Master of Business Administration, Educatis Graduate School of Management

Myklebust, Tor Åge & Alex Shun Wei Li (2007), *Teoretisk og numerisk prising av korrelasjonsavhengige kredittderivater*, Masterutredning i finansiell økonomi, Norges Handelshøyskole

Strandenæs, Mikael (2006), *Credit Default Swap – Betingelser, Prising og Kontrakter*, Masterutredning i finansiell økonomi, Norges Handelshøyskole

## **Internett**

DnBNOR [Webside]

Tilgjengelig fra: <[https://www.dnbnor.com/om\\_konsernet/deskom\\_konsernet.html?LA=NO](https://www.dnbnor.com/om_konsernet/deskom_konsernet.html?LA=NO)>

[Nedlastet 2.april 2009]

Harrington, Shannon D. & Caroline Salas (5.mars 2009) *Darth Wall Street Thwarting Debtors With Credit Swaps (Updated)*, Bloomberg

Tilgjengelig fra:

<<http://www.bloomberg.com/apps/news?pid=20601109&sid=aaCZXj5ScUlo&refer=home>>

[Nedlastet 1.juni 2009]

International monetary fund (2009), World Economic outlook database, April 2009

Tilgjengelig fra:

<<http://www.imf.org/external/pubs/ft/weo/2009/01/weodata/weorept.aspx?sy=2008&ey=2008&scsm=1&ssd=1&sort=country&ds=.&br=1&c=001%2C998&s=NGDPD&grp=1&a=1&pr.x=27&pr.y=8>>

[Nedlastet 15.mai 2009]

International Swaps and Derivatives Association (2009), News release

Tilgjengelig fra: <<http://www.isda.org/press/press022609.html>>

[Nedlastet 12.mars 2009]

International Swaps and Derivatives Association (1999), Credit derivatives definitions,

Tilgjengelig fra: <<http://www.isda.org/publications/isdacredit-deri-def-supcomm.html#rh>>

[Nedlastet 12.mars 2009]

Nordea (10.oktober2007) [Webside]

Tilgjengelig fra: <<http://www.nordea.com/Om+Nordea/Oversikt/Fakta+og+tall/831062.html>>

[Nedlastet 2.april 2009]

Oslo Børs, Kursutvikling Telenor [Internett]

Tilgjengelig fra: <[http://oslobors.no/markedsaktivitet/stockOverview?newt\\_ticker=TEL](http://oslobors.no/markedsaktivitet/stockOverview?newt_ticker=TEL)>

[Nedlastet 2.april 2009]

Soros, George (4.april 2008) "Soros: Credit Default Swaps are the next Damocles sword" *The deal - Internet news magazine*

Tilgjengelig fra:

<[http://www.thedeal.com/dealscape/2008/04/soros\\_credit\\_default\\_swaps\\_are.php](http://www.thedeal.com/dealscape/2008/04/soros_credit_default_swaps_are.php)>

[Nedlastet 1.mai 2009]

Standard & Poors (9.februar 2006), Commentary

Tilgjengelig fra: <<http://hugin.info/169/R/1034173/166757.pdf>>

[Nedlastet 1.juni 2009]

Statoilhydro (10.oktober2007) [Webside]

Tilgjengelig fra:

<<http://www.statoilhydro.com/no/AboutStatoilHydro/StatoilHydroInBrief/Pages/default.aspx>>

[Nedlastet 2.april 2009]

Storebrand [Internett]

Tilgjengelig fra: <<http://www.storebrand.no/site/stb.nsf/Pages/vaarvirksomhet.html>>

[Nedlastet 2.april 2009]

Telenor [Webside]

Tilgjengelig fra: <<http://telenor.com/no/om-oss/kort-om-telenor/>>

[Nedlastet 2.april 2009]

Wikipedia, CDS-markedet

Tilgjengelig fra: <[http://en.wikipedia.org/wiki/Credit\\_default\\_swap](http://en.wikipedia.org/wiki/Credit_default_swap)>

**Annet**

BIS (2005), Yearly review 2004-2005, Bank of International Settlements, Yearly review

BIS (2007), Quarterly review 2006-2007, Bank of International Settlements, Quarterly review

BIS (2008), Quarterly review 2007-2008, Bank of International Settlements, Quarterly review

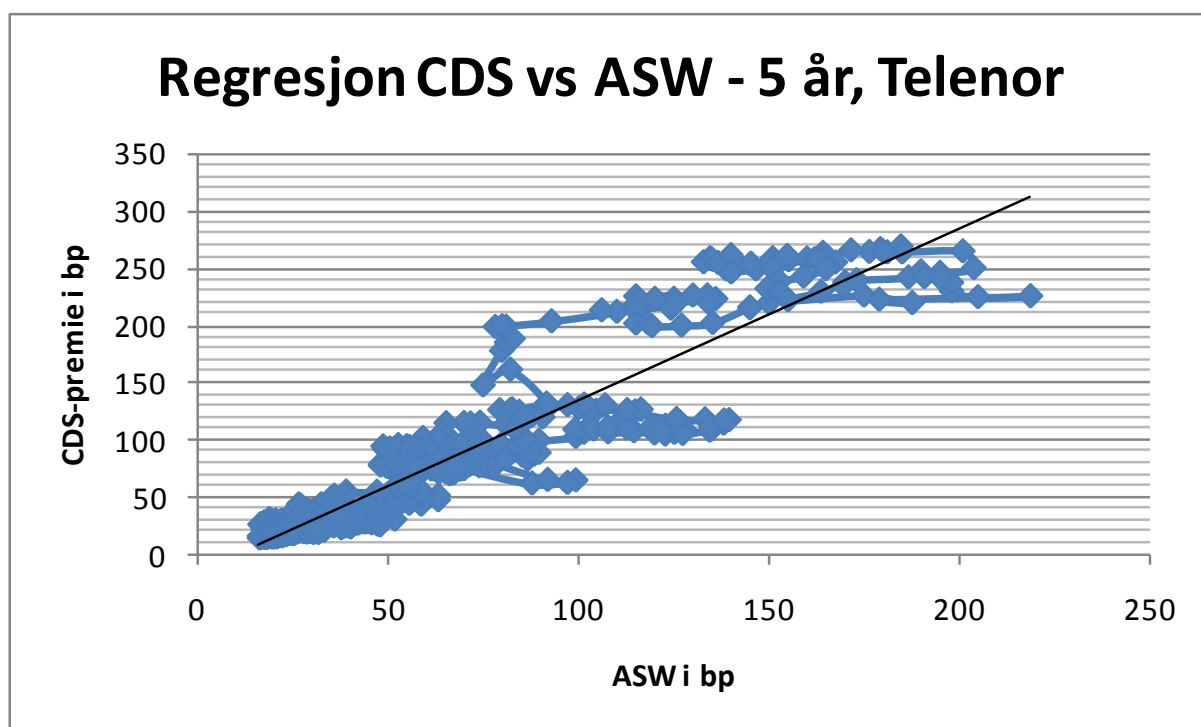
ISDA.org (1999), International Swaps and Derivatives Association, 2003 "ISDA 2003 Credit Derivatives Definitions"

# APPENDIX

## Appendix A

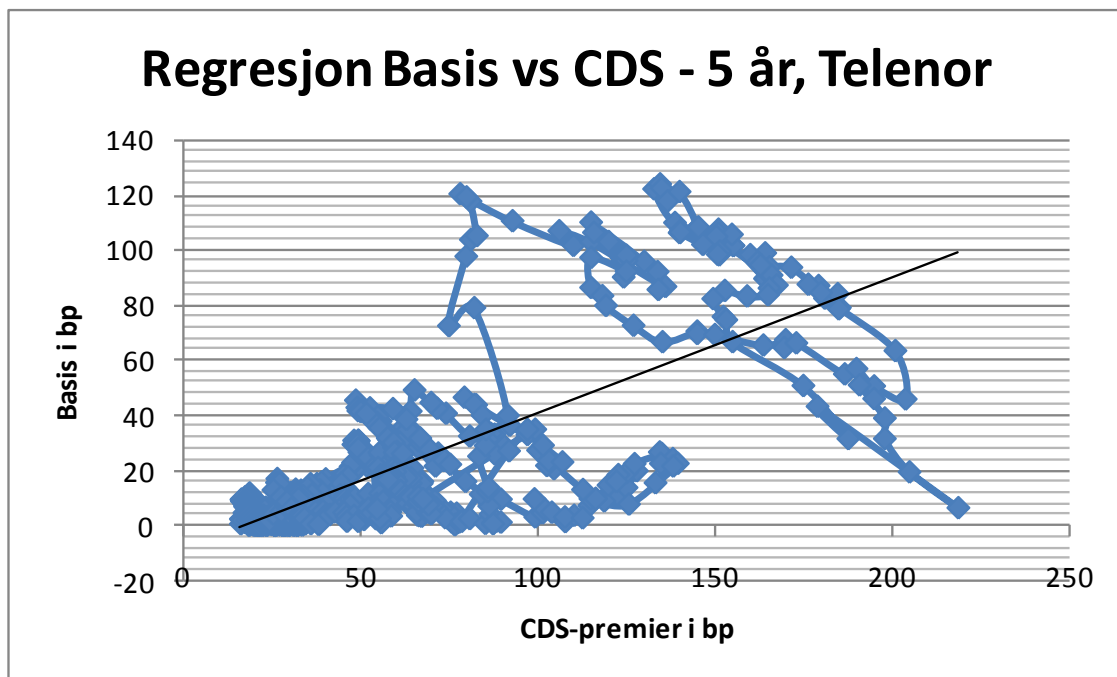
### A1- Regresjon CDS og ASW

Regresjon CDS premie vs ASW for Telenor 5 år					
Multipel R	0.949052776				
R-kvadrat	0.900701171				
Justert R-kvadrat	0.900627343				
Standardfeil	11.63120523				
Observasjoner	1347				
Variansanalyse					
	fg	SK	GK	F	Signifikans-F
Regresjon	1	1650472.623	1650472.623	12199.97349	0
Residualer	1345	181958.2378	135.2849352		
Totalt	1346	1832430.86			
	Koeffisienter	Standardfeil	t-Stat	P-verdi	
Skjæringspunkt	13.4921816	0.42713539	31.58759945	2.7807E-164	
ASW 5 år	0.601541314	0.005446105	110.4534902	0	



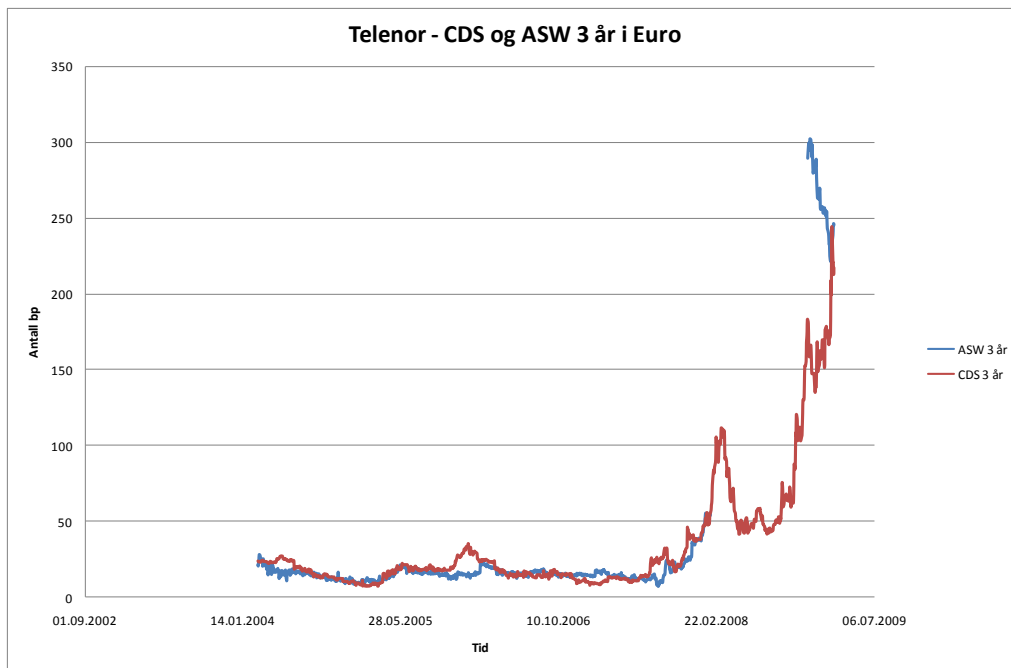
## A2- Regresjon basis og CDS

Regresjons basis 5-år (absolutte verdier) og CDS 5 år for Telenor					
Multipel R		0.78			
R-kvadrat		0.61			
Justert R-kvadrat		0.61			
Standardfeil		14.44			
Observasjoner		1346.00			
Variansanalyse					
	<i>fg</i>	<i>SK</i>	<i>GK</i>	<i>F</i>	<i>Signifikans-F</i>
Regresjon	1	440468.9132	440468.9	2112.373	5.9656E-278
Residualer	1344	280248.9212	208.5185		
Totalt	1345	720717.8344			
	<i>Koeffisienter</i>	<i>Standardfeil</i>	<i>t-Stat</i>	<i>P-verdi</i>	
Skjæringspunkt	-8.22	0.62	-13.22	0.00	
27.5	0.49	0.01	45.96	0.00	



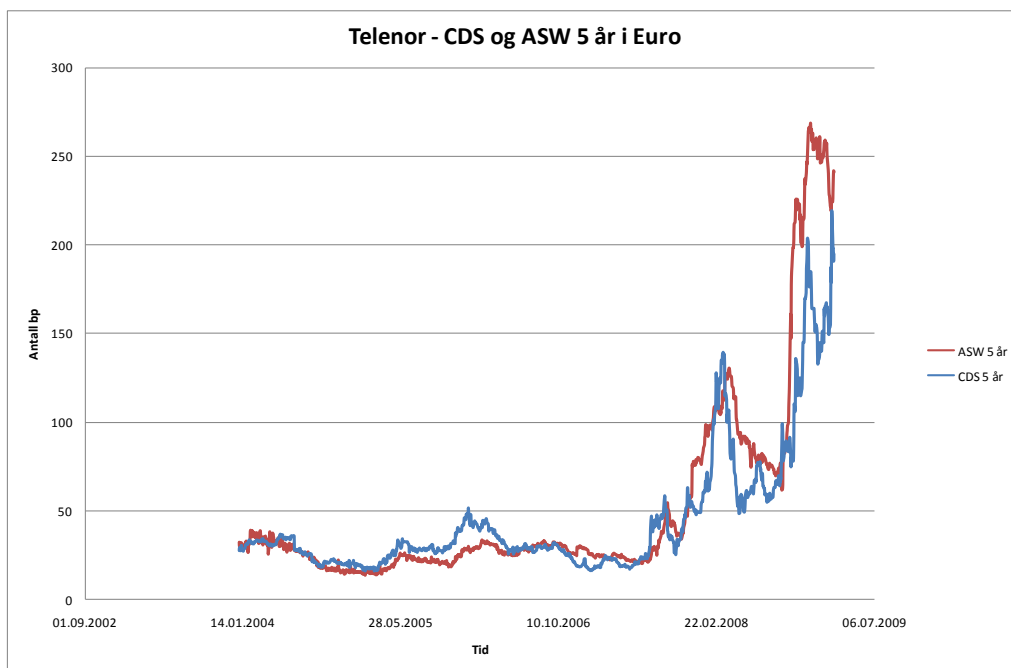
### A3- Sammenligning - CDS-premier og ASW for de ulike tidsseriene

Figur 1 – Sammenligning CDS og ASW – 3 år for Telenor



Figur1: Figuren viser daglige CDS-premier og ASW fra 01.04.2004 til 27.02.2009 for Telenor. Obligasjonene brukt til ASW beregningene er kvotert i euro. ASW-serien har en splitt på grunn av mangel på obligasjoner til å konstruere en fullstendig 3-årig tidsserie

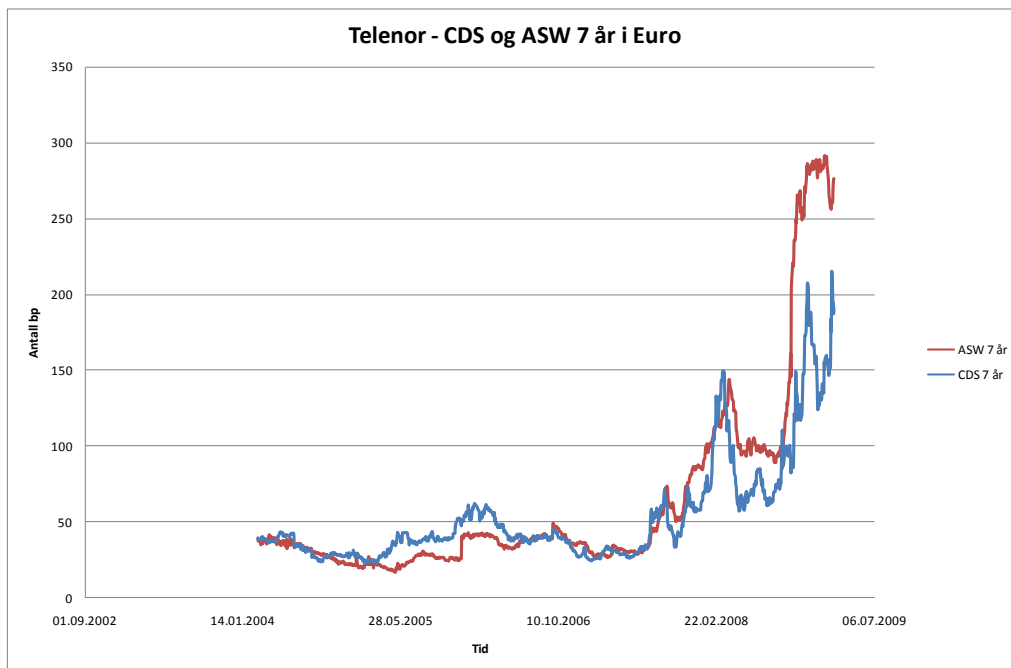
Figur 2 – Sammenligning CDS og ASW – 5 år for Telenor



Figur 2: Figuren viser daglige CDS-premier og ASW fra 01.04.2004 til 27.02.2009 for Telenor. Obligasjonene brukt til ASW beregningene er kvotert i euro.

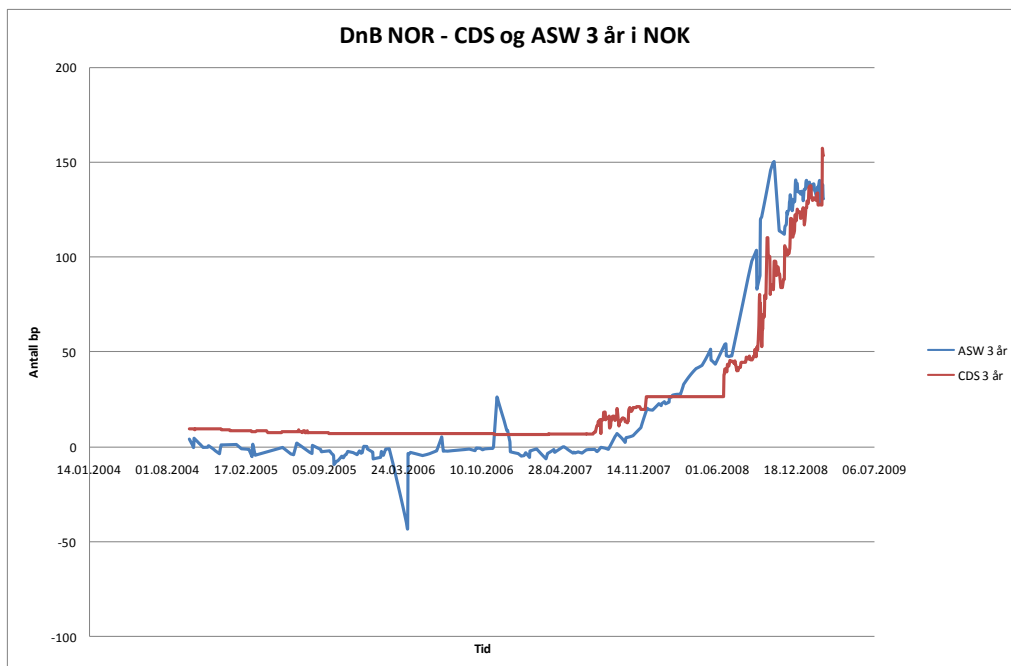


Figur 3 – Sammenligning CDS og ASW – 7 år for Telenor



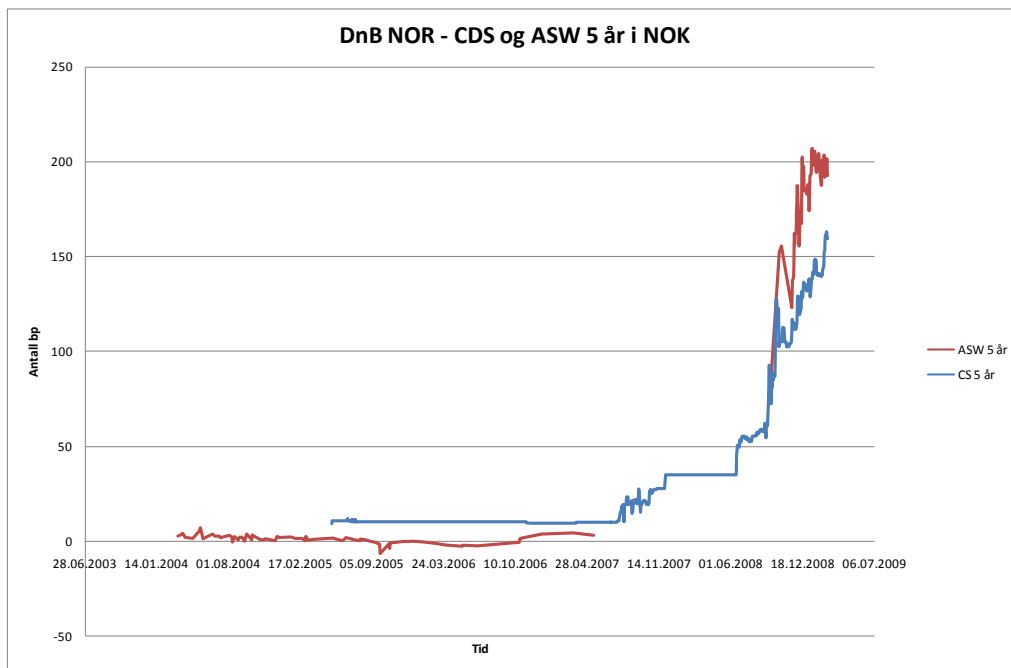
Figur3: Figuren viser daglige CDS-premier og ASW fra 01.04.2004 til 27.02.2009 for Telenor. Obligasjonene brukt til ASW beregningene er kvotert i euro.

Figur 4 – Sammenligning CDS og ASW – 3 år for DnB NOR



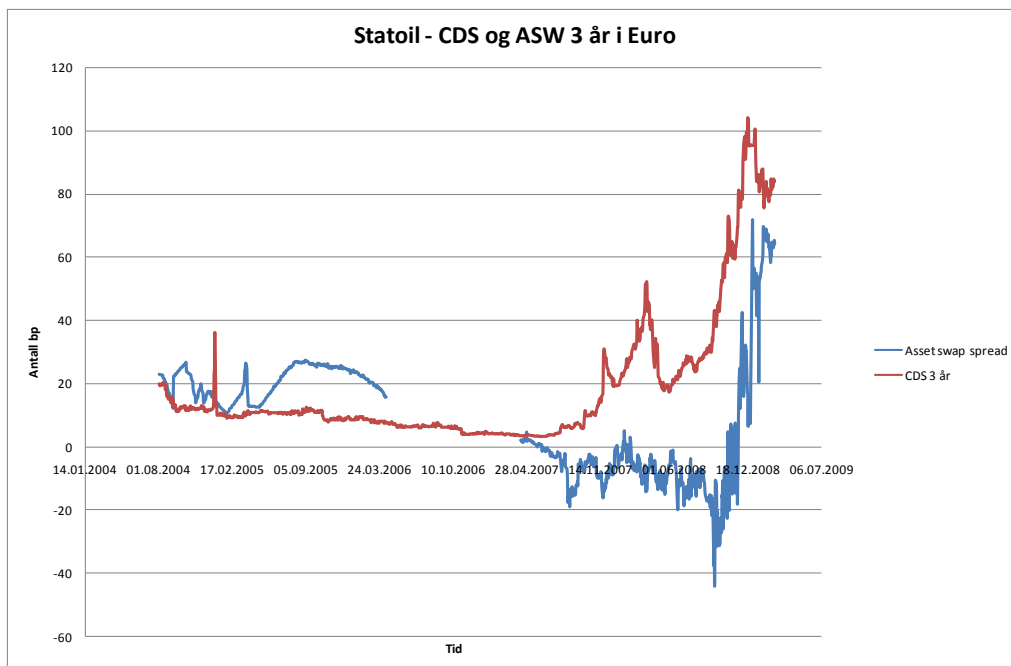
Figur 4: Figuren viser daglige CDS-premier og ASW fra 01.04.2004 til 27.02.2009 for DnB NOR. Obligasjonene brukt til ASW beregningene er kvotert i NOK.

Figur 5 – Sammenligning CDS og ASW – 5 år for DnB NOR



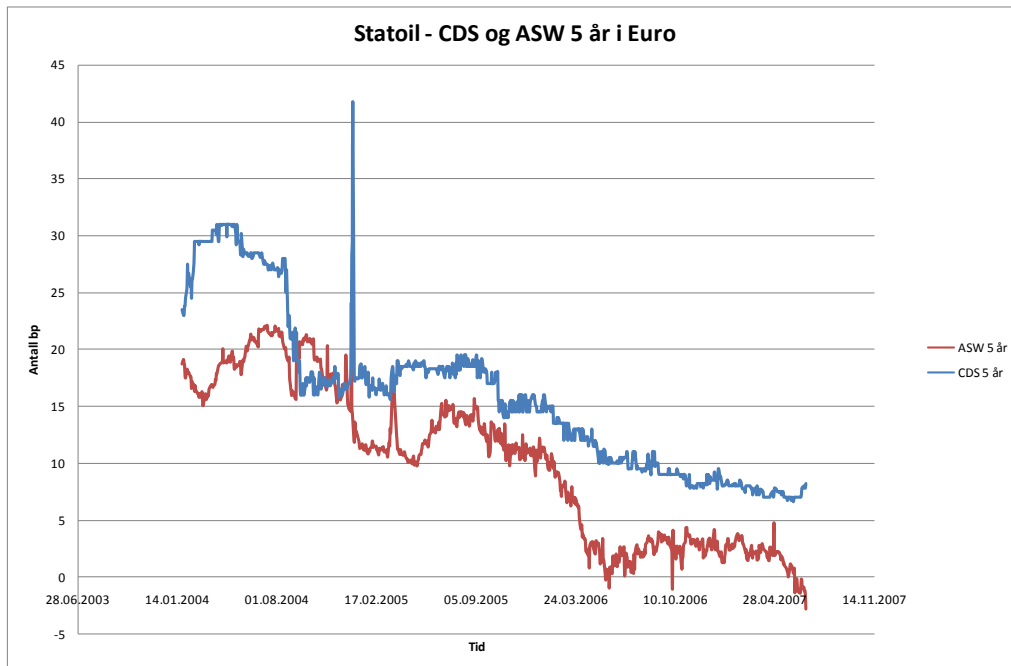
Figur 5: Figuren viser daglige CDS-premier og ASW fra 01.04.2004 til 27.02.2009 for DnB NOR. Obligasjonene brukt til ASW beregningene er kvotert i NOK.

Figur 6 – Sammenligning CDS og ASW – 3 år for StatoilHydro



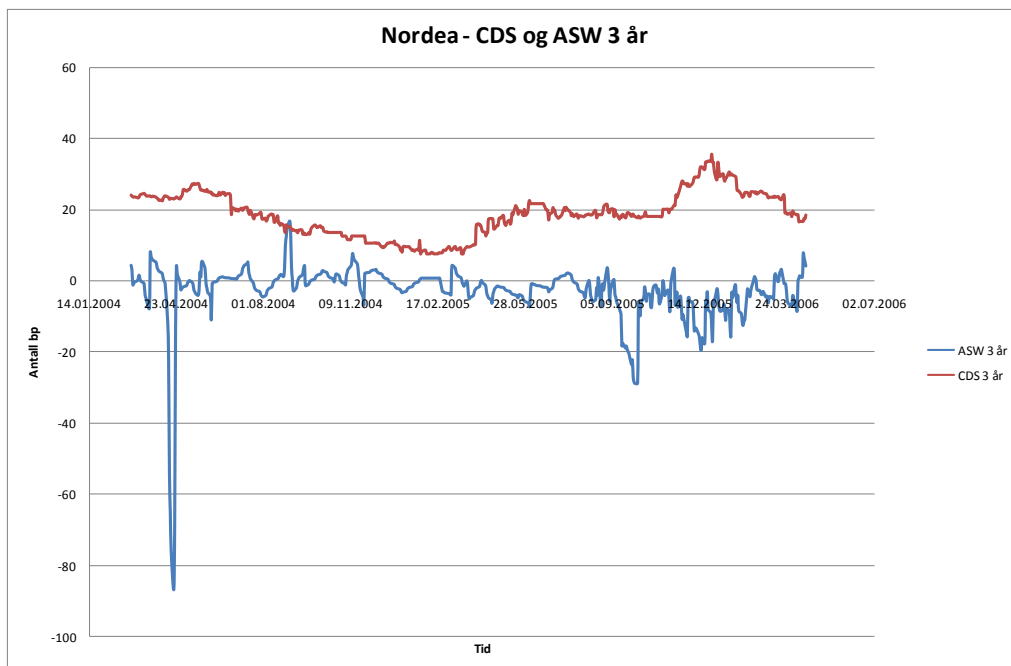
Figur 6: Figuren viser daglige CDS-premier og ASW fra 01.04.2004 til 27.02.2009 for StatoilHydro. Obligasjonene brukt til ASW beregningene er kvotert i euro. ASW-serien har en splitt på grunn av mangel på obligasjoner til å konstruere en fullstendig 3-årig tidsserie

Figur 7 – Sammenligning CDS og ASW – 5 år for StatoilHydro



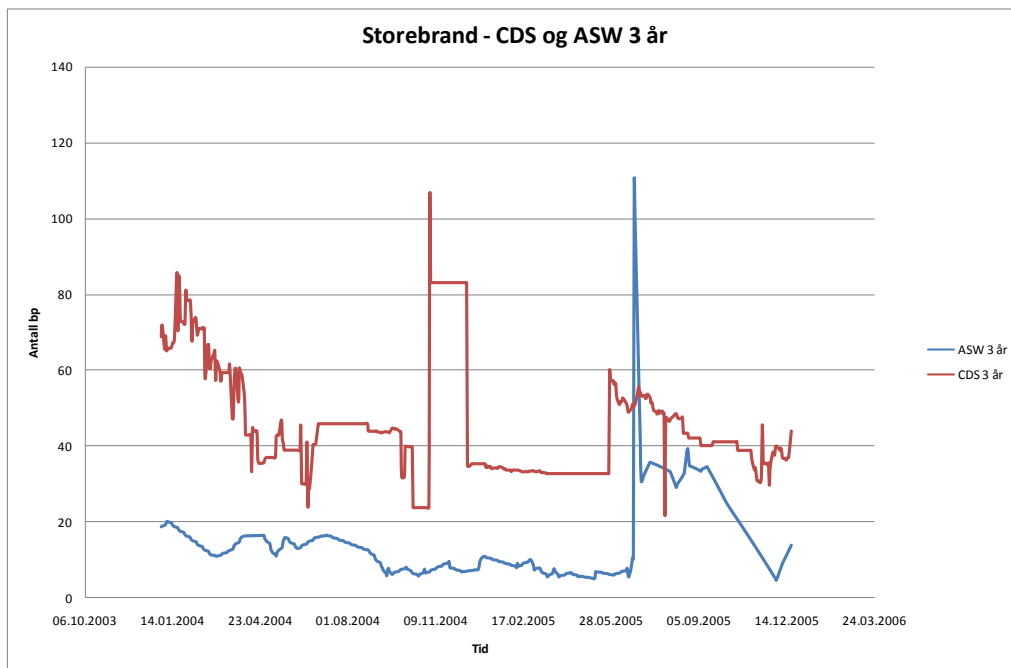
Figur 7: Figuren viser daglige CDS-premier og ASW fra 01.04.2004 til 29.06.2007 for StatoilHydro. Obligasjonene brukt til ASW beregningene er kvotert i euro.

Figur 8 – Sammenligning CDS og ASW – 3 år for Nordea



Figur 8: Figuren viser daglige CDS-premier og ASW fra 01.04.2004 til 29.06.2007 for Nordea. Obligasjonene brukt til ASW beregningene er kvotert i NOK.

Figur 9 – Sammenligning CDS og ASW – 3 år for Storebrand



Figur 9: Figuren viser daglige CDS-premier og ASW fra 01.04.2004 til 29.06.2007 for Storebrand. Obligasjonene brukt til ASW beregningene er kvotert i NOK.

## Appendix B

### B1 - Dikey-Fuller testen

Å forstå den underliggende data genererende prosessen til en tidsserie er vesentlig for å gjøre de rette valgene og å komme frem til rette konklusjonene. Det er vesentlige forskjeller på en stasjonær og ikke stasjonær prosess. I en stasjonær prosess vil sjokkene ha midlertidig effekt over tid, slik at tidsserien vil reverseres mot den langsiktige forventningen. For en ikke-stasjonær prosess er situasjonen en annen. Det finnes ikke noe langsiktig forventning å reversere mot, og variansen er ikke nødvendigvis lenger endelig. Dette er grunnen til at vanlig OLS ikke vil gi forventingsrette estimater dersom man står ovenfor en ikke-stasjonær prosess. Det å kunne avgjøre om en tidsserie inneholder unit root eller ikke er derfor viktig for å unngå spurious regresjoner.

Dickey-fuller testen er en prosedyre for formelt å kunne teste om en prosess inneholder en unit root. Selve test prosedyren er ganske enkel å gjennomføre. Men det finnes noen svakheter, samt vesentlige vurderinger som må gjøres underveis for at man skal komme frem til korrekt svar.

Enkleste måten å tilegne seg ideen bak Dickey fuller testen på er antakeligvis å ta utgangspunkt i enkel AR(1) modell med drift:

$$(2.2) y_t = a_0 + a_1 y_{t-1} + \varepsilon_t$$

$\varepsilon_t$  representerer her et vanlig sjokkledd med forventning lik null uavhengig av tidligere observasjoner. Likning (2.2) kan sies å inneholde en unit root hvis  $a_1$  er større enn eller lik 1 ( $a_1 \geq 1$ ). Dersom  $a_1$  er mindre enn 1 ( $a_1 < 1$ ) vil  $\{y_t\}$  oppføre seg som en stabil AR(1) prosess. Ved å trekke i fra  $y_{t-1}$  på begge sider av likhetstegnet i likning (2.2) får vi:

$$(2.3) \Delta y_t = \gamma y_{t-1} + \varepsilon_t \text{ hvor } \gamma = a_1 - 1$$

$\{y_t\}$  inneholder nå en unit root når  $\gamma$  er lik 0 og ikke så lenge  $\gamma$  er mindre enn null. Hypotesen for å teste om serien inneholder en unit root blir dermed,  $H_0: \gamma = 0$  mot  $H_A: \gamma < 0$ . Siden null hypotesen inneholder unit root har vi ikke lenger sannsynlighetsfordeling som er lik uavhengig av tidspunktet. Siden de ulike tidsobservasjonene ikke lenger har konstant forventning eller varians er ikke sentralgrensesetningen gjeldende lenger. Uten sentralgrensesetningen vil ikke variablene følge asymptotisk standard normalfordelingen den vanlige t-statistikken er basert på. Med andre ord vil ikke t-statistikken selv ved store samples følge en standard normalfordeling. Ved ikke stasjonære variable blir derfor inferensen til tradisjonelle t-testen og F-testen feil.

Tanken til Dickey og Fuller for å løse problemet var å gjennomføre flere tusen simuleringer for en gitt data genererende prosess for å finne de passende kritiske verdiene. For den gitte data genererende prosessen ble simuleringene gjennomført med forutsetningen om at den inneholdt en unit root. Ta for enkelthet skyld utgangspunkt i en tidsserie som følger en AR(1) modell med drift

$$y_t = a_0 + a_1 y_{t-1} + \varepsilon_t$$

For å finne passende kritiske verdier til å teste etter unit root for denne AR(1) modellen, genererte Dickey og Fuller flere tusen random walk med drift sekvenser. Hver sekvens kalulerte man et estimat på  $a_1$ . De fleste estimatene på  $a_1$  vil naturlig nok ligge nær 1, mens noen vil ligge lengre unna. For dette eksperimentet fant Dickey og Fuller følgende fordelingen på avvikene fra 1

99% av estimatene for $a_1$ lå mindreenn 3.51 standard avvik unna 1
95% av estimatene for $a_1$ lå mindreenn 2.89 standard avvik unna 1
90% av estimatene for $a_1$ lå mindreenn 2.58 standard avvik unna 1

Basert Monte Carlo simuleringen kunne nå passende kritiske verdiene kalkuleres og tabuleres for den antatte modellen.

Ved videre forskning i Monte Carlo studien sin fant Dickey og Fuller (1979) ut at kritiske veriene (for  $\gamma = 0$ ) hovedsakelig var avhengig av strukturelle formen på regresjonen og sample størrelsen. De betraktet tre ulike regresjonslikninger som kunne brukes for å teste tilstedeværelsen av en unit root:

$$(2.4) \Delta y_t = \gamma y_{t-1} + \varepsilon_t$$

$$(2.5) \Delta y_t = a_0 + \gamma y_{t-1} + \varepsilon_t$$

$$(2.6) \Delta y_t = a_0 + \gamma y_{t-1} + a_2 t + \varepsilon_t$$

Forskjellen mellom de tre regressjonene går på inkluderingen av to ulike deterministiske elementer  $a_0$  og  $a_2 t$ . Første likningen er en ren random walk, den andre legger til driftsledd og tredje inkluderer både drift og lineær tidstrend. Studerer man kritiske verdiene for de tre ulike modellene observerer man raskt at (2.6) er den mest restriktive modellen. Med andre ord krever størst avvik for å kunne forkaste null hypotesen om en unit root. Ved å inkludere for eksempel et drift ledd når dette er upassende vil styrken til Dickey-Fuller testen reduseres. Samtidig er det viktig å vite at utelatt driftsledd som egentlig er en del av den data genererende prosessen vil drive styrken av testen mot null.

Siden den datagenererende prosessen til tidsserien vanligvis er ukjent er fastsettelsen av de deterministiske elementer et viktig valg som i tillegg kan by på problemer.

Et første steg er i fastsettelsen av de deterministiske elementene er ofte å plote tidsserien for å få et inntrykk av hvordan den utvikler seg. Finnes det tegn til noen trender, varierende varians, autokorrelasjon eller liknende? Dette kan gi en viktig indikasjon på hvilke elementer som bør tas med, samt hva en kan forvente seg i en eventuell test. Det finnes ulike hypotese tester for å hjelpe i valget av hvilken modell som bør brukes. I 1981 kom Dickey og Fuller i 1981 tre F-tester som tester den samlede signifikansen til de ulike koeffisientene  $\Phi_2$  blir test statistikken for å teste null hypotesen om at dataene følger (2.6) mot alternativet om at (2.4) er korrekte. I tillegg finnes hypotesetest og tabeller for å teste signifikansen i inkluderingen til henholdsvis drift leddet og tidstrend leddet hver for seg gitt den underliggende modellen. Siden disse testmetodene er noenlunde rett frem så lenge man har korrekte kritiske verdiene har vi ikke tenkt til å gå noe videre med dem her; se Enders (2004).

Et kjerneproblem ved disse testene er: "the test for unit roots are conditional on the presence of the deterministic regressors and tests for the presence of the deterministic regressors are conditional of the presence of a unit root", Enders (2004).

Direkte konsekvens av dette er at forskjellen kan feile i testene sine på grunn av misspesifikasjoner. For å hjelpe med og unngå slik misspesifikasjon foreslo Doldado, Jenkinson og Sosvilla-Rivero (1990) en prosedyre for teste etter unit root når formen datagenererende prosessen er ukjent. Denne prosedyren er gjengitt i Enders (2004), og vil ikke utredes i denne oppgaven.

Tiltross for ulike tester for å bestemme modellen er kanskje sunn fornuft det viktigste for å gjøre de rette valgene. Å stille spørsmålet om det er økonomisk plausibelt å for eksempel inkludere et driftsledd eller ikke, kan være vel så viktig som gjennomføringen av noen av testene. Disse testene bør derfor kun fungere som en guide.

#### *Augmented Dickey Fuller test:*

Til nå har vi bare vi bare betraktet førsteordens AR prosesser. Ikke alle tidsserier kan representeres på en god måte basert på en første ordens AR prosess. Metodologien for teste etter unit roots ved høyere ordens AR prosesser kalles augmented Dickey-Fuller test. Hvis vi antar at  $\{Y_t\}$  følger  $p$ 'te ordens autoregressiv prosess, kan  $\{Y_t\}$  representeres ved:

$$(2.7) \quad y_t = a_0 + a_1 y_{t-1} + \dots + a_p y_{t-p} + \varepsilon_t$$

Ved å legge til og trekke fra  $a_p Y_{t-p+1}$  kan (2.7) skrives på følgende måte

$$(2.8) y_t = a_0 + a_1 y_{t-1} + a_2 y_{t-2} + \dots + a_{p-2} y_{t-p+2} + (a_{p-1} + a_p) y_{t-p+1} - a_p \Delta y_{t-p+1} + \varepsilon_t$$

Fortsetter vi på denne måten med nå å trekke i fra og legge til  $(a_{p-1} + a_p) y_{t-p+2}$ , og deretter  $(a_{p-2} + a_{p-1} + a_p) y_{t-1+3}$  og så videre får vi uttrykket:

$$(2.9) \Delta y_t = a_0 + \gamma y_{t-1} + \sum_{i=2}^p \beta_i \Delta y_{t-i+1} + \varepsilon_t$$

$$\text{Hvor } \gamma = -(1 - \sum_{i=2}^p a_i) \text{ og } \beta_i = \sum_{j=i}^p a_j$$

$p$  representerer antallet lags man ønsker å ta med i modellen. Inkluderingen av de laggede variablene er ment for å fjerne eventuell autokorrelasjon i  $\Delta Y_t$ . Når flere lags inkluderes vil vi tape flere initielle observasjoner og styrken til testen reduseres. Dersom ikke alle autoregressive termene vil hverken  $\gamma$  eller standard feilene kalkuleres korrekt.

Det finnes flere forskjellige måter å bestemme antall lags i regresjonen som også gir nokså like svar. En metode er å starte med et høyt antall lags. Dersom siste variabelen ikke er signifikant basert på  $t$ -testen reduseres antall lags med en. Denne prosedyren gjennomføres så lenge siste variabelen ikke er signifikant. To andre metoder man kan bruke er to informasjons kriterier AIC og SBC. Disse bruker maximum likelihood for å estimere antallet lags. SBC gir normalt sett en noe mer restriktiv modell enn AIC.

Et problem her er at den datagenererende prosessen kan inneholde både autoregressive og moving average komponenter. Siden en invertibel MA modell kan transformeres til en uendelig AR modell kan (2.9) konverteres til å inkludere MA komponenter. En uendelig AR modell kan ikke brukes til å teste et endelig datasett. Said og Dickey (1984) viste av en  $ARIMA(p,1,q)$  prosess kan approksimeres av en  $ARIMA(n,1,0)$  prosess, hvor  $n$  tilsvarer  $T^{(1/3)}$

Det går også an å ta hensyn til eventuelle multiple roots og seasonal roots når antall lags øker. Siden det ikke virker vesentlig for denne oppgaven har vi ikke tenkt til å gjennomgå her.

To viktige momenter ved D-F testen:

Monte Carlo simuleringer har vist at de ulike Dickey-Fuller testene har svært lav styrke for å skille mellom en unit root og en nær unit root. Testene vil i disse tilfellene ofte antyde en unit root selv om dette ikke er tilfellet. Betydningen av dette problemet avhenger helst av hva man er ute etter å teste og hvor langt perspektiv man har.



En forutsetning for at Dickey Fuller skal kunne brukes er at residualene oppfører seg som white noise. Derfor er det viktig å utføre en vanlig diagnose sjekk av residualene før man gjennomfører Dickey Fuller testen.

## **B2 - Kointegrasjon og Engle-Granger testen:**

Kointegrasjon konseptet ble introdusert av Engle og Granger (1987). Kointegrasjon vil si at avvikene fra likevekt er stasjonære, med endelig varians tilross for at tidsserien i seg selv er ikke-stasjonære og har uendelig varians. Likevekten betyr variablene ikke kan bevege seg helt uavhengige av hverandre. Siden tidsseriene i seg selv ikke er stasjonære impliserer dette at de kointegrerte variablene må dele en felles stokastiske trend.

For å forstå metodikken bak Engle Granger kan det være greit å starte med et lite eksempel. Anta for eksempel at  $\{Y_t\}$  og  $\{Z_t\}$  er to prosesser med samme  $I(-)$  orden høyere enn 1. Generelt sett vil

$Y_t - \beta Z_t = \varepsilon_t$  for dette tilfellet også være en  $I(1)$  prosess. I noen tilfeller er det mulig at en gitt  $\beta$  (ikke lik 0) at  $Y_t - \beta Z_t$  er en  $I(0)$  prosess. Med andre ord har feilledet konstant forventning, konstant varians og autokorrelasjonene avhenger kun av tids differansen mellom variablene. Hvis en slik  $\beta$  eksisterer betyr det at variablene  $Y_t$  og  $Z_t$  er kointegrerte.  $\beta$  kalles for kointegrasjons parameteren.

Engle og Granger's test for kointegrasjon er en residual basert som tester om to variable deler samme stokastiske trend på lang sikt (Onay 2006). Ved å studere feilledet testes det om residualen er ikke-stasjonær mot alternativet at residualen er stasjonær. ( $H_0: \hat{\varepsilon}_t - I(1)$  mot  $H_a: \hat{\varepsilon}_t - I(0)$ )

Testprosedyren for å teste om to tidsserier er kointegrerte foregår i to steg. Første steget er å teste integrasjonsordenen til de to variablene. Andre steget er å estimere og teste den langsiktige likevektien.

Steg 1: Siden kointegrasjon krever at variablene er integrert av samme orden er første steget å fastlå variablene integrasjons orden. Dersom variablene viser seg å ikke være av samme orden er det trenger man ikke fortsette til steg siden variablene ikke lenger kan være kointegrerte.

Steg 2: Dersom begge variablene viser seg å være  $I(1)$  kan langsiktige likevekten estimeres på følgende form.

$$(2.10) y_t = \beta_0 + \beta_1 Z_t + \varepsilon_t$$

Dersom  $Z$  og  $Y$  variablene er kointegrerte vil OLS regresjon gi super konsistente resultater for koeffisientene  $B_0$  og  $B_1$ . Grunnen til dette er at når begge variablene er  $I(1)$  vil variablenes felles

trend dominere den stasjonære komponenten. Sammenhengen mellom  $Y_t$  og  $Z_t$  vil kunne gi bilde av den langsiktige likevekten, mens residualene representerer avvikene fra likevekt. For å definere om variablene virkelig er kointegrerte må vi estimere residual sekvensen  $\{\hat{\epsilon}_t\}$ . Dersom de estimerte residualene viser seg å være stasjonære, betyr dette at  $\{Y_t\}$  og  $\{Z_t\}$  er kointegrerte. Et ønske kan nå være å bruke Dicke-Fuller test kan vi avgjøre om  $\{\hat{\epsilon}_t\}$  inneholder unit root eller ikke. For å unngå problemet med seriell korrelasjon kan eventuelt augmented Dickey-Fuller testen brukes.

Problem med Engle Granger testen er vi at  $\{\hat{\epsilon}_t\}$  sekvensen estimeres fra regresjonslikningen. Vi vet ikke de virkelige avvikene fra likevekt. Ved bruk av OLS på regresjons likning (2.10) vil verdiene av  $\beta_0$  og  $\beta_1$  velges slik at residual variansen blir minst mulig. Dette vil si at prosedyren fremmer funn av stasjonære feilledd. Derfor vil vanlige Dickey-Fuller kritiske verdiene bare være gyldige dersom  $\beta_0$  og  $\beta_1$  er kjent på forhånd når  $\{\hat{\epsilon}_t\}$  estimeres. Enlge og Granger har sørget for lite test statistikker slik at hypotesen om  $a_1=0$  kan testes.