

Universitetet i Stavanger

Stavanger, våren 2012

**En analyse av strukturerte spareprodukter før og etter
innføringen av MiFID-direktivet**

- Har gråstein blitt til gull?

Ane Helgerud

Masteroppgave i Økonomi og Administrasjon

Veileder: Bård Misund



Universitetet
i Stavanger

**DET SAMFUNNSVITENSKAPELIGE FAKULTET,
HANDELHØGSKOLEN VED UIS
MASTEROPPGAVE**

STUDIEPROGRAM:

Master i Økonomi og Administrasjon

OPPGAVEN ER SKREVET INNEN FØLGENDE
SPESIALISERINGSRETNING: Anvendt finans

ER OPPGAVEN KONFIDENSIELL? Nei
(NB! Bruk rødt skjema ved konfidensiell oppgave)

TITTEL: En analyse av strukturerede spareprodukter før og etter innføringen av MiFID-direktivet – har gråstein blitt til gull?

ENGELSK TITTEL: An analysis of structured products before and after the MiFID-directive – has gray rock been turned into gold?

FORFATTER(E)

Studentnummer:

204795

.....

.....

Navn:

Ane Helgerud

.....

.....

VEILEDER:

Bård Misund

OPPGAVEN ER MOTTATT I TO – 2 – INNBUNDNE EKSEMPLARER

Stavanger,/..... 2012

Underskrift administrasjon:

Sammendrag

I denne masteroppgaven har jeg undersøkt om strukturerte produkter solgt etter Verdipapirmarkedsdirektivet (MiFID-direktivet) er bedre enn strukturerte produkter solgt før direktivet ble innført. For å kunne vurdere om produktene er blitt bedre har jeg beregnet produktenes nåverdi og forventede avkastning. I tillegg analyseres kostnadene knyttet til investering i produktene. Jeg er ikke kjent med at det tidligere er gjort noen tilsvarende sammenlikning av strukturerte produkter før og etter innføringen av MiFID-direktivet.

Jeg har benyttet Monte Carlo simuleringer for å komme fram til resultatene som gjorde det mulig å svare på problemstillingen. Kunnskaper innen opsjonsprising og programmering har derfor vært nødvendig.

Jeg har foretatt en dokumentundersøkelse av prospekter for å finne informasjon om de strukturerte produktene som verdsettes i denne masteroppgaven. Selve verdsettelsen har krevd store mengder økonomisk markedsdata.

Resultatene er basert på estimert forventet nåverdi og forventet avkastning til seks strukturerte produkter solgt før og seks produkter solgt etter at MiFID-direktivet ble innført. Estimatenes ble deretter sammenliknet og drøftet.

Analysen viser at nåverdien og den forventede avkastningen til strukturerte produkter solgt etter innføringen av MiFID-direktivet er litt høyere enn for produktene som ble solgt før direktivet ble innført. Nåverdien har i gjennomsnitt økt med kr 1,66 når verdsettelsen foretas i en periode med lav volatilitet (1.1.2004-31.12.2006), og den forventede avkastningen ut over risikofri rente økte fra 0,84 % til 2,08 %. I tillegg viser analysen at etableringskostnadene knyttet til investering i produktene nesten er halvert. Til tross for en forbedring i nåverdi, forventet avkastning og kostnader har produktene etter MiFID-direktivet lav eller negativ netto nåverdi, lav forventet årlig avkastning ut over risikofri rente, og sannsynligheten for tap er stor. Gråsteinen har altså blitt mindre grå, men det er langt igjen til gull.

Forord

Denne masteroppgaven er skrevet som avsluttende del av min mastergrad i økonomi og administrasjon ved Universitetet i Stavanger. Masteroppgaven er skrevet innenfor spesialiseringsretningen Anvendt finans og omhandler en analyse av strukturerte produkter før og etter innføringen av MiFID-direktivet.

I løpet av studieårene har jeg hatt mange interessante fag innen en rekke økonomiske felt, og fagene innen anvendt finans har engasjert meg mest. Masteroppgaven har gitt meg muligheten til å benytte det jeg har lært i løpet av økonomiutdannelsen. I tillegg har jeg fått muligheten til å lære enda mer om prissetting av derivater og programmering.

Det å skrive masteroppgaven har tidvis vært veldig utfordrende, men samtidig interessant og lærerikt. Jeg ønsker å takke min veileder Bård Misund for god veiledning og nyttige innspill gjennom hele skriveprosessen.

Stavanger, mai 2012

Ane Helgerud

Innholdsfortegnelse

Sammendrag	i
Forord	ii
1. Innledning	1
1.1 Problemstilling	2
1.2 Metode	3
2. Verdipapirmarkedsdirektivet	4
2.1 Investorbeskyttelse	4
2.2 Kundeklassifisering	4
3. Teori	6
3.1 Strukturerte produkter	6
3.1.1 Omsetning av strukturerte produkter	7
3.1.2 Obligasjoner og bankinnskudd	8
3.1.3 Opsjoner	9
3.1.4 Lang posisjon i en europeisk kjøpsopsjon	10
3.1.5 Faktorer som påvirker opsjonsprisen	11
3.1.6 Eksotiske opsjoner	12
3.2 Aksjekursens bevegelse	14
3.2.1 Stokastisk prosess	14
3.2.2 Markov-prosess	14
3.2.3 Wienerprosess	14
3.2.4 Generalisert Wienerprosess	15
3.2.5 Prisprosess for ikke dividendebetalende aksjer	16
3.2.6 Itô-prosess og Itô's lemma	16
3.2.7 Den lognormale egenskapen	17
3.3 Verdsettelse av strukturerte produkter	18
3.3.1 Black'76	19
3.3.2 Monte Carlo simulering	22
3.4 Forventet avkastning	24
4. Verdsettelse av kapitalsikrede produkter	26
4.1 DnB Verden	27
4.2 Postbanken KinaPluss	32
4.3 Nordea Aksjekurv Fastsatt Beste Europa	35
4.4 DnB NOR AsiaVekst	40
4.5 Storebrand Asia	44
4.6 DnB Global Verdi III	49

4.7 Nordea Aksjeverden	52
4.8 Nordea Norske Aksjer	57
4.9 DnB NOR Global Trygg	60
4.10 DnB NOR Topp Norden.....	64
4.11 Handelsbanken AIO 3041 Asia	69
4.12 Nordea Amerikanske Aksjer	73
4.13 Sammendrag av verdsettelsen	77
5. Forventet avkastning til produktene	80
5.1 DnB NOR Verden	81
5.2 Postbanken KinaPluss	82
5.3 Nordea Aksjekurv Fastsatt Beste Europa	84
5.4 DnB NOR AsiaVekst	85
5.5 Storebrand Asia	86
5.6 DnB Global Verdi III	87
5.7 Nordea Aksjeverden	89
5.8 Nordea Norske Aksjer	90
5.9 DnB NOR Global Trygg	91
5.10 DnB NOR Topp Norden.....	93
5.11 Handelsbanken AIO 3041 Asia	94
5.12 Nordea Amerikanske Aksjer	95
5.13 Sammendrag forventet avkastning	97
6. Drøfting	100
6.1 Produktenes nåverdi	100
6.2 Tilretteleggingshonorarer og etableringskostnader	102
6.3 Forventet avkastning	103
7. Oppsummering	106
7.1 Konklusjon	106
7.2 Svakheter ved oppgaven og forslag til videre undersøkelser	107
8. Kilder.....	109
Appendiks.....	111

Vedlagt på CD

- Masteroppgaven
- OxMetrics-kodene
- Excel-beregningene

1. Innledning

Strukturerte produkter ble først kjent i Norge i 1992. I begynnelsen var produktene rettet mot institusjonelle investorer, men i midten av 1990-årene startet markedsføringen av produktene mot privatmarkedet. Hensikten med de strukturerte produktene var å kunne tilby aksjemarkedets avkastning med lav risiko for tap av investert beløp (Klype, 2006). Salget av strukturerte produkter økte betraktelig etter årtusenskiftet, og ved utgangen av 2. kvartal 2006 hadde norske banker omtrent 50 milliarder kroner utestående i strukturerte produkter (Kredittilsynet, 2008).

Strukturerte produkter består av en kombinasjon av to eller flere andre finansielle instrumenter. Den vanligste formen av strukturerte produkter er kapitalsikrede produkter som skal garantere investor et minimumsbeløp ved forfall. Produktene består av en obligasjon eller et bankinnskudd og en opsjon på for eksempel aksjeindekser, aksjer, råvarer, kraft, valuta og eiendom.

Kapitalsikrede produkter har fått mye kritikk i media. Professor Thore Johansen har uttalt at strukturerte produkter er for «den som tror på julenissen og Nigeria-brev» (Ormseth, 2007). Thore Johansens kollega, professor Petter Bjerksund, mener produktene er så kompliserte at de kan oppfattes som attraktive: «mange av disse produktene ser attraktive ut for et utrent øye. De appellerer til en illusjon om at det er mulig å få i pose og sekk, at man får høy avkastning samtidig som at pengene er garanterte» (Aftenposten, 2009). Kritikken av produktene har i stor grad vært rettet mot lånefinansiering, måten produktene er blitt markedsført på og produktenes kompleksitet. Mange småsparere har klaget til Finansklagenemda, og enkelte klager har fått rettslig behandling i tingretten og lagmannsretten. I februar 2012 tapte bonden Halvor Lognvik mot Storebrand Bank i Høyesterett. Lognvik-saken er den første som har vært oppe i Høyesterett og er sammen med Røeggen-saken det mest profilerte søksmålet som omhandler strukturerte spareprodukter. Ivar Petter Røeggen, med Forbrukerrådet som partshjelp, vant erstatningssaken mot DnB NOR Bank i bankklagenemda og i tingretten, men tapte i lagmannsretten. Saken skal avgjøres i Høyesterett og vil ha betydning for de 2000 klagenes som er stilt i bero i Finansklagenemda (NRK, 2012). Røeggens advokat, Jon Christian Elden, uttalte i lagmannsretten at «du kan selge så mye gråstein du bare vil, men det er ikke kurant dersom du utgir det for å være gull. Og det er enda mindre greit, dersom du selger gråstein som gull fra gullsmeden» (NRK, 2011).

Er produktene så dårlige som det skisseres i media? Risikoprofil, tidshorisont og gevinstpotensialet kan skreddersys investors behov. Produktene kan også gi investor tilgang til et større investeringsunivers av utenlandske og eksotiske verdipapirer. Investor kan benytte disse investeringsmulighetene til hedging av eksisterende porteføljer. Bankene tar et etableringsgebyr ved tegning av de kapitalsikrede produktene. Professor Thore Johnsen mener produktene i utgangspunktet er interessante for småsparere, men at kostnadene knyttet til investering i produktene er altfor høye. Han kritiserer også produktenes løpetid, som han mener er altfor kort (Ormseth, 2007).

Som reaksjon på kritikken av de kapitalsikrede produktene som oppsto er en rekke nye lover og forskrifter innført. Den 25. september 2006 fastsatte Finanstilsynet en forskrift angående «opplysningsplikt ved tilbud om kjøp av sammensatte produkter». Forskriften trådte i kraft fra 1. januar 2007, og hensikten var å gi investorene bedre informasjon og opplysninger angående avkastning, risiko og totale kostnader. Den 1. november 2007 trådte MiFID-direktivet i kraft. MiFID-direktivet er et EU-direktiv som ble innlemmet i verdipapirhandelloven. Et av hovedformålene med direktivet var å gi investor bedre beskyttelse. En konsekvens av direktivet var at verdipapirforetak må klassifisere sine kunder som ikke-profesjonelle, profesjonelle eller kvalifisert motpart. Dette fikk store konsekvenser da Finanstilsynet den 12. februar 2008 vedtok å endre forskrift av 25. september om opplysningsplikt ved tilbud og kjøp av sammensatte produkter. Den største konsekvensen av endringene er at sammensatte produkter i liten grad bør anses hensiktsmessig for en ikke-profesjonell kunde (Finanstilsynet, 2008). Det er så å si det samme som å forby salg av sammensatte produkter til ikke-profesjonelle kunder. Endringene trådte i kraft 1. mars 2008.

1.1 Problemstilling

Hovedmålet med denne masteroppgaven er å finne ut om de kapitalsikrede produktene som ble tilbudt etter innføringen av MiFID-direktivet er bedre enn produktene som ble tilbudt før innføringen av direktivet. Har gråstein blitt til gull?

Jeg vil fokusere på følgende problemstillinger:

- 1) Hva er nåverdien til produktene som ble solgt før og etter innføringen av MiFID-direktivet?
- 2) Har etableringskostnadene og eventuelle skjulte kostnader blitt redusert?

- 3) Hva er den forventede avkastningen til produktene som ble solgt før og etter innføringen av MiFID-direktivet?

For å kunne svare på problemstillingene vil jeg analysere seks produkter med tegningsperiode før innføringen av direktivet og seks produkter med tegningsperiode etter innføringen av direktivet. I utvelgelsen av produktene som analyseres har jeg forsøkt å velge produkter slik at de representerer tilbudet av kapitalsikrede produkter før og etter MiFID-direktivet på en best mulig måte.

1.2 Metode

I kapittel 2 foretas det en gjennomgang av hva MiFID-direktivet er og hvilke konsekvenser innføringen av direktivet hadde for de berørte aktørene.

I kapittel 3 forklares det først hva strukturerte produkter er og hvilke elementer produktene består av. Videre foretas det en gjennomgang av hvordan aksjekursenes bevegelse kan modelleres. Deretter forklares Black '76 og Monte Carlo simulering, som er to metoder som kan benyttes til å verdsette opsjonsdelen i strukturerte produkter. Avslutningsvis forklares det hvordan forventet avkastning beregnes.

Ved hjelp av teorien som ble utledet i kapittel 3, vil jeg foreta en verdsettelse av utvalgte kapitalsikrede produkter. Dette gjøres i kapittel 4 hvor alle tall som benyttes blir presentert. For å finne verdien av produktene foretas det 1 000 000 Monte Carlo simuleringer i console-versjon 6.2 av programmeringsverktøyet OxMetrics. Jeg benytter koden Øyvind Levang og Fredrik Wold utarbeidet i forbindelse med deres masteroppgave fra 2008 (Wold & Levang, 2008). Jeg har selv tilpasset koden slik at den passer de eksotiske elementene til de utvalgte kapitalsikrede produktene jeg verdsetter.

I kapittel 5 beregnes de utvalgte produktenes forventede avkastning med og uten etableringsgebyrer ved hjelp av Monte Carlo simuleringer i OxMetrics. Beregningene baseres på teorien utledet i kapittel 3.

I kapittel 6 foretas det en drøfting av resultatene fra kapittel 4 og 5.

Til slutt vil jeg, i kapittel 7, oppsummere resultatene og nevne svakheter ved oppgaven. I tillegg vil jeg komme med forslag til videre undersøkelser.

2. Verdipapirmarkedsdirektivet

Verdipapirmarkedsdirektivet, bedre kjent som MiFID-direktivet, regulerer markedene for finansielle instrumenter. Finansielle instrumenter er definert i Verdipapirhandelloven (vphl.) § 2-2 som «omsettelige verdipapirer, verdipapirfondsandeler, pengemarkedsinstrumenter og derivater». MiFID står for «Markets in Financial Instruments Directive» og er et EU-direktiv som ble tatt inn i EØS-avtalen 29. april 2005 (Ot.prp. nr 34 2006-2007). Direktivet trådte i kraft 1. november 2007 og opphevet det eldre «Investment Service Directive» (Ot.prp. nr 34 2006-2007). MiFID er en del av EUs «Financial Service Action Plan» som igjen er en del av EUs plan for å skape et felles marked for finansielle tjenester (Europa, 2006).

Hovedformålene med MiFID-direktivet er å gi investor bedre beskyttelse, og å øke konkurransen i verdipapirmarkedet (Mifidirective, n.d). I Norge er MiFID-direktivet tatt inn i Verdipapirhandelloven og Verdipapirforskriften.

2.1 Investorbeskyttelse

Etter innføringen av MiFID-direktivet ble investeringstjenester tatt inn under verdipapirhandelloven. I følge vphl. § 9-1(1) må alle som driver med investeringstjenester ha konsesjon fra Finanstilsynet. Med investeringstjenester menes blant annet investeringsrådgivning, vphl. §2-1 (1) 5. punkt. Investeringsrådgivning er definert i vphl. §2-4 (1) som «en personlig anbefaling til en kunde om en eller flere transaksjoner i forbindelse med bestemte finansielle instrumenter». Anbefaling om kjøp av bestemte aksjeindeksobligasjoner er derfor investeringsrådgivning, men banksparing med aksjeavkastning defineres ikke som et finansielt instrument og faller ikke under verdipapirhandelloven. Aksjeindeksobligasjoner og banksparing med aksjeavkastning forklares i avsnitt 3.1

2.2 Kundeklassifisering

Omfanget av investorbeskyttelse avhenger av kundekategori. Verdipapirforetakene må klassifisere sine kunder som enten ikke-profesjonell kunde, profesjonell kunde eller kvalifisert motpart. Kun juridiske personer kan klassifiseres som kvalifisert motpart. Denne kategorien blir ikke forklart i denne masteroppgaven siden de kapitalsikrede produktene som verdsettes er beregnet for private investorer.

Ikke-profesjonelle kunder har den høyeste graden av investorbeskyttelse. Ved investeringsrådgivning skal det i følge vphl. §10-11 (4) gjennomføres en egnethetstest. Foretaket er pålagt å anbefale det produktet som er best egnet for kunden. Ved salg skal det foretas en hensiktsmessighetstest. Foretaket har frarådningsplikt dersom kunden ønsker å gjennomføre en handel foretaket ikke finner hensiktsmessig.

Profesjonelle kunder har lavere investorbeskyttelse enn ikke-profesjonelle kunder. For å klassifiseres som profesjonell kunde må kunden, i følge verdipapirforskriften § 7-1 (3), oppfylle to av tre krav:

- Har utført minst ti verdipapirtransaksjoner av betydelig størrelse pr. kvartal de siste fire kvartaler.
- Har en verdiportefølje med markedsverdi på minst 500.000 euro.
- Arbeider eller har arbeidet innen finansiell sektor i minst ett år i stilling som forutsetter kjennskap til verdipapirer.

Finanstilsynet vedtok den 12. februar 2008 å endre forskrift av 25. september 2006 om «*opplysningsplikt ved tilbud om kjøp av sammensatte produkter*». Den største konsekvensen av endringene er at Kredittilsynet legger til grunn at sammensatte produkter i liten grad bør anses hensiktsmessig for en ikke-profesjonell kunde (Finanstilsynet, 2008). Dette er så å si det samme som å forby salg av sammensatte produkter til ikke-profesjonelle kunder. I tillegg fraråder Kredittilsynet finansinstitusjonene til å lånefinansiere salg av sammensatte produkter, noe som i praksis betyr full stopp for lånefinansiering av kjøp av sammensatte produkter (Skaalmo, 2008). Både aksjeindeksobligasjoner og banksparing med aksjeavkastning faller inn under definisjonen for sammensatte produkter. De nye endringene trådte i kraft 1. mars 2008.

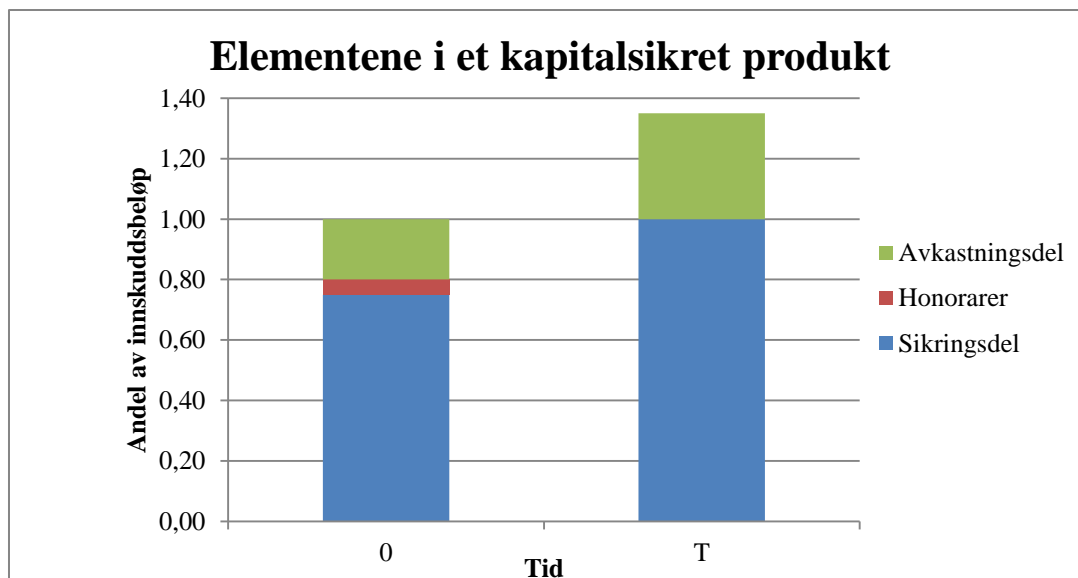
3. Teori

I dette kapitlet blir relevant teori gjennomgått. Kapitlet starter med en gjennomgang av hva strukturerte produkter er og hvor stor utbredelse produktene har hatt i Norge. Elementene i et strukturert produkt blir gjennomgått før aksjekursenes bevegelse forklares. Videre gjennomgås to verdsettelsesmetoder: Black '76 og Monte Carlo simulering. Til slutt forklares hvordan produktenes forventede avkastning kan beregnes.

3.1 Strukturerte produkter

Strukturerte produkter er et investeringsalternativ som kombinerer to eller flere finansielle instrumenter (Klype, 2006). Den vanligste formen for strukturerte produkter er kapitalsikrede produkter som består av en sikker del og en usikker del. Den sikre delen er en obligasjon eller et bankinnskudd. Det er obligasjonen/bankinnskuddet som sikrer investor et garantert minimumsbeløp ved bindingstidens utløp. Kapitalsikringsgraden varierer fra produkt til produkt, men ligger vanligvis mellom 90 % - 110 %. Dersom produktet har 100 % kapitalsikring får investor tilbake hele investeringsbeløpet ved forfall. Den usikre delen skal gi investor avkastning. Denne delen består stort sett av kjøpsopsjoner hvor underliggende er aksjeindekser eller aksjer. Eksempler på andre typer underliggende er eiendoms-, private equity-, kraft-, råvare- og valutaindekser.

En del av investeringsbeløpet går til tilretteleggingshonorarer. Honoraret beregnes som forskjellen mellom nåverdien av innskuddet og prisen tilrettelegger betaler for derivatdelen. I tillegg til tilretteleggingshonorarer må investor betale et etableringsgebyr. Det fører til at det beløpet investor betaler er større enn investeringsbeløpet. Figur 1 viser elementene i et kapitalsikret produkt ved investeringstidspunkt 0 og forfallstidspunkt T .



Figur 1. Elementene i et kapitalsikret produkt etter at etableringsgebyrene er betalt.

Talleksempel på fordeling av investeringsbeløpet

Produktet i eksempelet har 100 % kapitalgaranti og løpetid på 3 år. Renten er på 4 % og innskuddet er på kr 100. Siden kapitalgarantien er på 100 % er investor garantert å motta kr 100 om 3 år. Nåverdien blir da:

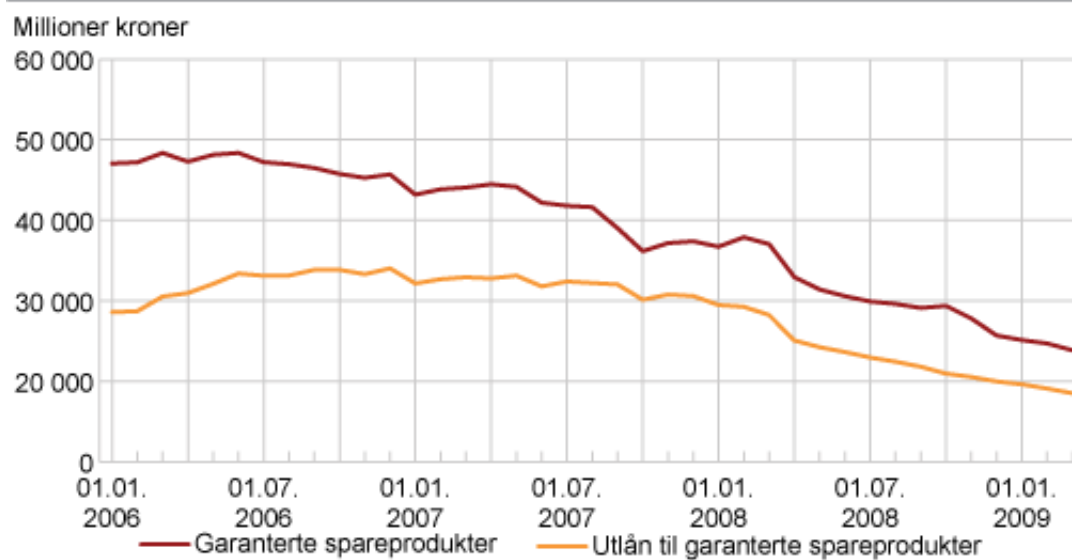
$$Nåverdi_{innskudd} = \frac{100}{1,04^3} = 88,90$$

Det plasseres da kr 88,90 i obligasjoner/bankinnskudd for å sikre at investor mottar kr 100 ved forfall. Det resterende beløpet på kr 11,10 skal fordeles på derivater og tilretteleggingshonorarer. Tilretteleggingshonoraret er det som er igjen av kr 11,10 etter at kalkulert markedspris for derivatdelen trekkes fra.

3.1.1 Omsetning av strukturerte produkter

Strukturerte produkter ble først kjent i Norge i 1992. I begynnelsen var produktene rettet mot institusjonelle investorer, men i midten av 1990-årene startet markedsføringen av produktene mot privatmarkedet. Hensikten med de strukturerte produktene var å kunne tilby aksjemarkedets avkastning med lav risiko for tap av investert beløp (Klype, 2006).

Banker. Garanterte spareprodukter og utlån til garanterte spareprodukter. Januar 2006-mars 2009. Millioner kroner



Figur 2. Samlet verdi garanterte spareprodukter og utlån til garanterte produkter. Figuren er hentet fra Statistisk Sentralbyrås hjemmeside: <http://www.ssb.no/orbofbm/arkiv/art-2009-05-08-01.html>.

Som man kan se av figur 2 har verdien av plasseringer i garanterte spareprodukter falt kraftig fra begynnelsen av 2006 til begynnelsen av 2009. I løpet av denne perioden var det mye negativ omtale av garanterte spareprodukter i media. Kritikken av produktene var i stor grad rettet mot lånefinansiering og markedsføring av produktene. På bakgrunn av kritikken skjedde det en innstramning av regelverket knyttet til salg av garanterte spareprodukter.

Finanstilsynet fastsatte den 25. september 2006 en forskrift angående «*opplysningsplikt ved tilbud om kjøp av sammensatte produkter*», og MiFID-direktivet ble innlemmet i verdipapirhandelloven den 1. november 2007. Finanstilsynet valgte å fullstendig stoppe salget av garanterte produkter ved å endre på forskriften angående «*opplysningsplikt ved tilbud om kjøp av sammensatte produkter*». De nye endringene førte til full stopp i lånefinansiering av garanterte produkter og salg av garanterte produkter til ikke-profesjonelle investorer.

3.1.2 Obligasjoner og bankinnskudd

Når sikringsdelen plasseres i obligasjoner kalles produktet en aksjeindeksobligasjon (AIO). En obligasjon er et rentebærende verdipapir med opprinnelig løpetid på over ett år (Norges Bank, 2012). Obligasjoner kan utstedes både med og uten kupongrente. Kupongrente er renten eieren av obligasjonen mottar i løpet av obligasjonens løpetid. Noen obligasjoner utstedes uten kupongrente. Disse kalles nullkupongobligasjoner, og det er investering i slike obligasjoner som skal sikre investor et garantert minimumsbeløp ved

aksjeindeksobligasjonens forfall. For noen kapitalsikrede produkter plasseres den sikre delen i et rentefritt bankinnskudd i stedet for i nullkuponobligasjoner. Produktet er da av typen banksparing med aksjeavkastning (BMA).

Den sikre delen skal garantere investor et minimumsbeløp ved forfall. Bankinnskudd er sikret av Bankenes Sikringsfond med inntil 2 millioner kroner (Bankenes sikringsfond, 2012).

Dersom banken ikke er betalingsdyktig på forfallstidspunktet vil investor likevel ha sikring gjennom sikringsfondet. Dette gjelder ikke når den sikre delen plasseres i obligasjoner.

Utbetalingen investor mottar er da avhengig av utstederens betalingsdyktighet. Det er derfor noe misvisende å referere til aksjeindeksobligasjoner som garanterte produkter. Dersom det brukes en solid obligasjonsutsteder med høy kredittverdighet, er risikoen lav for at utstederen ikke er betalingsdyktig ved forfall (Klype, 2006). For å finne ut om obligasjonsutstederen har høy kredittverdighet kan man se på hvilken rating Standard & Poor, Moody's eller andre ratingbyråer har gitt utstederen.

Hvor mye som plasseres i nullkuponobligasjoner eller i rentefritt bankinnskudd avhenger av rentenivået. Dersom rentenivået er lavt vil en stor andel av investeringsbeløpet gå til å sikre investeringen. Et lavt rentenivå gir derfor lavere investering i derivater og forventet avkastning vil være lavere enn ved et høyt rentenivå.

3.1.3 Opsjoner

En opsjon er en rett, men ikke plikt til å kjøpe eller selge et underliggende aktivum til avtalt pris på et gitt fremtidig tidspunkt. En kjøpsopsjon gir eieren en rett til å kjøpe underliggende eiendel, mens en salgsopsjon gir eieren en rett til å selge underliggende eiendel.

Opsjoner finnes i mange forskjellige varianter. To vanlige varianter er europeiske opsjoner og amerikanske opsjoner. Forskjellen mellom de to typene er at europeiske opsjoner kun kan innløses ved forfall, mens amerikanske opsjoner kan innløses når som helst til og med forfallstidspunktet. Både amerikanske og europeiske opsjoner kalles «plain vanilla»-opsjoner. Det er standardiserte opsjoner uten innslag av eksotiske elementer. Eksotiske opsjoner forklares i delavsnitt 3.1.6. En opsjonskontrakt består av to posisjoner: en lang posisjon og en kort posisjon. Investor, som har kjøpt opsjonen, har tatt en lang posisjon mens utsteder av opsjonen har tatt en kort posisjon.

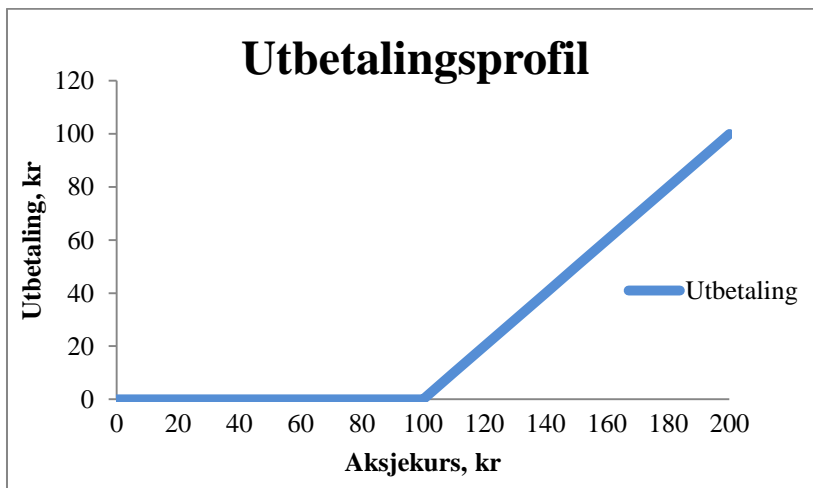
Derivatdelen av kapitalsikrede produkter består som regel av europeiske kjøpsopsjoner, og investoren som kjøper det kapitalsikrede produktet har en lang posisjon i opsjonsdelen. I det følgende beskrives derfor en lang posisjon i en europeisk kjøpsopsjon.

3.1.4 Lang posisjon i en europeisk kjøpsopsjon

Verdien av en lang kjøpsopsjon på forfallstidspunktet T er:

$$C_T = \max(S_T - X, 0) \quad (1)$$

Hvor C_T er prisen på opsjonen på tidspunkt T , S_T er underliggende eiendels verdi på tidspunkt T , og X er utøvelsesprisen. Utøvelsesprisen er den forhåndsavtalte prisen eieren av kjøpsopsjonen må betale for eiendelen dersom han ønsker å utøve opsjonen. Figur 3 viser utbetalingskurven til en lang kjøpsopsjon med utøvelsespris på kr 100.



Figur 3. Utbetalingsprofil lang kjøpsopsjon.

Den horisontale aksene i figur 3 viser aksjekursen på tidspunkt T , og den vertikale aksene viser utbetalingen til opsjonseier. Den blå linjen viser utbetalingsprofilen til en lang kjøpsopsjon med utøvelsespris på kr 100. Man ser at opsjonseieren ikke ønsker å utøve opsjonen når aksjekursen er lik og under kr 100. Når aksjekursen er over kr 100 vil opsjonseieren utøve opsjonen. Utbetalingen øker lineært med økning i aksjekurs ut over kr 100. Figur 3 tar ikke hensyn til opsjonens pris i dag, det vil si den prisen investor må betale for å anskaffe seg opsjonen. Dersom man tar hensyn til opsjonens pris i dag vil utbetalingskurven i figur 3 ligge under x-aksene når aksjekursen er lav. Når den blå linjen vil krysse x-aksene avhenger av prisen investor må betale for opsjonen. Dersom prisen er kr 10 vil utbetalingskurven krysse x-aksene ved aksjekurs på kr 110. Det er da ikke tatt hensyn til rentekostnad. En eventuell utbetaling

fra opsjonen og betaling av opsjonspremien skjer ikke på samme tid. For å kunne sammenstille utbetalingen med opsjonspremien må man beregne verdien av utbetalingen og opsjonspremien på samme tidspunkt.

3.1.5 Faktorer som påvirker opsjonsprisen

I «over-the-counter»-markedet skreddersys opsjoner for å tilfredsstille kjøperens prisbehov. Det gjøres ved å øke eller redusere faktorene som påvirker prisen. Opsjonsdelen av strukturerte produkter består ofte av eksotiske opsjoner. Disse opsjonene er ofte konstruert slik at volatiliteten reduseres. Volatilitet er en av de viktigste faktorene som påvirker opsjonsprisen. I det videre forklares hvordan seks viktige verdidrivere påvirker prisen til en kjøpsopsjon.

3.1.5.1 Aksjekurs og utøvelseskurs

Dersom en kjøpsopsjon blir utøvd på et fremtidig tidspunkt, er utbetalingen lik differansen mellom aksjekursen og utøvelseskursen. Kjøpsopsjonen vil derfor øke i verdi når aksjekursen øker, og reduseres i verdi når utøvelseskursen øker.

3.1.5.2 Utbytte

Utbytte reduserer aksjekursen på «ex-dividend date», fordi man må eie aksjen før denne dagen for å motta utbytte. Verdien av en kjøpsopsjon faller på grunn av at aksjekursen faller.

3.1.5.3 Tid til forfall

Verdien til en amerikansk opsjon øker når tid til forfall øker. Det kommer av at amerikanske opsjoner kan innløses når som helst. Desto lengre tiden til forfall er, desto flere tidspunkter kan eieren av opsjonen innløse opsjonen på. Europeiske opsjoner, som må holdes til forfallsdatoen, øker ikke alltid i verdi når tid til forfall øker. Det kommer av at aksjekursen faller etter dividendeutbetalinger. Dersom det forventes en stor dividendeutbetaling før forfall vil verdien av opsjonen falle. Det hadde da vært bedre og eid en opsjon med forfall før dividendeutbetalingen (Hull, 2012).

3.1.5.4 Risikofri rente

Når risikofri rente øker vil investorene kreve høyere forventet avkastning fra aksjen. I tillegg reduseres nåverdien av fremtidige kontantstrømmer eieren av opsjonen vil motta. Den kombinerte effekten resulterer i en økning i kjøpsopsjonens pris. Dette gjelder kun når alle andre faktorer forblir uendret og upåvirket av renteøkningen (Hull, 2012).

3.1.5.5 Volatilitet

Volatilitet er et mål på usikkerhet til en eiendels avkastning. En økning i aksjens volatilitet, øker muligheten for at aksjen vil gjøre det veldig bra eller veldig dårlig. Eieren av en kjøpsopsjon har begrenset nedsiderisiko, fordi opsjonen ikke benyttes når aksjekursen er lavere enn utøvelseskursen. Det meste eieren kan tape er prisen på opsjonen. Økning i volatilitet fører derfor til økning i opsjonens pris.

3.1.6 Eksotiske opsjoner

«Plain vanilla»-opsjoner har standardiserte vilkår. Eksotiske opsjoner er mer komplekse og har vilkår ut over det «plain vanilla»-opsjoner har. Slike opsjoner handles ofte «over-the-counter» og kjøper og selger avtaler hvilke vilkår som skal gjelde. Det finnes mange typer eksotiske opsjoner. I denne oppgaven er blant annet asiatiske opsjoner, opsjoner på flere underliggende og «quanto»-opsjoner relevante.

3.1.6.1 Asiatiske opsjoner

En asiatisk opsjon er et eksempel på en stivhengig opsjon. Utbetalingen fra en slik opsjon bestemmes av gjennomsnittlig pris over en viss periode. Sluttkursen settes for eksempel til det aritmetiske snittet av kursen den 15. i hver måned fra og med februar 2008 til og med februar 2009. Det gir 13 noteringspunkter. Sluttkurser som fastsettes slik kalles asiatiske haler. Asiatiske opsjoner er verdt mindre når de utstedes enn ellers like opsjoner. Det kommer av at den gjennomsnittlige prisen på underliggende er mindre volatil enn eiendelens egen pris. Når det antas at man noterer kurser hver t periode fra tid 0 til T kan vi beregne det aritmetiske gjennomsnittet slik:

$$S_{T^*} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N S_{it} \quad (2)$$

N er antall perioder og beregnes slik: $N = \frac{T}{t}$. S står for aksjekurs og bunnskriften T^* viser at sluttkursen beregnes som et gjennomsnitt av aksjekurser.

Verdien av en asiatisk opsjon på forfallstidspunktet kan beregnes på flere måter. Det samme gjelder sluttkursen. Det finnes for eksempel flere måter å beregne gjennomsnitt på.

Sluttkursen til alle de asiatiske opsjonene som verdsettes i denne masteroppgaven fastsettes ved hjelp av aritmetisk gjennomsnitt, og verdien av de asiatiske opsjonene beregnes slik:

$$C_T = \max(S_{T^*} - X, 0) \quad (3)$$

3.1.6.2 Opsjoner på flere underliggende

Opsjoner på flere underliggende eiendeler kalles også «basket»-opsjoner. Underliggende eiendel er for eksempel aksjeindekser eller en kurv av aksjer. «Basket»-opsjoner har lavere volatilitet enn opsjoner på kun en aksje. Det kommer av at korrelasjon inngår i formelen for porteføljens volatilitet:

$$\sigma_p = \sqrt{p_1^2 w_1^2 + p_2^2 w_2^2 + 2\rho_{1,2} \sigma_1 \sigma_2 w_1 w_2} \quad (4)$$

hvor σ_p er porteføljens volatilitet, p_1 er pris aksje 1, p_2 er pris aksje 2, w_1 er andel aksje 1, w_2 er andel aksje 2, $\rho_{1,2}$ er korrelasjon mellom aksje 1 og 2, σ_1 er volatilitet aksje 1 og σ_2 er volatilitet aksje 2. Som man kan se av formel 4 øker porteføljens volatilitet når korrelasjon mellom aksje 1 og aksje 2 øker. Det kommer av at diversifiseringseffekten reduseres når korrelasjon øker. Dersom korrelasjon mellom to aksjer er 1 har man ingen diversifiseringseffekt. Verdien av en opsjon er høyere når diversifiseringseffekten er lavere fordi økt volatilitet øker en opsjons verdi.

3.1.6.3 «Quanto»-opsjoner

En «quanto»-opsjon involverer to valutaer. Variablene som bestemmer utbetalingens størrelse måles i en valuta, mens utbetalingen gjøres i en annen valuta (Hull, 2012). Dersom for eksempel den underliggende utenlandske indeksen stige med 10 %, vil investors avkastning i norske kroner være 10 % uavhengig av hvordan valutakursene har utviklet seg (Bjerksund, Carlsen & Stensland, 1999). Investor har derfor ingen valutarisiko. «Quanto»-opsjoner har vanligvis lavere volatilitet enn valutaeksponerte opsjoner. Årsaken til det er at «quanto»-opsjoner går glipp av muligheten for samvariasjon mellom valuta og indeks. Unntaket er når avkastningen til indeksen og valutaen er betydelig negativt korrelert (Bjerksund et al., 1999).

3.1.6.4 Andre volatilitetsreduserende vilkår

Andre volatilitetsreduserende vilkår som er aktuelt for denne masteroppgaven er:

- Maksimal verdistigning til en indeks/aksje settes til x %
- Aksjene/indeksene med best verdiutvikling settes til x %

Begge disse vilkårene reduserer volatiliteten ved at de begrenser hvor mye en aksje/indeks kan øke i verdi, og dermed opsjonsverdien.

3.2 Aksjekursens bevegelse

I dette avsnittet forklares aksjekursens bevegelse og hvordan bevegelsene kan modelleres. Avsnittet er basert på kapittel 13 i «Options, Futures and other Derivatives» (Hull, 2012).

3.2.1 Stokastisk prosess

Alle variabler som har usikre fremtidige verdier er stokastiske variabler. Slike variabler følger en stokastisk prosess. Stokastiske prosesser kan være i diskret tid eller i kontinuerlig tid, og de kan klassifiseres som kontinuerlig variabel eller diskret variabel. Aksjekurser kan kun observeres når børsen er åpen, og aksjene selges i visse enheter. Aksjekurser følger derfor en stokastisk prosess med diskret tid og diskret variabel. Til tross for dette brukes stokastisk prosess med kontinuerlig tid og kontinuerlig variabel som modell for aksjekursers bevegelse.

3.2.2 Markov-prosess

En Markov-prosess er en type stokastisk prosess der variabelens nåværende verdi er det eneste relevante for å anslå variabelens fremtidige verdi. Det forutsettes svak form for markedseffisiens, som innebærer at all offentlig informasjon er innbakt i dagens pris.

3.2.3 Wienerprosess

En Wienerprosess er en bestemt type Markov-prosess med forventning lik 0 og årlig varians lik 1. En slik prosess kan også kalles Brownsk bevegelse. En variabel, z , følger en Wienerprosess dersom den har følgende egenskaper:

1. endringen Δz i løpet av en kort tidsperiode Δt er

$$\Delta z = \varepsilon \sqrt{\Delta t} \quad (5)$$

hvor ε har en standard normalfordeling $\emptyset(0,1)$.

2. verdien av Δz for to forskjellige korte tidsintervaller Δt er uavhengige.

Fra den første egenskapen har vi at Δz har forventning lik 0 og varians lik Δt .

Verdiendring til z i løpet av en lengre periode kan skrives som $z_T - z_0$, og kan sees på som summen av endringer i z i løpet av N mindre tidsintervaller med lengde Δt .

$$z_T - z_0 = \sum_{i=1}^N \varepsilon_i \sqrt{\Delta t} \quad (6)$$

hvor $N = \frac{T}{\Delta t}$

Når endringen i tid, Δt , er veldig liten og tilnærmet 0 benytter vi grenseverdi. En Wienerprosess kan derfor skrives dz . Det betyr at prosessen har egenskapene for Δz som er gitt over i grensen når $\Delta t \rightarrow 0$. Den wienerprosessen som er forklart her kalles en standardisert wienerprosess.

3.2.4 Generalisert Wienerprosess

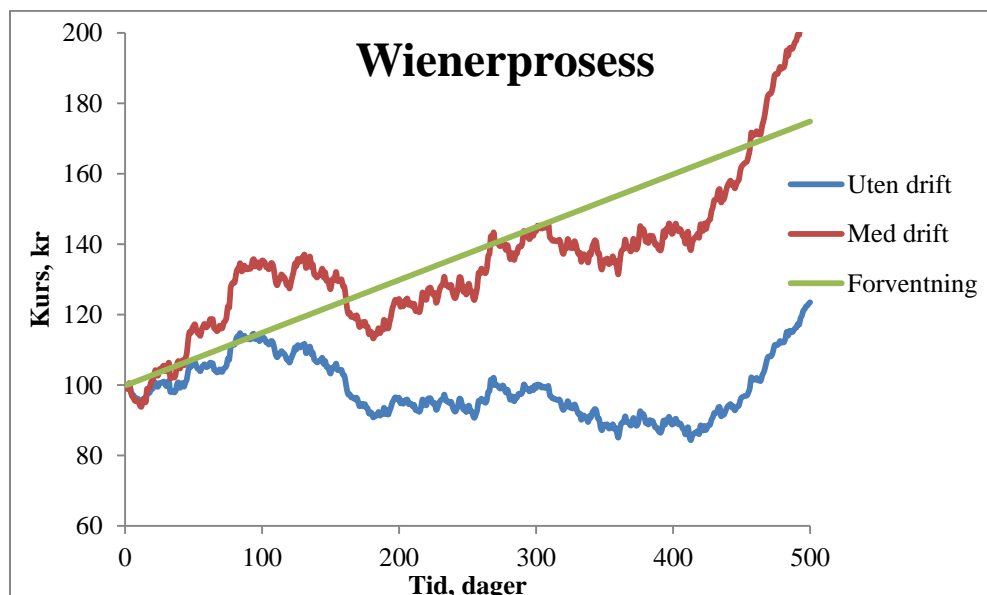
For en stokastisk prosess er driftsraten gjennomsnittlig endring per tidsenhet. Hittil har driftsledet vært 0. Det betyr at fremtidig forventet verdi på z er lik dens nåværende verdi. En generalisert Wienerprosess for variabelen x kan defineres som

$$dx = a dt + b dz \quad (7)$$

hvor a og b er konstanter. Det første leddet er driftsledet, og det andre leddet er støyleddet. Driftsledet viser at x har en forventet driftrate a per tidsenhet. Støyleddets størrelse bestemmes av b ganger en wienerprosess, dz . Standardavviket til en generalisert wienerprosess er derfor b . I et kort tidsintervall Δt har vi fra formel 5 og formel 7 at:

$$\Delta x = a \Delta t + b \varepsilon \sqrt{\Delta t} \quad (8)$$

Som tidligere er ε standardnormalfordelt. Endring i variabelen, Δx , er normalfordelt med forventning lik $a \Delta t$ og varians lik $b^2 \Delta t$.



Figur 4. Wienerprosess med og uten drift.

Som vi ser av figur 4 svinger den standardiserte wienerprosessen rundt prosessens startverdi. Det kommer av at driftsleddet er 0. Verdiene kan bli negative, noe aksjekursene ikke kan bli siden investorene har begrenset ansvar (Bøe, 2007). Aksjekurser følger derfor ikke en standardisert wienerprosess. Videre kan vi se av figuren at den generaliserte wienerprosessen svinger rundt forventningslinjen som stiger med a for hvert tidssteg.

3.2.5 Prisprosess for ikke dividendebetalt aksjer

Aksjekurser følger ikke en generalisert wienerprosess med konstant drift og konstant varians. Det kommer av at modellen ikke tar hensyn til at den forventede prosentvise avkastningen investorene krever fra en aksje er uavhengig av aksjekursen. Det vil si at forventet avkastning er den samme om aksjekursen er 10 eller 100. Den konstante driftsraten må derfor byttes ut med antakelsen om at forventet avkastning er konstant. Den prisprosessen en aksje antas å følge kalles geometrisk Brownsk bevegelse:

$$dS = \mu S dt + \sigma S dz \quad (9)$$

Hvor S er aksjekursen, μ er forventet prosentvis avkastning og σ er aksjens volatilitet. Vi kan dele med S på begge sider av formelen for å få forventet prosentvis avkastning i perioden dt :

$$\frac{dS}{S} = \mu dt + \sigma dz \quad (10)$$

Denne formelen er den mest brukte modellen for aksjekursens bevegelse.

3.2.6 Itô-prosess og Itô's lemma

Vi kan videreutvikle den generaliserte wienerprosessen i formel 7 til en Itô-prosess. En Itô-prosess er en stokastisk prosess som i kontinuerlig tid kan skrives slik:

$$dx = a(x, t) dt + b(x, t) dz \quad (11)$$

Her er dz en wienerprosess, og a og b er funksjoner av x og t . I en generalisert wienerprosess er den forventede driften a og variansen b konstanter. I en Itô-prosess kan a og b endres over tid.

Prisen til en aksjeopsjon er en funksjon av den underliggende aksjens pris og tiden. Et viktig resultat på området ble oppdaget av matematikeren Kiyoshi Itô. Resultatet heter Itô's lemma og det muliggjør at den stokastiske prosessen til en funksjon av en variabel kan kalkuleres fra

den stokastiske prosessen til variabelen. For aksjeopsjoner vil det si at opsjonens bevegelser kan kalkuleres fra aksjens prisprosess.

Itô's lemma viser at funksjonen G av x og t følger prosessen:

$$dG = \left(\frac{\partial G}{\partial x} a + \frac{\partial G}{\partial t} + \frac{1}{2} \frac{\partial^2 G}{\partial x^2} b^2 \right) dt + \frac{\partial G}{\partial x} b dz \quad (12)$$

Her er dz den samme wienerprosessen som i formel 11. Dermed følger også G en Itô-prosess.

Det første leddet er driftsraten, og det andre er standardavviket. Variansen blir da $\left(\frac{\partial G}{\partial x}\right)^2 b^2$.

En geometrisk Brownsk bevegelse i formel 9 er en god beskrivelse av aksjekursers bevegelse.

Fra Itô's lemma har vi at funksjonen G av S og t følger prosessen:

$$dG = \left(\frac{\partial G}{\partial S} \mu S + \frac{\partial G}{\partial t} + \frac{1}{2} \frac{\partial^2 G}{\partial S^2} \sigma^2 S^2 \right) dt + \frac{\partial G}{\partial S} \sigma S dz \quad (13)$$

3.2.7 Den lognormale egenskapen

Ved å bruke Itô's lemma kan vi utlede prosessen til $\ln S$ når S følger en geometrisk Brownsk bevegelse. Vi definerer $G = \ln S$. Det vil si at dG er den logaritmiske avkastningen til aksjen.

Vi har

$$\frac{\partial G}{\partial S} = \frac{1}{S}, \quad \frac{\partial^2 G}{\partial S^2} = -\frac{1}{S^2}, \quad \frac{\partial G}{\partial t} = 0$$

Ved å sette disse inn i formel 13 får vi at G følger prosessen

$$dG = d(\ln S) = \left(\mu - \frac{\sigma^2}{2} \right) dt + \sigma dz \quad (14)$$

Siden μ og σ er konstanter, indikerer formelen at $G = \ln S$ følger en generalisert

wienerprosess. Her er driftsleddet $\mu - \frac{\sigma^2}{2}$ og variansen er σ^2 .

En variabel er lognormalfordelt når logaritmen til variabelen er normalfordelt. Endring i aksjeavkastning er normalfordelt siden formel 14 indikerer at $G = \ln S$ følger en generalisert wienerprosess, $\phi(\mu, \sigma)$. Aksjens pris på tidspunkt T , gitt dens pris i dag, er derfor

lognormalfordelt. For å løse formel 14 for S kan vi nå integrere og benytte egenskapen om at $e^{\ln S} = S$. Aksjekursen på tidspunkt t er da gitt ved:

$$S_t = S_0 e^{\left(\mu - \frac{\sigma^2}{2}\right)t + \sigma dz} \quad (15)$$

Formel 15 kan også skrives i diskret tid:

$$S_{t+\Delta t} = S_t e^{\left(\mu - \frac{\sigma^2}{2}\right)\Delta t + \sigma \varepsilon \sqrt{\Delta t}} \quad (16)$$

I formel 16 inngår aksjens forventede avkastning, μ . Man tar da hensyn til risikopreferanser. For å unngå å måtte estimere aksjens forventede avkastning kan man benytte Girsanov-teoremet på formel 9 (Øksendal, 2003). Girsanov-teoremet sier at dersom man endrer driftskoeffisienten til en Itô-prosess, vil ikke loven om prosessen endres dramatisk. I tillegg til å benytte Girsanov-teoremet på formel 9 forutsettes det at aksjer kan utbetale en kontinuerlig dividenderate, δ . Formel 9 skrives da som:

$$dS = (r - \delta)S dt + \sigma dz \quad (17)$$

I formel 17 er r risikofri rente. Sannsynlighetsmålet til prosessen er nå endret fra det subjektive sannsynlighetsmålet P (den virkelige verdens sannsynlighetsmål) til det ekvivalente martingalmålet Q (den risikonøytrale verdens sannsynlighetsmål). Man kan da benytte risikonøytral simulering av aksjepriser til å prise opsjoner. Den diskrete formelen for aksjekursens utvikling skrives da som:

$$S_{t+\Delta t} = S_t e^{\left((r-\delta) - \frac{\sigma^2}{2}\right)\Delta t + \sigma \varepsilon \sqrt{\Delta t}} \quad (18)$$

Det er denne formelen som kjøres gjentatte ganger i Monte Carlo simulering. Monte Carlo simulering forklares i delavsnitt 3.3.2.

3.3 Verdsettelse av strukturerte produkter

Strukturerte produkter som består av enkle standardiserte opsjoner kan verdsettes med kjente formler. Disse opsjonene har en «closed form solution» eller lukket analytisk løsning. Når kompleksiteten til opsjonen øker vil verdsettelse med prisformler ha «closed form

approximation». Det finnes alternative metoder til tilnæringsmetoden. En av disse metodene er Monte Carlo simulering.

3.3.1 Black '76

Dette avsnittet tar for seg verdsettelsen av opsjoner med en kjent prisformel. Avsnittet er i stor grad basert på artikkelen «Aksjeindekserte obligasjoner – både i pose og sekk?» av Bjerksund, Carlsen og Stensland (1999). Den delen av det kapitalsikrede produktet som plasseres i obligasjoner kan verdsettes ved risikofri diskontering. Verdien av derivatdelen, som stort sett består av kjøpsopsjoner på indekser, kan beregnes ved Black '76 opsjonsprisformel.

Anta at q_0 og q_T er verdien til aksjeindeksen på tidspunkt 0 og T . Variablene ved tidspunkt T er usikre variabler siden tidspunkt T er et fremtidig tidspunkt. Videre antas det at produktet har 100 % kapitalgaranti. Investor er da lovet å få tilbake det opprinnelige investeringsbeløpet i tillegg til en eventuell avkastning. Det ses bort fra utsteders kredittrisiko og eventuelle renter på obligasjonen. Den fremtidige verdien av obligasjonen B_T kan da uttrykkes som:

$$B_T = B_0 \left(1 + \max \left\{ \frac{q_T - q_0}{q_0}, 0 \right\} \right) \quad (19)$$

hvor B_0 er opprinnelig investert beløp.

Formel 19 kan også skrives slik:

$$B_T = B_0 + \frac{B_0}{q_0} \max\{q_T - q_0, 0\} \quad (20)$$

Det første leddet på høyre side er det opprinnelige investerte beløpet. Det andre leddet kan fortolkes som $\frac{B_0}{q_0}$ europeiske kjøpsopsjoner med aksjeindeksen som underliggende, hvor hver opsjon har forfall T og utøvelsespris q_0 . I verdsettelsen antas verdiadditivitet. Verdien av et produkt er da lik summen av verdien til komponentene produktet består av. For aksjeindeksobligasjoner innebærer det at obligasjonsdelen og derivatdelen kan verdsettes hver for seg. Verdien av en aksjeindeksobligasjon kan formuleres slik:

$$V_0[B_T] = V_0[B_0] + \frac{B_0}{q_0} V_0[\max\{q_T - q_0, 0\}] \quad (21)$$

hvor $V_0[\cdot]$ betegner dagens markedsverdi. Det første leddet er markedsverdien av den risikofrie plasseringen, og det andre leddet er verdien av $\frac{B_0}{q_0}$ kjøpsopsjoner med forfall T og dagens indeksverdi q_0 som utøvelsespris.

Avkastningen til en aksjeindeks er ikke nødvendigvis den samme som avkastningen i aksjemarkedet. Det kommer av at avkastningen til aksjeindeksen ikke inkluderer dividende. Terminprisen $F_0[q_T]$ for levering og betaling på et fremtidig tidspunkt T tar hensyn til dette. Terminprisen er gitt ved:

$$F_0[q_T] = e^{(r-\delta)T} q_0 \quad (22)$$

Hvor δ er den implisitte dividenderaten og r er risikofri rente. Dividenderaten δ kan fortolkes som en «rate of return shortfall» på aksjeindeksens avkastning. Dersom $\delta = 0$ reflekterer aksjeindeksens avkastning fullt ut avkastningen til den underliggende aksjeporteføljen.

Dersom forutsetningene bak Black '76 formelen holder¹, kan markedsverdien til aksjeindeksobligasjonen uttrykkes ved:

$$V_0[B_T] = e^{-rT} B_0 + B_0 \{e^{-\delta T} N(d_1) - e^{-rT} N(d_2)\} \quad (23)$$

Hvor $N(\cdot)$ er den kumulative sannsynlighetsfunksjonen for en standard normalfordelt variabel,

$$d_1 = \frac{\left(r - \delta + \frac{1}{2}\sigma^2\right)T}{\sigma\sqrt{T}}, \quad d_2 = d_1 - \sigma\sqrt{T} \quad (24)$$

Samt at volatiliteten σ er definert ved:

$$\sigma^2 T = \text{Var}_0 \left[\ln \left(\frac{q_T}{q_0} \right) \right] \quad (25)$$

Det første leddet på høyresiden i formelen er markedsverdien av obligasjonen. Det andre leddet på høyresiden tilsvarende markedsverdien av opsjonselementet. Verdien av opsjonselementet er fallende i dividenderaten δ og økende i volatiliteten σ .

¹ Forutsetningene bak Black'76 formelen er som følgende (Hull, 2010): 1) Aksjekursen må følge en geometrisk Brownsk bevegelse 2) investor har ingen begrensninger knyttet til short-salg 3) ingen transaksjonskostnader eller skatter 4) alle verdipapirer er fullt ut delelige 5) kontinuerlige handlemuligheter 6) volatiliteten og den risikofrie renten er konstant 7) ingen arbitrasjemuligheter.

3.3.1.1 Aksjeindeksert obligasjon knyttet til utenlandsk aksjeindeks

Formel 23 gjelder også for verdsetting av opsjoner på utenlandske aksjeindekser. Det må da tas hensyn til at den fremtidige utbetalingen fra opsjonene (i norske kroner) er uavhengig av det som skjer i valutamarkedet.

Den underliggende avkastningen til de strukturerte produktene som verdsettes i denne masteroppgaven, er knyttet direkte til fremtidige observerte indeksverdier. Endring i valutakurs i løpet av produktets løpetid tillegges da ikke vekt. Denne typen papirer kalles «quantos». «Quanto»-opsjoner er beskrevet i delavsnitt 3.1.6.3. Den fremtidige verdien til aksjeindeksobligasjonen er da gitt ved:

$$B_T = B_0 \left(1 + \max \left\{ \frac{q_T^u - q_0^u}{q^u(0)}, 0 \right\} \right) \quad (26)$$

hvor q_0^u og q_T^u er indeksen notert i utlandet på henholdsvis tidspunkt 0 og T .

Måten den underliggende avkastningen er definert på har betydning for den implisitte dividenderaten og den implisitte volatiliteten. Terminprisen i norske kroner tar hensyn til at investor ikke mottar dividende:

$$F_0[q_T^u] = q_0^u * e^{(r-\delta)T} \quad (27)$$

I likhet med formel 22 kan δ også her fortolkes som «rate of return shortfall», og den implisitte dividenden δ er gitt ved:

$$\delta \equiv \delta_u + (r - r_u) + c_{uu} \quad (28)$$

hvor δ_u er den utenlandske indeksens dividenderate, r er innenlandsk rente, r_u er utenlandsk rente, og c_{uu} er definert ved $c_{uu}T \equiv Cov_0 \left[\ln \left(\frac{E_T^u}{E_0^u} \right), \ln \left(\frac{q_T^u}{q_0^u} \right) \right]$. Her er E_0^u og E_T^u valutakurs på henholdsvis tidspunkt 0 og T .

Man ser at differansen mellom innenlandsk og utenlandsk rente inngår i den implisitte dividenderaten i formel 28. Det kommer av at man ser bort fra valutakursendringer ved beregning av den underliggende avkastningen. Det foretas da en implisitt avkastningsswap der den innenlandske renten byttes mot den utenlandske renten. Dersom det er positiv differanse mellom r og r_u har man en situasjon der den utenlandske valutaen forventes å

styrkes² i forhold til innenlandsk valuta. En slik positiv differanse innebærer en høyere implisitt dividenderate. En høyere implisitt dividenderate vil gi en lavere verdi på indeksobligasjonen siden opsjonselementets verdi reduseres. Videre ser man fra formel 28 at samvariasjon mellom de logaritmiske avkastningene til den utenlandske aksjeindeksen og den tilhørende valutakursen bidrar til en høyere implisitt dividende.

Volatiliteten til indeksobligasjoner knyttet til utenlandske aksjeindekser defineres ved:

$$\sigma^2 T \equiv \text{Var}_0 \left[\ln \left(\frac{q_T^u}{q_0^u} \right) \right] \quad (29)$$

Siden en aksjeindeksobligasjon består av en «quanto»-opsjon er avkastningen uavhengig av valutakursendring, og valutakursendring påvirker ikke volatiliteten. Volatiliteten hadde trolig vært høyere dersom aksjeindeksobligasjonen hadde bestått av en valutaeksponert opsjon.

3.3.2 Monte Carlo simulering

Monte Carlo simulering er en metode som kan benyttes for å prise eksotiske opsjoner som ikke har noen «closed form solution» (lukket analytisk løsning). Black'76 gir kun en «closed form approximation» i tilfeller med flere aksjer eller flere observasjonstidspunkter. Monte Carlo simulering med tilstrekkelig antall simuleringer vil da gi en mer nøyaktig verdi enn Black'76. Monte Carlo simulering er en prosess med flere steg (Hull, 2012):

1. Simuler en tilfeldig prisbane for aksjekursen i en risikonøytral verden.
2. Kalkuler opsjonens avkastning ved forfall.
3. Gjenta steg 1 og 2 for å få mange verdier på avkastningen.
4. Kalkuler gjennomsnittlig avkastning for å få et estimat på forventet avkastning.
5. Diskonter den forventede avkastningen med risikofri rente for å få et estimat på verdien av opsjonen.

På side 18 ble formel 18 utledet. Det er denne formelen som simuleres i trinn 1 av Monte Carlo prosessen. Nøyaktigheten til Monte Carlo metoden avhenger av antall simuleringer som foretas. Hvor mange simuleringer som må kjøres for å oppnå ønsket grad av nøyaktighet kan

² Man forventer at den utenlandske valutaen vil styrkes på sikt på grunn av betingelsen om renteparitet. Teorien om renteparitet sier at forskjeller i renter mellom to land må være lik forskjellen mellom forward valutakurs og spot valutakurs (Brealey, Myers & Allen, 2008). Dersom betingelsen om renteparitet ikke holder på sikt har man arbitrasjemuligheter, det vil si muligheter til å utnytte prisforskjeller mellom to markeder slik at man oppnår risikofri profitt (Brealey et al., 2008). Renteparitet holder nesten alltid dersom det er enkelt å flytte penger mellom plasseringer i forskjellige valutaer (Brealey et al., 2008).

estimeres. Dersom σ_C betegner standardavviket til en simulering og σ_n betegner standardavviket til n simuleringer er feilleddet (McDonald 2006):

$$\sigma_n = \frac{1}{\sqrt{n}} \sigma_C \quad (30)$$

Man kan se fra formel 30 at feilleddet konvergerer med $\frac{1}{\sqrt{n}}$. For å halvere feilleddet må antall simuleringer firedobles. Dersom man ønsker y % nøyaktighet settes σ_n til $1 - y$ og formel 30 løses med hensyn på n for å finne antall simuleringer som behøves for å oppnå nøyaktighetsmålet.

En europeisk kjøpsopsjon kan kun innløses ved forfall. Man har da ikke behov for å simulere hele prisbanen til aksjekursen. Man behøver derfor kun å simulere opsjonens kurs ved forfallstidspunktet. Når en slik opsjon verdsettes ved bruk av Monte Carlo simuleringer trekkes kun et tilfeldig standardnormalfordelt tall. Dersom opsjonen er stivhengig må hele eller deler av prisbanen beregnes. Det trekkes da flere tilfeldige standardnormalfordelt tall per prisbane. De tilfeldige tallene som trekkes utgjør ε i formel 18. Neste avsnitt tar for seg ε når opsjonen er skrevet på flere aktiva.

3.3.2.1 Simulering av korrelerte aksjekurser

Derivatdelen av et kapitalsikret produkt består ofte av opsjoner på flere aktiva. Det må da tas hensyn til korrelasjon mellom aktivaene når tilfeldige variabler skal genereres. Det kan gjøres ved å benytte Cholesky-dekomponering. Cholesky-dekomponering er en formel som benyttes til å konstruere et sett av korrelerte tilfeldige variabler fra et sett av ikke korrelerte tilfeldige variabler (McDonald, 2006). Dersom ikke annet er nevnt, baseres dette avsnittet på Koekebakker og Zakamouline (2006). Med 3 korrelerte aktivum vil korrelasjonsmatrisen mellom aktivaene se slik ut:

$$\Sigma = \begin{bmatrix} \rho_{11} & \rho_{12} & \rho_{13} \\ \rho_{21} & \rho_{22} & \rho_{23} \\ \rho_{31} & \rho_{32} & \rho_{33} \end{bmatrix} \quad (31)$$

Korrelasjonen mellom aktiva i og aktiva j er ρ_{ij} . For å kunne Cholesky-dekomponere matrisen må øvre triangulærmatrise C regnes ut slik at $C^{TR}C = \Sigma$. Toppskiften TR står for transponert, som betyr at matrisen er blitt speilt om hoveddiagonalen. Når en matrise er øvre triangulær er alle elementene under diagonalen lik null (Davidsen, 2010). For at matrise Σ kan Cholesky-dekomponeres må vi beregnes øvre triangulærmatrise:

$$A = \begin{bmatrix} c_{11} & c_{12} & c_{13} \\ c_{21} & c_{22} & c_{23} \\ c_{31} & c_{32} & c_{33} \end{bmatrix} \quad (32)$$

slik at $C^{TR}C = \Sigma$. Formel 33 viser hvordan dette gjøres.

$$\begin{bmatrix} c_{11} & c_{12} & c_{13} \\ 0 & c_{22} & c_{23} \\ 0 & 0 & c_{33} \end{bmatrix} * \begin{bmatrix} c_{11} & 0 & 0 \\ c_{23} & c_{22} & 0 \\ c_{13} & c_{12} & c_{33} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \rho_{11} & \rho_{12} & \rho_{13} \\ \rho_{21} & \rho_{22} & \rho_{23} \\ \rho_{31} & \rho_{32} & \rho_{33} \end{bmatrix} \quad (33)$$

Koeffisient $c_{i,j}$ er den valgte koeffisienten som sørger for at de parvise korrelasjonene blir korrekte. Settene av korrelasjoner må være positivt definit. Det betyr at korrelasjonene må være slik at det er umulig å få negativ varians når tilfeldige variabler summeres (McDonald, 2006).

På hvert tidspunkt t_k simuleres n tilfeldige standardnormalfordelte variabler $\xi_i(t_k)$.

Størrelsen på n avhenger av hvor mange parvise korrelasjoner matrisen består av (McDonald, 2006). Dersom matrisen består av n korrelerte aktivum vil det første aktivumet ha $n - 1$ parvise korrelasjoner med de andre aktivaene, det andre vil ha $n - 2$ og så videre. Man får da:

$$n - 1 + n - 2 + \dots + 1 = \frac{1}{2}n(n - 1) \quad (34)$$

parvise korrelasjoner. Matrise Σ består av tre aktivum og vil behøve tre tilfeldig standardnormalfordelte variabler på hvert tidspunkt i simuleringen. Ut fra korrelasjonsmatrise A og de tre tilfeldige standardnormalfordelte variablene kan tre korrelerte tilfeldige standardnormalfordelte variabler $\varepsilon_i(t_k)$ beregnes:

$$\begin{bmatrix} \varepsilon_1(t_k) \\ \varepsilon_2(t_k) \\ \varepsilon_3(t_k) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} c_{11} & c_{12} & c_{13} \\ c_{21} & c_{22} & c_{23} \\ c_{31} & c_{32} & c_{33} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \xi_1(t_k) \\ \xi_2(t_k) \\ \xi_3(t_k) \end{bmatrix} \quad (35)$$

I Monte Carlo simuleringene er det de korrelerte tilfeldige standardnormalfordelte variablene $\varepsilon_i(t_k)$ som benyttes for ε i formel 18.

3.4 Forventet avkastning

Opsjonsdelen av kapitalsikrede produkter skal gi investoren avkastning. Når det antas at aksjekurser følger en geometrisk Brownsk bevegelse holder Black'76 modellen og CAPM modellen (Coval & Shumway, 2001). CAPM står for «The capital asset pricing model» og er

en modell som benyttes til å beregne en eiendels forventede avkastning (Hull, 2012). Størrelsen på den forventede avkastningen avhenger av risikoen som er knyttet til avkastningen. Det kommer av at rasjonelle investorer krever kompensasjon ut over risikofri rente for å være villig til å investere i risikable eiendeler. Risiko kan deles i systematisk risiko og usystematisk risiko. Den systematiske risikoen er knyttet til markedet og den usystematiske risikoen er knyttet til den enkelte eiendel. I CAPM tas det kun hensyn til systematisk risiko siden den usystematiske risikoen kan diversifiseres vekk. Formelen for CAPM er:

$$E[R_i] = r + \beta * RP \quad (36)$$

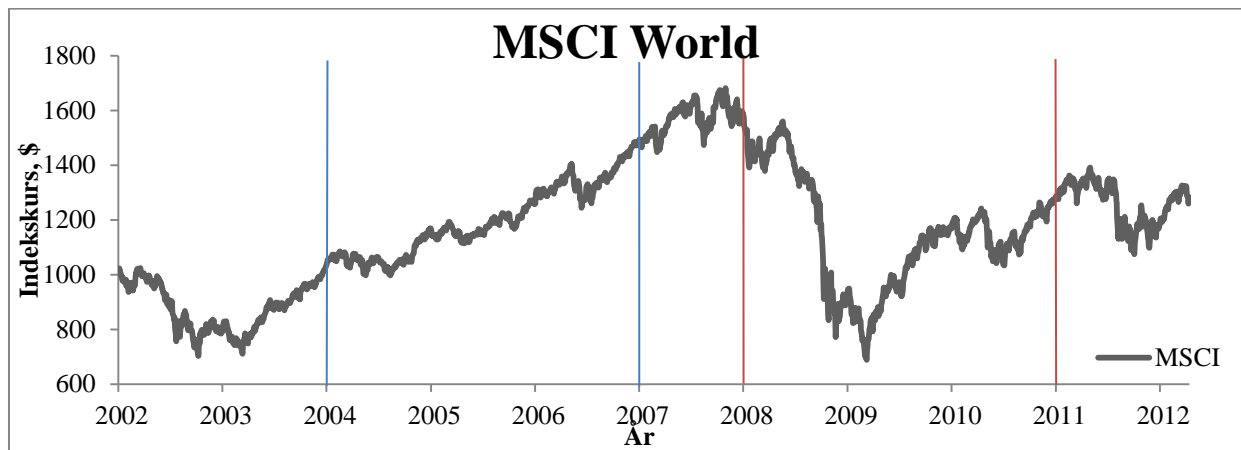
hvor R_i er eiendel i sin forventede avkastning, r er risikofri rente, β er en parameter som måler systematisk risiko, og RP er risikopremien. En eiendels β måler hvor sensitiv eiendelens avkastning er i forhold til markedets avkastning. Dersom $\beta = 0,5$ forventer man at eiendelens avkastning vil endres med 0,5 % når markedets avkastning endres med 1 %. Opsjonsdelen av de kapitalsikrede produktene som verdsettes i denne masteroppgaven består enten av opsjoner på mange indekser eller av opsjoner på mange store aksjer. Det antas derfor at de kapitalsikrede produktenes avkastning gjenspeiler markedets avkastning, det vil si at $\beta = 1$. Avkastning på opsjoner inkluderer ikke dividende, og driftsleddet til aksjekursen blir da:

$$r + RP - \delta \quad (37)$$

hvor r er risikofri rente, RP er risikopremien, og δ er den implisitte dividenderaten. Denne formelen blir benyttet for å beregne indeksenenes og aksjenenes forventede avkastning. De forventede avkastningene blir benyttet i Monte Carlo simuleringer som skal gi et estimat på produktenes forventede avkastning. Estimaten på produktenes forventede avkastning er den gjennomsnittlige avkastningen fra simuleringene. I tillegg kan man se på sannsynlighetsfordelingen til produktenes forventede avkastning for å vurdere hvor stor risiko som er knyttet til investering i kapitalsikrede produkter.

4. Verdsettelse av kapitalsikrede produkter

I dette kapitlet verdsettes 12 kapitalsikrede produkter. De seks første produktene som verdsettes har tegning før innføringen av MiFID-direktivet, og de seks siste produktene har tegning etter innføringen av direktivet. For å kunne sammenlikne produktenes nåverdi må man ta hensyn til svingninger i markedet. I figur 5 vises utviklingen til MSCI World i løpet av de siste ti årene. MSCI World er en indeks som måler utviklingen i egenkapitalmarkedet til utviklede land. I denne indeksen inngår 24 landsindekser.



Figur 5. Utvikling i MSCI World. Datoene er per 1.1 hvert år.

Man ser av figur 5 at markedet nådde et bunnpunkt i årsskiftet 2002/2003. Deretter stiger kursene jevnt frem til markedet begynte å merke finanskrisen i årsskiftet 2007/2008. Markedet falt betraktelig i løpet av høsten 2008. Dette skyldtes at deler av finansmarkedet brøt sammen. Fra første kvartal 2009 begynte markedet å stige igjen. I løpet av de siste ti årene har volatiliteten i markedet variert mye. I denne masteroppgaven skal kapitalsikrede produkter før og etter innføringen av MiFID-direktivet sammenliknes. For å kunne gjøre dette vil det benyttes historiske data fra to valgte tidsperioder på 3 år. Den første perioden vil representere en periode med lav volatilitet (LAVV). Denne perioden starter 1.1.2004 og er markert med to blå streker i figur 5. Volatiliteten er betraktelig høyere i den andre perioden som starter 1.1.2008 (HØYV). Denne perioden er avgrenset i figur 5 med to røde streker.

Alle de kapitalsikrede produktene som blir verdsatt i dette kapitlet består av «quanto»-opsjoner. Investor er da ikke eksponert for valutarisiko. Renter, dividenderater, indekskurser

og aksjekurser er hentet fra Datastream³ dersom ikke annet eksplisitt er nevnt. Valutakursene som benyttes er hentet fra Norges Banks nettside (Norges Bank, 2011).

4.1 DnB Verden

4.1.1 Generell beskrivelse av produktet

DnB Verden er et bankinnskudd med aksjeavkastning (BMA). Produktets tegningsperiode er fra 26. mai 2003 til 27. juni 2003. Minste investeringsbeløp er kr 10 000. Investor er garantert å få tilbake hele investeringsbeløpet ved forfall. Produktet har en avkastningsfaktor på 100 %.

Opsjonsdelen kan gi positiv avkastning ved oppgang i de underliggende indeksene. DnB Verden omfatter indeksene i tabell 1.

Tabell 1. Oversikt over indeksene i DnB Verden.

Aksjeindeks	Aksjemarked	Vekt (%)
S&P 500	USA	20,00
Nikkei 225	Japan	20,00
DJ Euro Stoxx 50	Eurosonen	20,00
FTSE 100	Storbritannia	20,00
Swiss Market Index	Sveits	20,00

Opsjonens sluttkurs fastsettes som det aritmetiske gjennomsnittet av 13 månedlige noteringspunkter. Tilleggsbeløpet er det beløpet investor kan motta ved forfall i tillegg til innskuddet. Tilleggsbeløpet for DnB Verden beregnes slik:

$$\text{Tilleggsbeløp} = I * AF * \max \left[0; \frac{1}{5} * \left(\sum_{i=1}^5 \frac{\text{aksjeindeks}_i^{\text{slutt}^*} - \text{aksjeindeks}_i^{\text{start}}}{\text{aksjeindeks}_i^{\text{start}}} \right) \right]$$

I er innskuddsbeløpet, $\text{aksjeindeks}_i^{\text{slutt}^*}$ er den gjennomsnittlige sluttverdien til indeks i , og $\text{aksjeindeks}_i^{\text{start}}$ er startverdien til indeks i . Tegningskostnadene for DnB Verden er gitt ved tabell 2.

³ Datastream er en database som omfatter finans, regnskap og økonomiske data.

Tabell 2. Oversikt over investeringsbeløp og tilhørende etableringskostnad.

Investeringsbeløp (kr)	Kostnad (%)
10.000 - 999.999	4,50
1.000.000 - 1.999.999	3,50
2.000.000 - 2.999.999	2,50
3.000.000 - 4.999.999	1,50
5.000.000 eller mer	1,00

4.1.2 Estimering av parametere

Risikofrie renter

Den risikofrie renten burde være av samme lengde som produktets løpetid, siden denne renten viser hvor mye man vil tjene i løpet av investeringsperioden dersom man plasserer pengene risikofritt. I Datastream var det ikke mulig å finne 3-årig statsobligasjonsrente til alle aktuelle land. Det var derimot mulig å få tak i de 10-årige statsobligasjonsrentene. De risikofrie rentene som benyttes er derfor 10-årige statsobligasjonsrenter ved investeringsperiodenes starttidspunkter. De relevante statsobligasjonsrentene for DnB Verden er vist i tabell 3 i diskret og kontinuerlig tid.

Tabell 3. Renter i prosent i diskret og kontinuerlig tid.

Renter	Norge	USA	Japan	Europa	Storbritannia	Sveits
Diskret LAVV	4,54	4,26	1,36	4,30	4,79	2,62
Diskret HØYV	4,71	4,03	1,50	4,42	4,51	2,97
Kontinuerlig LAVV	4,44	4,17	1,35	4,21	4,68	2,59
Kontinuerlig HØYV	4,60	3,95	1,49	4,33	4,41	2,93

Rentene er per 1.1.2004 for LAVV og per 1.1.2008 for HØYV. LAVV; periode med lav volatilitet (1.1.2004-31.12.2006), HØYV; periode med høy volatilitet (1.1.2008-31.12.2010).

Årlig volatilitet

Den årlige volatiliteten til en indeks er beregnet som det årlige standardavviket til daglig logaritmisk avkastning fra historiske data fra produktets løpetid. Den historiske volatiliteten er estimert for tidsperiodene LAVV og HØYV. I den første perioden, som starter 1.1.2004 er volatiliteten betraktelig lavere enn i perioden som starter 1.1.2008. Dette vises i tabell 4.

Tabell 4. Indeksenes volatilitet i prosent i periodene LAVV og HØYV.

Indeks	LAVV	HØYV
S&P 500	10,29	29,82
Nikkei 225	16,91	34,85
DJ Euro Stoxx 50	13,14	30,63
FTSE 100	10,50	27,03
Swiss Market Index	11,57	24,45

LAVV; periode med lav volatilitet (1.1.2004-31.12.2006), HØYV; periode med høy volatilitet (1.1.2008-31.12.2012).

Korrelasjon mellom indeksene og kovarians mellom indeks og tilhørende valuta

Korrelasjon mellom indeksene i porteføljen har betydning for opsjonens verdi. Dersom korrelasjonen mellom indeksene er høy vil det gi en høyere verdi på opsjonselementet. En lav korrelasjon vil gi en lavere verdi på grunn av høyere diversifiseringseffekt. Korrelasjon mellom indeksene er gitt i tabell 5 for LAVV og i tabell 6 for HØYV. Ut fra tabellene kan man se at korrelasjonen mellom indeksene er jevnt over noe høyere i perioden med høy volatilitet enn i perioden med lav volatilitet. Det kommer av at finanskrisen påvirket økonomien i løpet av HØYV. Korrelasjon mellom indeksskursor har en tendens til å øke i krisetider fordi store kriser påvirker de fleste aktører.

Tabell 5. Korrelasjon mellom indekser i perioden med lav volatilitet.

Indekser	S&P 500	Nikkei 225	DJES	FTSE 100	SMI
S&P 500	1,0000	0,1080	0,4546	0,4152	0,3508
Nikkei 225	0,1080	1,0000	0,3067	0,2837	0,3169
DJES	0,4546	0,3067	1,0000	0,8553	0,8231
FTSE 100	0,4152	0,2837	0,8553	1,0000	0,7893
SMI	0,3508	0,3169	0,8231	0,7893	1,0000

DJES; DJ Euro Stoxx 50, SMI; Swiss Market Index.

Tabell 6. Korrelasjon mellom indekser i perioden med høy volatilitet

Indekser	S&P 500	Nikkei 225	DJES	FTSE 100	SMI
S&P 500	1,0000	0,1137	0,6190	0,5749	0,5573
Nikkei 225	0,1137	1,0000	0,3328	0,3452	0,3571
DJES	0,6190	0,3328	1,0000	0,9321	0,8784
FTSE 100	0,5749	0,3452	0,9321	1,0000	0,8768
SMI	0,5573	0,3571	0,8784	0,8768	1,0000

DJES; DJ Euro Stoxx 50, SMI; Swiss Market Index.

Kovarians mellom indeks og valuta benyttes i beregningen av indeksenes implisitte dividenderate. Når opsjonselementet er en «quanto»-opsjon er avkastningen upåvirket av

endringer i valutakursene. Dette reduserer verdien på opsjonselementet. Kovarians mellom indeks og tilhørende valuta beregnes ut fra daglig logaritmisk avkastning til indeksekursene og valutakursene. De daglige logaritmiske avkastningene beregnes ut fra historiske data i tre år før investeringsperiodenes starttidspunkter. Man ser av tabell 7 at kovarians mellom indeks og tilhørende valuta er meget lav.

Tabell 7. Kovarians mellom indeks og tilhørende valuta.

Periode	S&P/USD	Nikkei/JPY	DJES/EUR	FTSE/GBP	SMI/CHF
LAVV	-8,8E-09	5,6E-06	9,0E-07	-1,9E-06	-2,5E-06
HØYV	-5,0E-05	-1,4E-04	-3,1E-05	-2,3E-05	-5,4E-05

LAVV; perioden med lav volatilitet (1.1.2004-31.12.2010), HØYV; perioden med høy volatilitet (1.1.2008-31.12.2010), S&P; S&P 500, Nikkei; Nikkei 225, DJES; DJ Euro Stoxx 50, FTSE; FTSE 100, SMI; Swiss Market Index.

Dividenderate og implisitt dividende

Dividenderatene som benyttes er indeksenes årlige dividenderate per 1.1.2004 og per 1.1.2008. Dividenderaten til Nikkei 225 var ikke tilgjengelig i Datastream. Jeg benytter derfor dividenderaten til Topix Index som estimat. Begge indeksene er store japanske indekser notert på Tokyo Stock Exchange. Dividenderaten til Swiss Market er hentet fra nettsiden til SWX Swiss Exchange (SMI Family Factsheet, 2011). Den årlige dividenderaten som behøves for HØYV er oppgitt på nettsiden, men for LAVV finnes det ingen informasjon. Jeg kontaktet den sveitsiske børsen for å høre om det var mulig få tak i historiske dividenderater til Swiss Market Index, men det var dessverre ikke mulig. Jeg benytter den eldste dividenderaten det er mulig å få tak i som estimat på dividenderaten i 2004. Denne er fra 2006 og er på 2,94 %. De implisitte dividenderatene til indeksene er beregnet i tabell 8 og tabell 9 for henholdsvis LAVV og HØYV.

Tabell 8. Beregning av implisitt dividende i perioden med lav volatilitet. Alle tall i prosent bortsett fra kovarians mellom indeks og tilhørende valuta.

Implisitt dividende	S&P 500	Nikkei 225	DJES	FTSE 100	SMI
Dividenderate	1,63	0,90	2,55	3,20	2,94
Rentedifferanse	0,27	3,09	0,23	-0,24	1,85
Kovarians	-8,8E-09	5,6E-06	9,0E-07	-1,9E-06	-2,5E-06
Implisitt dividende	1,90	3,99	2,78	2,96	4,79

Rentedifferanse; differanse mellom den norske renten og utlandsrenten den 1.1.2004, kovarians; kovarians mellom indeks og tilhørende valuta, DJES; DJ Euro Stoxx 50, SMI; Swiss Market Index.

Tabell 9. Beregning av implisitt dividende i perioden med høy volatilitet. Alle tall i prosent bortsett fra kovarians mellom indeks og tilhørende valuta.

Implisitt dividende	S&P 500	Nikkei 225	DJES	FTSE 100	SMI
Dividenderate	1,92	1,36	2,53	3,13	3,19
Rentedifferanse	0,65	3,11	0,28	0,19	1,68
Kovarians	-5,0E-05	-1,4E-04	-3,1E-05	-2,3E-05	-5,4E-05
Implisitt dividende	2,57	4,46	2,80	3,32	4,86

Rentedifferanse; differanse mellom hjemmerenten og utlandsrenten den 1.1.2008, kovarians; kovarians mellom indeks og tilhørende valuta, DJES; DJ Euro Stoxx 50, SMI; Swiss Market Index.

4.1.3 Verdssettelse av det sikre elementet

Alle de kapitalsikrede produktene som verdssettes i denne masteroppgaven blir verdsatt ut fra hvor mye investor får for kr 100 etter at tegningsgebyrene er betalt. Produktene verdssettes derfor uten å ta hensyn til tegningsgebyr. Den sikre delen av investeringsbeløpet plasseres i et bankinnskudd i DnB. Bankinnskuddet er sikret av sikringsfondet med opp til kr 2 000 000. Det er derfor ingen kredittrisiko knyttet til innskuddet. Kr 100 diskonteres med den norske kontinuerlige renten i 3 år for å finne verdien av det garanterte beløpet i perioden. Dette gir en nåverdi på kr 87,53 for perioden med lav volatilitet hvor renten er 4,44 %, og kr 87,11 for perioden med høy volatilitet hvor renten er 4,60 %.

4.1.4 Verdssettelse av opsjonselementet

Opsjonselementet verdssettes ved bruk av Monte Carlo simuleringer av formel 18 fra side 18. De kontinuerlige rentene i tabell 3 benyttes som risikofrie renter. Tabell 4 oppgir indeksenes volatilitet, og de implisitte dividenderatene som benyttes vises i tabell 8 og 9. I Monte Carlo simuleringen benyttes tilfeldige tall. Siden opsjonen er en «basket»-opsjon må det foretas en Cholesky-dekomponering av korrelasjonsmatrisene i tabell 5 og 6. De dekomponerte matrisene multipliseres med tilfeldige tall funnet av rann-funksjonen i OxMetrics. DnB Verden består av 5 indekser og har en asiatisk hale på 13 observasjoner. Det behøves da $5 \cdot 13$ tilfeldige standardnormalfordelte tall. Hvert volatilitetsledd blir multiplisert med et unikt tall. Verdien av opsjonselementet basert på 1 000 000 simuleringer er kr 5,17 i perioden med lav volatilitet. Den totale verdien til DnB Verden er da kr 92,69. I perioden med høy volatilitet er verdien av opsjonselementet kr 12,21, og den totale verdien er kr 99,32.

4.2 Postbanken KinaPluss

4.2.1 Generell beskrivelse av produktet

Postbanken KinaPluss er en BMA. Produktets tegningsperiode er fra 9. februar 2004 til 20. mars 2004. Minste investeringsbeløp er kr 10 000, og etableringskostnadene knyttet til investering i Postbanken KinaPluss er 4 % uavhengig av innskuddets størrelse. Investor er garantert å få tilbake hele investeringsbeløpet ved forfall. Produktet har en avkastningsfaktor på 70 %.

Opsjonsdelen kan gi en positiv avkastning ved oppgang i underliggende indekser. Tabell 10 viser en oversikt over indeksene Postbanken KinaPluss består av.

Tabell 10. Oversikt over indeksene i Postbanken KinaPluss

Aksjeindeks	Aksjemarked	Vekt (%)
Xinhua China 25	Kina	40,00
DJ Global Titans 50	Verden	60,00

Opsjonselementet har en relativt lang asiatiske hale på 19 månedlige noteringspunkter.

Tilleggsbeløpet er gitt ved formelen:

$$T = I * AF * maks \left[0; \left(\frac{Xinhua\ China\ 25_{slutt}}{Xinhua\ China\ 25_{start}} * 0,40 + \frac{DJ\ Global\ Titans_{slutt}}{DJ\ Global\ Titans_{start}} * 0,60 \right) - 1 \right]$$

4.2.2 Estimering av parametere

Risikofrie renter

De risikofrie rentene i Hong Kong var ikke tilgjengelig i Datastream. Disse er derfor hentet fra hjemmesiden til Trading Economics (Trading Economics, 2012a). Tabell 11 viser de risikofrie rentene som er benyttet i verdsettingen av Postbanken KinaPluss.

Tabell 11. Renter i prosent i diskret og kontinuerlig tid.

Renter	Norge	Hong Kong	USA
Diskret LAVV	4,54	4,37	4,26
Diskret HØYV	4,71	3,41	4,03
Kontinuerlig LAVV	4,44	4,28	4,17
Kontinuerlig HØYV	4,60	3,35	3,95

Rentene er per 1.1.2004 for LAVV og per 1.1.2008 for HØYV. LAVV; perioden med lav volatilitet (1.1.2004-31.12.2010), HØYV; perioden med høy volatilitet (1.1.2008-31.12.2010).

Årlig volatilitet

Volatiliteten til indeksene, beregnet fra daglig logaritmisk avkastning for periodene LAVV og HØYV, er gjengitt i tabell 12. Beregningene er basert på historiske tall i løpet av produktets løpetid.

Tabell 12. Indeksenes volatilitet i prosent i periodene LAVV og HØYV.

Indeks	LAVV	HØYV
Xinhua China 25	21,71	43,61
DJ Global Titans 50	8,76	24,82

LAVV; perioden med lav volatilitet (1.1.2004-31.12.2006), HØYV; perioden med høy volatilitet (1.1.2008-31.12.2010).

Korrelasjon mellom indeksene og kovarians mellom indeks og tilhørende valuta

Korrelasjon mellom indeksene viser i hvor stor grad indeksenes daglige logaritmiske avkastning samvarierer. I tabell 13 og 14 er korrelasjonen mellom indeksene gjengitt ved henholdsvis lav og høy volatilitet.

Tabell 13. Korrelasjon mellom indeksene i perioden med lav volatilitet

Indekser	Xinhua	Titans
Xinhua	1,0000	0,2413
Titans	0,2413	1,0000

Xinhua; Xinhua China 25, Titans; DJ Global Titans 50.

Tabell 14. Korrelasjon mellom indeksene i perioden med høy volatilitet

Indekser	Xinhua	Titans
Xinhua	1,0000	0,4082
Titans	0,4082	1,0000

Xinhua; Xinhua China 25, Titans; DJ Global Titans 50.

Kovarians mellom indeks og valuta beregnes ut fra daglige logaritmiske avkastninger i løpet av produktets levetid. Som man kan se av tabell 15 er kovarians mellom indeks og tilhørende valuta meget lav.

Tabell 15. Kovarians mellom indeks og tilhørende valuta.

Periode	Xinhua/HKD	Titans/USD
LAVV	-1,4E-05	-3,7E-06
HØYV	-1,1E-04	-6,5E-05

LAVV; perioden med lav volatilitet (1.1.2004-31.12.2006), HØYV; perioden med høy volatilitet (1.1.2008-31.12.2010), Xinhua; Xinhua China 25, Titans; DJ Global Titans 50.

Dividenderate og implisitt dividende

Dividenderatene til Xinhua China 25 og DJ Global Titans 50 var ikke tilgjengelige i Datastream. Xinhua China 25 består av 25 aksjer som representerer store selskaper fra Fastlands-Kina. Aksjene er notert på børser i Hong Kong, Shanghai og Shenzhen. Hang Seng består av de største selskapene notert på Hong Kong Stock Exchange. Indeksen blir brukt som indikator på utviklingen i aksjemarkedet i Hong Kong. Til tross for at Hang Seng kun representerer aksjemarkedet i Hong Kong benytter jeg dividenderaten til Hang Seng som estimat på dividenderaten til Xinhua China 25. Raten var på 3,02 % den 1.1.2004, og på 2,08 % den 1.1.2008. DJ Global Titans 50 består av de 50 største selskapene i verden. I følge prospektet til Postbanken KinaPluss er den geografiske fordelingen til aksjene i DJ Global Titans 50 slik: 66 % av aksjene er fra USA, 17 % er fra Storbritannia, 15 % er fra Europa, og 2 % er fra Japan. Som estimat på dividenderaten til DJ Global Titans 50 benytter jeg dividenderatene til S&P 500, FTSE 100, DJ Euro Stoxx og Topix Index vektet etter fordelingen til aksjene i DJ Global Titans 50. Beregningen vises i tabell 16.

Tabell 16. Beregning av dividenderatene til Global Titans 50 i prosent.

Land	Indeks	Andel	Dividenderate LAVV	Dividenderate HØYV
USA	S&P 500	0,66	1,63	1,92
Storbritannia	FTSE 100	0,17	3,20	3,13
Europa	DJES	0,15	2,55	2,53
Japan	Topix Index	0,02	0,90	1,36
Dividenderate Titans		1	2,02	2,21

DJES; DJ Euro Stoxx 50, Titans; DJ Global Titans 50, LAVV; periode med lav volatilitet (1.1.2004-31.12.2006), HØYV; periode med høy volatilitet (1.1.2008-31.12.2010).

Tabell 17 og 18 viser beregningen av de implisitte dividenderatene til Xinhua China 25 og DJ Global Titans 50.

Tabell 17. Beregning av implisitt dividende ved lav volatilitet. Alle tall i prosent bortsett fra kovarians mellom indeks og tilhørende valuta.

Implisitt dividende	Xinhua	Titans
Dividenderate	3,02	2,02
Rentedifferanse	0,16	0,27
Kovarians	-1,4E-05	-3,7E-06
Implisitt dividende	3,18	2,29

Rentedifferanse; differanse mellom den norske renten og utlandsrenten den 1.1.2004, kovarians; kovarians mellom indeks og tilhørende valuta, Xinhua; Xinhua China 25, Titans; DJ Global Titans 50.

Tabell 18. Beregning av implisitt dividende ved høy volatilitet. Alle tall i prosent bortsett fra kovarians mellom indeks og tilhørende valuta.

Implisitt dividende	Xinhua	Titans
Dividenderate	2,08	2,21
Rentedifferanse	1,25	0,65
Kovarians	-1,1E-04	-6,5E-05
Implisitt dividende	3,32	2,86

Rentedifferanse; differanse mellom den norske renten og utlandsrenten den 1.1.2008, kovarians; kovarians mellom indeks og tilhørende valuta, Xinhua; Xinhua China 25, Titans; DJ Global Titans 50.

4.2.3 Verdsettelse av det sikre elementet

Som de andre produktene som verdsettes i denne masteroppgaven blir Postbanken KinaPluss verdsatt ut fra hvor mye investor får for kr 100 etter at tegningsgebyrene er betalt. Den sikre delen av investeringsbeløpet plasseres i et bankinnskudd. Så lenge investor ikke har mer enn kr 2 000 000 i samlede innskudd i DnB NOR Bank ASA er det ingen risiko knyttet til den sikre delen av investeringen. For å finne verdien av bankinnskuddet diskonteres kr 100 med den kontinuerlige renten på 4,44 % for perioden med lav volatilitet, og med 4,60 % i perioden med høy volatilitet. Dette gir en nåverdi på kr 87,53 og kr 87,11 for henholdsvis LAVV og HØYV periode.

4.2.4 Verdsettelse av opsjonselementet

Opsjonselementet verdsettes ved 1 000 000 simuleringer av formel 18 fra side 18. De kontinuerlige rentene i tabell 11 benyttes som risikofrie renter, volatiliteten er presentert i tabell 12, og de implisitte dividenderatene som benyttes er beregnet i tabell 17 og 18. Det tas hensyn til korrelasjon mellom Xinhua China 25 og DJ Global Titans 50 ved at korrelasjonsmatrisene i tabell 13 og tabell 14 Cholesky-dekomponeres. Opsjonselementet til Postbanken KinaPluss består av to indekser og en asiatisk hale bestående av 19 observasjoner. Det benyttes derfor 2*19 tilfeldige standardnormalfordelte tall. Verdien på opsjonselementet er kr 5,09 i perioden med lav volatilitet. Produktets totale verdi er da kr 92,62. I perioden med høy volatilitet er verdien på opsjonselementet kr 9,90, og produktets totale verdi er kr 97,01.

4.3 Nordea Aksjekurv Fastsatt Beste Europa

4.3.1 Generell beskrivelse av produktet

Nordea Aksjekurv Fastsatt Beste Europa (Nordea Europa) er en aksjeindeksobligasjon.

Obligasjonen er utstedt av Nordea Bank Finland ABP. Produktets tegningsperiode er 20. februar 2006 til 20. mars 2006. Investor er garantert å få tilbake hele investeringsbeløpet ved forfallstidspunktet. Produktet har en avkastningsfaktor på 70 %.

Opsjonselementet består av 12 europeiske aksjer. En oversikt over aksjene gis i tabell 19.

Tabell 19. Oversikt over aksjene i Nordea Aksjekurv Fastsatt Beste Europa

Aksje	Aksjemarked	Vekt
DnB NOR	Norge	1/12
Henne og Maurits	Sverige	1/12
Koninklijke KPN	Nederland	1/12
Unilever	Nederland	1/12
Carlsberg	Danmark	1/12
Deutsche Telecom	Tyskland	1/12
Sampo Oyj	Finland	1/12
Yara International	Norge	1/12
Svenska Handelsbanken	Sverige	1/12
Danske Bank	Danmark	1/12
Total	Frankrike	1/12
Mediaset	Italia	1/12

Opsjonselementet har ingen asiatisk hale, men i beregningen av tilleggsbeløpet må det tas hensyn til at avkastningen til de fire aksjene med mest positiv verdiutvikling settes til 45 % per aksje. De resterende åtte aksjene fastsettes til faktisk kursstigning. Matematisk er tilleggsbeløpet gitt ved:

$$Tilleggsbel\ddot{o}p = I * AF * maks \left[0; \frac{1}{12} * \left(\sum_{i=1}^{12} \frac{aksje_i^{slutt} - aksje_i^{start}}{aksje_i^{start}} \right) \right]$$

med merknad om at dersom aksjen er blant de 4 med best utvikling settes verdien til 45 %.

Etableringskostnadene er gitt i tabell 20.

Tabell 20. Oversikt over investeringsbeløp og tilhørende etableringskostnad.

Investeringsbeløp (kr)	Kostnad (%)
10.000 - 999.000	4,00
1.000.000 - 4.999.000	2,50
5.000.000 eller mer	0,50

4.3.2 Estimering av parametere

Risikofrie renter

De risikofrie rentene som benyttes er presentert i tabell 21.

Tabell 21. Renter i prosent i diskret og kontinuerlig tid.

Renter	NOR	SWE	DEU	NLD	FIN	ITA	FRA	DNK
Diskret LAVV	4,54	4,66	4,28	4,30	4,27	4,42	4,29	4,46
Diskret HØYV	4,71	4,34	4,33	4,41	4,40	4,59	4,39	4,46
Kontinuerlig LAVV	4,44	4,55	4,19	4,21	4,18	4,33	4,20	4,36
Kontinuerlig HØYV	4,60	4,25	4,24	4,32	4,31	4,49	4,30	4,36

Rentene er per 1.1.2004 for LAVV og per 1.1.2008 for HØYV. LAVV; periode med lav volatilitet (1.1.2004-31.12.2006), HØYV; periode med høy volatilitet (1.1.2008-31.12.2010), NOR; Norge, SWE; Sverige, DEU; Tyskland, NLD; Nederland, FIN; Finland, ITA; Italia, FRA; Frankrike, DNK; Danmark.

Årlig volatilitet

Aksjenes årlige volatilitet er gitt i tabell 22. Volatiliteten er beregnet ut fra daglig logaritmisk avkastning for periodene LAVV og HØYV. Beregningene er basert på historiske tall i løpet av produktets løpetid.

Tabell 22. Aksjenes volatilitet i prosent i periodene LAVV og HØYV.

Aksje	LAVV	HØYV
DnB NOR	11,60	37,08
Henne og Maurits	19,55	31,35
Koninklijke KPN	19,23	14,90
Unilever	15,21	29,42
Carlsberg	20,67	47,86
Deutsche Telecom	17,60	30,49
Sampo Oyj	22,07	37,68
Yara International	30,96	60,04
Svenska Handelsbanken	18,64	43,67
Danske Bank	16,11	47,72
Total	16,87	34,05
Mediaset	18,13	35,03

LAVV; periode med lav volatilitet (1.1.2004-31.12.2006), HØYV; periode med høy volatilitet (1.1.2008-31.12.2010).

Korrelasjon mellom indeksene og kovarians mellom indeks og tilhørende valuta

Korrelasjon beregnes ut fra daglig endring i logaritmisk avkastning til ulike par av aksjer.

Korrelasjonsmatrisen i tabell 23 viser korrelasjon mellom aksjene i perioden med lav volatilitet, og tabell 24 viser korrelasjon mellom aksjene i perioden med høy volatilitet.

Tabell 23. Korrelasjon mellom aksjer i perioden med lav volatilitet.

Aksje	DnB	H&M	Kon	Uni	Carl	DTel	Sam	Yara	SveH	DanB	Tot	Med
DnB	1,0000	0,1116	0,0054	0,0959	0,0717	0,0935	0,1116	0,1093	0,1120	0,0789	0,1471	0,1223
H&M	0,1116	1,0000	0,0715	0,2886	0,1452	0,2660	0,2292	0,2692	0,3721	0,2066	0,2657	0,2502
Kon	0,0054	0,0715	1,0000	0,0444	0,0619	0,1164	0,0875	0,0564	0,0882	0,0607	0,0594	0,0606
Uni	0,0959	0,2886	0,0444	1,0000	0,1950	0,3467	0,2576	0,2315	0,3373	0,2878	0,3061	0,3092
Carl	0,0717	0,1452	0,0619	0,1950	1,0000	0,1270	0,1582	0,1839	0,1907	0,1914	0,2218	0,1302
DTel	0,0935	0,2660	0,1164	0,3467	0,1270	1,0000	0,2376	0,1840	0,2920	0,1963	0,2482	0,3571
Sam	0,1116	0,2292	0,0875	0,2576	0,1582	0,2376	1,0000	0,2480	0,3374	0,2446	0,2690	0,2709
Yara	0,1093	0,2692	0,0564	0,2315	0,1839	0,1840	0,2480	1,0000	0,2642	0,2221	0,3462	0,1958
SveH	0,1120	0,3721	0,0882	0,3373	0,1907	0,2920	0,3374	0,2642	1,0000	0,3841	0,3830	0,2853
DanB	0,0789	0,2066	0,0607	0,2878	0,1914	0,1963	0,2446	0,2221	0,3841	1,0000	0,2895	0,2319
Tot	0,1471	0,2657	0,0594	0,3061	0,2218	0,2482	0,2690	0,3462	0,3830	0,2895	1,0000	0,2970
Med	0,1223	0,2502	0,0606	0,3092	0,1302	0,3571	0,2709	0,1958	0,2853	0,2319	0,2970	1,0000

DnB; DnB NOR, H&M; Hennes og Maurits, Kon; Koninklijke KPN, Uni; Unilever, Carl; Carlsberg, DTel; Deutsche Telecom, Sam; Sampo Oyj, Yara; Yara International, SveH; Svenska Handelsbanken, DanB; Danske Bank, Tot; Total, Med; Mediaset.

Tabell 24. Korrelasjon mellom aksjer i perioden med høy volatilitet.

Aksje	DnB	H&M	Kon	Uni	Carl	DTel	Sam	Yara	SveH	DanB	Tot	Med
DnB	1,0000	0,5119	0,0186	0,4421	0,5229	0,3479	0,5422	0,7198	0,6079	0,5777	0,7089	0,5136
H&M	0,5119	1,0000	0,0154	0,4064	0,3631	0,3194	0,4379	0,3352	0,5466	0,4581	0,4899	0,4715
Kon	0,0186	0,0154	1,0000	-0,0514	-0,0322	-0,1115	0,0591	0,0971	-0,0020	-0,0252	-0,0498	-0,0099
Uni	0,4421	0,4064	-0,0514	1,0000	0,3584	0,4556	0,2937	0,3282	0,3828	0,3767	0,5643	0,4301
Carl	0,5229	0,3631	-0,0322	0,3584	1,0000	0,2396	0,3694	0,3891	0,4441	0,5039	0,4202	0,3547
DTel	0,3479	0,3194	-0,1115	0,4556	0,2396	1,0000	0,2945	0,2495	0,4146	0,3160	0,5054	0,4129
Sam	0,5422	0,4379	0,0591	0,2937	0,3694	0,2945	1,0000	0,3540	0,5248	0,5372	0,4525	0,4769
Yara	0,7198	0,3352	0,0971	0,3282	0,3891	0,2495	0,3540	1,0000	0,4391	0,3606	0,5212	0,3382
SveH	0,6079	0,5466	-0,0020	0,3828	0,4441	0,4146	0,5248	0,4391	1,0000	0,5193	0,5646	0,4915
DanB	0,5777	0,4581	-0,0252	0,3767	0,5039	0,3160	0,5372	0,3606	0,5193	1,0000	0,4984	0,4616
Tot	0,7089	0,4899	-0,0498	0,5643	0,4202	0,5054	0,4525	0,5212	0,5646	0,4984	1,0000	0,5073
Med	0,5136	0,4715	-0,0099	0,4301	0,3547	0,4129	0,4769	0,3382	0,4915	0,4616	0,5073	1,0000

DnB; DnB NOR, H&M; Hennes og Maurits, Kon; Koninklijke KPN, Uni; Unilever, Carl; Carlsberg, DTel; Deutsche Telecom, Sam; Sampo Oyj, Yara; Yara International, SveH; Svenska Handelsbanken, DanB; Danske Bank, Tot; Total, Med; Mediaset.

Beregningen av kovarians mellom aksje og tilhørende valuta er basert på de daglige logaritmiske endringene i aksjekurs og valutakurs i løpet av produktets løpetid. Kovariansene vises i tabell 25. De norske aksjene, DnB NOR og Yara International, er ikke tatt med i tabell 25 siden disse er notert i norske kroner. Man må justere for kovarians mellom aksje og tilhørende valutakurs for de utenlandske aksjene siden utbetalingen fra Nordea Europa er i norske kroner, mens de utenlandske aksjene er notert i andre valutaer.

Tabell 25. Kovarians mellom aksje og tilhørende valuta.

Periode	HM/SK	Kon/EU	Uni/EU	Car/DK	DTe/EU	Sam/EU	Sve/SK	Dan/DK	Tot/EU	Med/EU
LAVV	4,6E-06	-5,7E-07	2,7E-06	-3,8E-08	2,2E-06	1,3E-06	1,8E-06	-3,2E-07	-4,1E-06	2,3E-06
HØYV	5,0E-06	3,5E-08	-1,3E-05	-4,5E-05	-7,7E-06	-3,4E-05	1,0E-05	-4,7E-05	-3,3E-05	-2,3E-05

LAVV; periode med lav volatilitet (1.1.2004-31.12.2006), HØYV; periode med høy volatilitet (1.1.2008-31.12.2010), HM; Hennes og

Maurits, Kon; Koninklijke KPN, Uni; Unilever, Carl; Carlsberg, DTe; Deutsche Telecom, Sam; Sampo Oyj, Sve; Svenska Handelsbanken,

Dan; Danske Bank, Tot; Total, Med; Mediaset, SK; Svenske kroner, EU; Euro, DK; Danske krone

Dividenderate og implisitt dividende

Dividenderatene som benyttes er aksjenes årlige dividenderate per 1.1.2004 og per 1.1.2008 for henholdsvis LAVV og HØYV periode. I tabell 26 og 27 presenteres beregningen av de implisitte dividenderatene. Kovarians mellom aksje og tilhørende valuta er så lav at med to desimaler blir alle kovariansene 0,00. For å se hvor lave kovariansene er henvises det til tabell 25.

Tabell 26. Beregning av implisitt dividende i perioden med lav volatilitet. Alle tall i prosent bortsett fra kovarians mellom aksje og tilhørende valuta.

Implisitt d.	DnB	H&M	Kon	Uni	Carl	DTel	Sam	Yara	SveH	DanB	Tot	Med
Dividende	0,00	1,52	0,00	3,36	1,84	0,00	4,27	0,00	3,23	3,43	4,17	2,23
Rentediff.	0,00	-0,11	0,23	0,23	0,08	0,25	0,26	0,00	-0,11	0,08	0,24	0,11
Kovarians	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Implisitt d.	0,00	1,41	0,23	3,59	1,92	0,25	4,53	0,00	3,12	3,51	4,41	2,35

Implisitt d; implisitt dividende, dividende; dividenderate, rentediff; differanse mellom den norske renten og utlandsrenten, kovarians;

kovarians mellom aksje og tilhørende valuta, DnB; DnB NOR, H&M; Hennes og Maurits, Kon; Koninklijke KPN, Uni; Unilever, Carl;

Carlsberg, DTel; Deutsche Telecom, Sam; Sampo Oyj, Yara; Yara International, SveH; Svenska Handelsbanken, DanB; Danske Bank, Tot;

Total, Med; Mediaset.

Tabell 27. Beregning av implisitt dividende i perioden med høy volatilitet. Alle tall i prosent bortsett fra kovarians mellom aksje og tilhørende valuta.

Implisitt d.	DnB	H&M	Kon	Uni	Carl	DTel	Sam	Yara	SveH	DanB	Tot	Med
Dividende	1,79	2,92	4,15	2,78	0,97	4,79	6,64	0,99	3,86	3,88	3,52	6,23
Rentediff.	0,00	0,35	0,29	0,29	0,24	0,36	0,30	0,00	0,35	0,24	0,31	0,11
Kovarians	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Implisitt d.	1,79	3,27	4,44	3,07	1,20	5,15	6,93	0,99	4,22	4,11	3,82	6,34

Implisitt d; implisitt dividende, dividende; dividenderate, rentediff; differanse mellom den norske renten og utlandsrenten, kovarians;

kovarians mellom aksje og tilhørende valuta, DnB; DnB NOR, H&M; Hennes og Maurits, Kon; Koninklijke KPN, Uni; Unilever, Carl;

Carlsberg, DTel; Deutsche Telecom, Sam; Sampo Oyj, Yara; Yara International, SveH; Svenska Handelsbanken, DanB; Danske Bank, Tot;

Total, Med; Mediaset.

4.3.3 Verdsettelse av obligasjonselementet

Nordea Europa består av en nullkupongobligasjon utstedt av Nordea Bank Finland. Standard & Poor har gitt langsiktig gjeld utstedt av Nordea Bank Finland kredittrating AA-. AA gis til selskaper som har veldig stor kapasitet til å betale sine forpliktelser. Minustegnet viser hvordan selskapet står i forhold til andre selskaper som mottar ratingen AA. Reuters tabell over risikotillegg på obligasjoner utstedt av banker viser et risikotillegg på 0,4 % (Bondsonline, 2006) ut over statsobligasjonsrenten. Risikotillegget på 0,4 % gjelder obligasjoner med løpetid på tre år. Jeg benytter dette tillegget siden Nordea Europa løper i tre år. Verdien av obligasjonen er kr 86,49 i perioden med lav volatilitet og kr 86,07 i perioden med høy volatilitet.

4.3.4 Verdsettelse av opsjonselementet

Opsjonen har ingen asiatisk hale, men de 4 aksjene med mest positiv utvikling settes til 45 % stigning. Det foretas 1 000 000 simuleringer for å finne disse 4 aksjene. I perioden med lav volatilitet var de 4 aksjene med mest positiv utvikling DnB NOR, Koninklijke, Yara International og Deutsche Telecom. I perioden med høy volatilitet var DnB NOR, Yara International, Carlsberg og Unilever aksjene med mest positiv utvikling. For å finne verdien av Nordea Europa blir 1 000 000 nye simuleringer av formel 18 kjørt, der stigningen til de 4 beste aksjene blir satt til 45 %. Simuleringene resulterte i en opsjonsverdi på kr 15,73 i perioden med lav volatilitet, og kr 15,08 i perioden med høy volatilitet. Nordea Europas totale verdi er kr 102,22 og 101,87 ved henholdsvis lav og høy volatilitet.

4.4 DnB NOR AsiaVekst

4.4.1 Generell beskrivelse av produktet

DnB NOR AsiaVekst er en BMA med tegningsperiode fra 18. april 2006 til 19. mai 2006. Minste sparebeløp er kr 10 000. Investor er garantert å få tilbake hele investeringsbeløpet ved forfall. Avkastningsfaktoren er 100 % på avkastning ut over 5 %. Dersom verdiutviklingen er 5 % eller lavere vil investors avkastning være 0 %, og dersom verdiutviklingen er 10 % vil investors avkastning være 5 %.

Opsjonsdelen består av en opsjon på Asiaindeksen. Asiaindeksen er sammensatt av indeksene i tabell 28.

Tabell 28. Oversikt over indeksene i DnB NOR AsiaVekst.

Aksjeindeks	Aksjemarked	Vekt (%)
Nikkei 225	Japan	50,00
MSCI Taiwan	Taiwan	12,50
MSCI Singapore	Singapore	12,50
S&P Australia 200	Australia	12,50
Hang Seng	Hong Kong	12,50

Produktet har også en asiatisk hale bestående av 13 månedlige observasjoner. Tilleggsbeløpet beregnes som følgende:

$$T = I * AF * maks \left[0; \left(\sum_{i=1}^5 w_i * \frac{aksjeindeks_i^{slutt*} - aksjeindeks_i^{start}}{aksjeindeks_i^{start}} \right) - 0,05 \right]$$

Tegningskostnadene for DnB NOR AsiaVekst er gitt i tabell 29.

Tabell 29. Oversikt over investeringsbeløp og tilhørende etableringskostnad.

Investeringsbeløp (kr)	Kostnad (%)
10.000 - 1.500.000	3,00
1.500.001 - 3.000.000	2,00
3.000.001 - 5.000.000	1,00
5.000.001 eller mer	0,50

4.4.2 Estimering av parametere

Risikofrie renter

10-årige statsobligasjonsrenter i Hong Kong var ikke å finne i Datastream. Rentene er derfor hentet fra Trading Economics (Trading Economics, 2012a). Tabell 30 viser de aktuelle rentene for verdsettelsen av DnB NOR AsiaVekst.

Tabell 30. Renter i prosent i aktuelle land i periodene med lav og høy volatilitet.

Renter	Norge	Japan	Taiwan	Singapore	Australia	Hong Kong
Diskret LAVV	4,54	1,36	2,61	3,75	5,60	4,37
Diskret HØYV	4,71	1,50	2,59	2,68	6,33	3,41
Kontinuerlig LAVV	4,44	1,35	2,58	3,68	5,45	4,28
Kontinuerlig HØYV	4,60	1,49	2,56	2,64	6,14	3,35

Rentene er per 1.1.2004 for LAVV og per 1.1.2008 for HØYV. LAVV; periode med lav volatilitet (1.1.2004-31.12.2006), HØYV; periode med høy volatilitet (1.1.2008-31.12.2010).

Årlig volatilitet

Indeksenes årlige volatilitet er beregnet som det årlige standardavviket til daglig logaritmisk avkastning fra historiske data i løpet av produktets løpetid. Tabell 31 viser indeksenes årlige volatilitet i løpet av tidsperiodene LAVV og HØYV.

Tabell 31. Indeksenes volatilitet i prosent i tidsperiodene LAVV og HØYV.

Indeks	LAVV	HØYV
Nikkei 225	16,91	34,85
MSCI Taiwan	19,33	26,63
MSCI Singapore	12,33	27,27
S&P Australia 200	10,19	24,58
Hang Seng	13,90	35,66

LAVV; periode med lav volatilitet (1.1.2004-31.12.2006), HØYV; periode med høy volatilitet (1.1.2008-31.12.2010).

Korrelasjon mellom indeksene og kovarians mellom indeksene og tilhørende valuta

Korrelasjon beregnes ut fra daglig endring i logaritmisk avkastning til ulike par av indekser.

Som for de andre kapitalsikrede produktene som verdsettes i denne masteroppgaven er

korrelasjonen mellom indeksene noe høyere i tidsperioden HØYV enn i tidsperioden LAVV.

Dette kan ses ved å sammenlikne tabell 32 med tabell 33.

Tabell 32. Korrelasjon mellom indekser i perioden med lav volatilitet.

Indeks	Nikkei 225	Taiwan	Singapore	ASX200	Hang Seng
Nikkei 225	1,0000	0,4689	0,5185	0,5219	0,5250
Taiwan	0,4689	1,0000	0,4634	0,3211	0,4807
Singapore	0,5185	0,4634	1,0000	0,4814	0,6068
ASX200	0,5219	0,3211	0,4814	1,0000	0,4516
Hang Seng	0,5250	0,4807	0,6068	0,4516	1,0000

Taiwan; MSCI Taiwan, Singapore; MSCI Singapore, ASX200; S&P Australia 200.

Tabell 33. Korrelasjon mellom indekser i perioden med høy volatilitet.

Indeks	Nikkei 225	Taiwan	Singapore	ASX200	Hang Seng
Nikkei 225	1,0000	0,5547	0,5370	0,6435	0,6014
Taiwan	0,5547	1,0000	0,5609	0,5883	0,5895
Singapore	0,5370	0,5609	1,0000	0,6023	0,7651
ASX200	0,6435	0,5883	0,6023	1,0000	0,6520
Hang Seng	0,6014	0,5895	0,7651	0,6520	1,0000

Taiwan; MSCI Taiwan, Singapore; MSCI Singapore, ASX200; S&P Australia 200.

En høy kovarians mellom indeks og tilhørende valuta vil gi en lavere verdi på opsjonselementet. Som man kan se av tabell 34 er kovariansene meget lave.

Tabell 34. Kovarians mellom indeks og tilhørende valuta.

Periode	Nikkei/JPY	Taiwan/TWD	Singapore/SGD	ASX/AUD	Hang/HKD
LAVV	5,6E-06	1,2E-05	1,1E-06	4,0E-06	-8,1E-06
HØYV	-1,4E-04	-2,8E-05	-4,1E-05	3,9E-05	-9,0E-05

LAVV; periode med lav volatilitet (1.1.2004-31.12.2006), HØYV; periode med høy volatilitet (1.1.2008-31.12.2010), Nikkei; Nikkei 225, Taiwan; MSCI Taiwan, Singapore; MSCI Singapore, ASX; S&P Australia 200, Hang; Hang Seng.

Dividenderate og implisitt dividende

Dividenderaten til S&P Australia 200 er hentet fra EcoWin. EcoWin er et program utviklet av Reuter. Programmet tilbyr verdensomspennende økonomisk og finansiell data. Av samme grunn som for DnB Verden benyttes dividenderaten til Topix Index som estimat for dividenderate til Nikkei 225. Som estimat på dividenderatene til MSCI Singapore og MSCI Taiwan benyttes dividenderatene til FTSE Singapore og FTSE Taiwan som er hentet fra EcoWin. Tabell 35 og 36 viser beregningene av de implisitte dividenderatene.

Tabell 35. Beregning av implisitt dividende i perioden med lav volatilitet. Alle tall i prosent bortsett fra kovarians mellom indeks og tilhørende valuta.

Implisitt dividende	Nikkei 225	Taiwan	Singapore	ASX200	Hang Seng
Dividenderate	0,90	1,69	2,26	5,16	3,02
Rentedifferanse	3,09	1,86	0,76	-1,01	0,16
Kovarians	5,6E-06	1,2E-05	1,1E-06	4,0E-06	-8,1E-06
Implisitt dividende	3,99	3,55	3,02	4,15	3,18

Rentedifferanse; differanse mellom den norske renten og utlandsrenten den 1.1.2004, kovarians; kovarians mellom indeks og tilhørende valuta, Taiwan; MSCI Taiwan, Singapore; MSCI Singapore, ASX200; S&P Australia 200.

Tabell 36. Beregning av implisitt dividende i perioden med høy volatilitet. Alle tall i prosent bortsett fra kovarians mellom indeks og tilhørende valuta.

Implisitt dividende	Nikkei 225	Taiwan	Singapore	ASX200	Hang Seng
Dividenderate	1,36	3,80	2,93	5,00	2,08
Rentedifferanse	3,11	2,05	1,96	-1,54	1,25
Kovarians	-1,4E-04	-2,8E-05	-4,1E-05	3,9E-05	-9,0E-05
Implisitt dividende	4,46	5,84	4,88	3,47	3,32

Rentedifferanse; differanse mellom den norske renten og utlandsrenten den 1.1.2004, kovarians; kovarians mellom indeks og tilhørende valuta, Taiwan; MSCI Taiwan, Singapore; MSCI Singapore, ASX200; S&P Australia 200.

4.4.3 Verdsettelse av bankinnskuddet

DnB NOR AsiaVekst består av et bankinnskudd i DnB NOR. Bankinnskudd på inntil 2 millioner kroner er sikret av Bankenes Sikringsfond. Det tillegges derfor ingen risikopremie på renten som benyttes til å beregne nåverdien av å få tilbakebetalt innskuddet ved forfall. Diskonteringsrenten som benyttes er 10-årig norsk statsobligasjonsrente per 1.1.2004 i perioden med lav volatilitet og 10-årig norsk statsobligasjonsrente per 1.1.2008 i perioden med høy volatilitet. Disse er henholdsvis 4,44 % og 4,60 % i kontinuerlig tid. Verdien av bankinnskuddet beregnes da til kr 87,53 i perioden med lav volatilitet og kr 87,11 i perioden med høy volatilitet.

4.4.4 Verdsettelse av opsjonselementet

For å finne verdien av opsjonselementet simuleres formel 18 fra side 18 en million ganger. De risikofrie rentene som benyttes i simuleringen vises i tabell 30, volatiliteten er presentert i tabell 31, og beregningen av de implisitte dividenderatene vises i tabell 35 og 36. Det er korrelasjon mellom indeksene i DnB NOR AsiaVekst. Det foretas derfor en Cholesky-dekomponering av korrelasjonsmatrisene i tabell 32 og 33 for å sikre at de tilfeldige standardnormalfordelte tallene som benyttes også er korrelerte. DnB NOR AsiaVekst består av 5 indekser og opsjonen har en asiatisk hale bestående av 13 noteringspunkter. Det benyttes da $5 \cdot 13$ korrelerte standardnormalfordelte tall i verdsettelsen av produktet. Produktet verdsettes ut fra hvor mye investor får for kr 100 etter at etableringsgebyrene er betalt. Verdien av opsjonen basert på 1 000 000 simuleringer er kr 3,97 i perioden med lav volatilitet. Den totale verdien av produktet er da kr 91,50. I perioden med høy volatilitet er verdien av opsjonen kr 10,64 og den totale verdien av produktet er kr 97,75.

4.5 Storebrand Asia

4.5.1 Generell beskrivelse av produktet

Storebrand Asia har tegningsperiode fra 29. mai 2007 til 20. juni 2007. Minste investeringsbeløp er kr 10 000. Investor er garantert å motta hele investeringsbeløpet ved forfall. Avkastningsfaktoren er på 145 %. Indeksene som inngår i Storebrand Asia vises i tabell 37.

Tabell 37. Oversikt over indeksene i Storebrand Asia.

Aksjeindeks	Aksjemarked	Vekt
Topix Index	Japan	1/4
MSCI Taiwan	Taiwan	1/4
MSCI Singapore	Singapore	1/4
KLSE	Malaysia	1/4

KLSE; Kuala Lumpur SE Composite Index.

Opsjonselementets sluttkurs fastsettes som det aritmetiske gjennomsnittet av 13 noteringspunkter. Tilleggsbeløpet beregnes som følgende:

$$\text{Tilleggsbeløp} = I * AF * \max \left[0; \frac{1}{4} * \sum_{i=1}^4 \frac{\text{aksjeindeks}_i^{\text{slutt}^*} - \text{aksjeindeks}_i^{\text{start}}}{\text{aksjeindeks}_i^{\text{start}}} \right]$$

Etableringskostnadene knyttet til investering i Storebrand Asia er gitt i tabell 38.

Tabell 38. Oversikt over investeringsbeløp og tilhørende etableringskostnad.

Investeringsbeløp (kr)	Kostnad (%)
10.000 - 999.999	4,25
1.000.000 - 1.999.999	3,25
2.000.000 - 2.999.999	2,25
3.000.000 - 4.999.999	1,25
5.000.000 eller mer	0,25

4.5.2 Estimering av parametere

Risikofrie renter

Den 10-årige statsobligasjonsrenten i Malaysia er hentet fra hjemmesiden til Trading Economic (Trading Economics, 2012b). Per 1.1.2008 var denne på 4,14 %. Den eldste 10-årige statsobligasjonsrenten jeg finner er fra juni 2005. Mitt estimat på den risikofrie rente i Malaysia per 1.1.2004 er juni 2005-renten tillagt et justeringsbeløp. Dette beløpet er den gjennomsnittlige differansen mellom 10-årig statsobligasjonsrente den 1.1.2004 og den 1.6.2005 i Japan, Taiwan og Singapore. Renten i Malaysia per juni 2005 er på 4,25 % og den gjennomsnittlige differansen er på 0,61 %. Mitt estimat på den risikofrie renten i Malaysia per 1.1.2004 er derfor 4,86 %. De aktuelle rentene for verdsettelsen av Storebrand Asia presenteres i tabell 39.

Tabell 39. Renter i prosent i diskret og kontinuerlig tid.

Renter	Norge	Japan	Taiwan	Singapore	Malaysia
Diskret LAVV	4,54	1,36	2,61	3,75	4,86
Diskret HØYV	4,71	1,50	2,59	2,68	4,14
Kontinuerlig LAVV	4,44	1,35	2,58	3,68	4,75
Kontinuerlig HØYV	4,60	1,49	2,56	2,64	4,06

Rentene er per 1.1.2004 for LAVV og per 1.1.2008 for HØYV. LAVV; periode med lav volatilitet (1.1.2004-31.12.2006), HØYV; periode med høy volatilitet (1.1.2008-31.12.2010).

Årlig volatilitet

Den årlige volatiliteten til en indeks er beregnet som det årlige standardavviket til daglig logaritmisk avkastning fra historiske data i løpet av produktets løpetid. Tabell 40 viser indeksenes årlige volatilitet i tidsperiodene LAVV og HØYV.

Tabell 40. Indeksenes årlige volatilitet i prosent.

Indeks	LAVV	HØYV
Topix Index	15,88	29,16
MSCI Taiwan	19,33	26,63
MSCI Singapore	12,33	27,27
KLSE	9,11	15,18

LAVV; periode med lav volatilitet (1.1.2004-31.12.2006), HØYV; periode med høy volatilitet (1.1.2008-31.12.2010), KLSE; Kuala Lumpur SE Composite Index.

Korrelasjon mellom indeksene og kovarians mellom indeks og tilhørende valuta

Korrelasjon beregnes ut fra daglig endring i logaritmisk avkastning til ulike par av indekser. Tabell 41 viser korrelasjon mellom indeksene i perioden med lav volatilitet, mens tabell 42 viser korrelasjon mellom de samme indeksene i perioden med høy volatilitet.

Tabell 41. Korrelasjon mellom indeksene i perioden med lav volatilitet.

Indeks	Topix Index	MSCI Taiwan	Singapore	KLSE
Topix Index	1,0000	0,4601	0,5056	0,3067
MSCI Taiwan	0,4601	1,0000	0,4635	0,3192
MSCI Singapore	0,5056	0,4635	1,0000	0,3720
KLSE	0,3067	0,3192	0,3720	1,0000

Singapore; MSCI Singapore, KLSE; Kuala Lumpur SE Composite Index.

Tabell 42. Korrelasjon mellom indeksene i perioden med høy volatilitet.

Indeks	Topix Index	MSCI Taiwan	Singapore	KLSE
Topix Index	1,0000	0,5793	0,5583	0,4668
MSCI Taiwan	0,5793	1,0000	0,5609	0,4938
MSCI Singapore	0,5583	0,5609	1,0000	0,5383
KLSE	0,4668	0,4938	0,5383	1,0000

Singapore; MSCI Singapore, KLSE; Kuala Lumpur SE Composite Index.

Kovarians mellom indeks og tilhørende valuta inngår i beregningen av de implisitte dividenderatene. Tabell 43 viser kovariansene som er benyttet i verdsettelsen av Storebrand Asia.

Tabell 43. Kovarians mellom indeks og tilhørende valuta.

Periode	Topix/JPY	Taiwan/TWD	Singapore/SGD	KLSE/MYR
LAVV	5,1E-06	1,2E-05	1,1E-06	-3,2E-06
HØYV	-1,2E-04	-2,8E-05	-4,3E-05	-8,2E-06

LAVV; periode med lav volatilitet (1.1.2004-31.12.2006), HØYV; periode med høy volatilitet (1.1.2008-31.12.2010), Topix; Topix Index, Taiwan; MSCI Taiwan, Singapore; MSCI Singapore, KLSE; Kuala Lumpur SE Composite Index.

Dividenderate og implisitt dividende

Dividenderatene til MSCI Taiwan og MSCI Singapore var ikke tilgjengelige i Datastream. Som estimat på dividenderatene benytter jeg dividenderatene til FTSE Taiwan og FTSE Singapore som er hentet fra EcoWin. Dividenderaten til Kuala Lumpur SE Composite Index er hentet fra EcoWin. Tabell 44 og 45 viser beregningen av indeksenes implisitte dividenderate.

Tabell 44. Beregning av implisitt dividende ved lav volatilitet. Alle tall i prosent bortsett fra kovarians mellom indeks og tilhørende valuta.

Implisitt dividende	Topix Index	MSCI Taiwan	Singapore	KLSE
Dividenderate	0,90	1,69	2,26	2,38
Rentedifferanse	3,09	1,86	0,76	-0,31
Kovarians	5,1E-06	1,2E-05	1,1E-06	-3,2E-06
Implisitt dividende	3,99	3,55	3,02	2,07

Rentedifferanse; differanse mellom renten i Norge og utlandsrenten den 1.1.2004, kovarians; kovarians mellom indeks og tilhørende valuta, Singapore; MSCI Singapore, KLSE; Kuala Lumpur SE Composite Index.

Tabell 45. Beregning av implisitt dividende ved høy volatilitet. Alle tall i prosent bortsett fra kovarians mellom indeks og tilhørende valuta.

Implisitt dividende	Topix Index	MSCI Taiwan	Singapore	KLSE
Dividenderate	1,36	3,80	2,93	3,02
Rentedifferanse	3,11	2,05	1,96	0,55
Kovarians	-1,2E-04	-2,8E-05	-4,3E-05	-8,2E-06
Implisitt dividende	4,46	5,84	4,88	3,57

Rentedifferanse; differanse mellom renten i Norge og utlandsrenten den 1.1.2008, kovarians; kovarians mellom indeks og tilhørende valuta, Singapore; MSCI Singapore, KLSE; Kuala Lumpur SE Composite Index.

4.5.3 Verdssettelse av bankinnskuddet

Storebrand Asia består av et bankinnskudd i Storebrand Bank ASA. Bankinnskudd på inntil 2 millioner kroner er sikret av Bankenes Sikringsfond. Diskonteringsrenten som benyttes er derfor den risikofrie renten, som er 10-årig statsobligasjonsrente i Norge. Per 1.1.2004 og per 1.1.2008 er den risikofrie renten henholdsvis 4,44 % og 4,60 %. Verdien av Storebrand Asia beregnes ut fra hvor mye investor får for kr 100 etter at etableringsgebyrene er betalt. Nåverdien av bankinnskuddet er kr 87,53 i perioden med lav volatilitet og 87,11 i perioden med høy volatilitet.

4.5.4 Verdssettelse av opsjonselementet

Opsjonselementet verdsettes ved 1 000 000 simuleringer av formel 18 fra side 18. De kontinuerlige rentene i tabell 39 benyttes som risikofrie renter, volatiliteten er presentert i tabell 40, og de implisitte dividenderatene som benyttes er beregnet i tabell 41 og 45. Storebrand Asia består av en opsjon på 4 indekser og opsjonen har en asiatisk hale bestående av 13 noteringspunkter. Det behøves da $4 \cdot 13$ tilfeldige standardnormalfordelte tall i verdsettelsen av produktet. Siden det er korrelasjon mellom indeksene i indeksskurven må også de tilfeldige standardnormalfordelte tallene være korrelerte. Dette gjøres ved Cholesky-dekomponering av korrelasjonsmatrisene i tabell 41 og 42. Verdien av opsjonen basert på 1 000 000 simuleringer er kr 8,14 i perioden med lav volatilitet. Den totale verdien av Storebrand Asia er da kr 95,67. I perioden med høy volatilitet er verdien av opsjonen kr 11,99 og produktets totale verdi er kr 99,10.

4.6 DnB Global Verdi III

4.6.1 Generell beskrivelse av produktet

DnB Global Verdi III er en BMA med tegningsperiode fra 4. juni 2007 til 3. august 2007. Produktet har en avkastningsfaktor på 160 %, og investor er garantert å motta hele investeringsbeløpet ved forfall. Minste sparebeløp er kr 10 000. I tabell 46 gis en oversikt over indeksene DnB Global Verdi III består av.

Tabell 46. Oversikt over indeksene i DnB Global Verdi III.

Aksjeindeks	Aksjemarked	Vekt
DJ Select Dividend	USA	1/3
DJ Japan Select Dividend 30	Japan	1/3
DJ Stoxx Select Dividend 30	Europa	1/3

Opsjonens sluttkurs fastsettes som det aritmetiske gjennomsnittet av 13 månedlige observasjoner. Beregning av tilleggsbeløpet er som følgende:

$$\text{Tilleggsbeløp} = I * AF * \max \left[0; \frac{1}{3} * \sum_{i=1}^3 \left(\frac{\text{indeks}_i^{\text{slutt}^*} - \text{indeks}_i^{\text{start}}}{\text{indeks}_i^{\text{start}}} \right) \right]$$

Tabell 47 viser etableringskostnadene knyttet til investering i DnB Global Verdi III.

Tabell 47. Oversikt over investeringsbeløp og tilhørende etableringskostnad.

Investeringsbeløp (kr)	Kostnad (%)
10.000 - 1.500.000	5,00
1.500.001 - 2.500.000	4,00
2.500.001 - 3.500.000	3,00
3.500.001 - 5.000.000	2,00
5.000.001 eller mer	1,00

4.6.2 Estimering av parametere

Risikofrie renter

De 10-årige statsobligasjonsrentene som benyttes i verdsettingen av produktet er gitt i tabell 48.

Tabell 48. Renter i prosent i diskret og kontinuerlig tid.

Renter	Norge	USA	Japan	Europa
Diskret LAVV	4,54	4,26	1,36	4,30
Diskret HØYV	4,71	4,03	1,50	4,42
Kontinuerlig LAVV	4,44	4,17	1,35	4,21
Kontinuerlig HØYV	4,60	3,95	1,49	4,33

Rentene er per 1.1.2004 for LAVV og per 1.1.2008 for HØYV. LAVV; periode med lav volatilitet (1.1.2004-31.12.2006), HØYV; periode med høy volatilitet (1.1.2008-31.12.2010).

Årlig volatilitet

Indeksenes årlige volatilitet er beregnet som det årlige standardavviket til daglig logaritmisk avkastning fra historiske tall tilsvarende produktets løpetid. Tabell 49 viser indeksenes årlige volatilitet i tidsperiodene LAVV og HØYV.

Tabell 49. Årlig volatilitet i prosent i periodene LAVV og HØYV.

Indeks	LAVV	HØYV
DJ Select Dividend	10,03	33,09
DJ Japan Select Dividend 30	13,68	26,90
DJ Stoxx Select Dividend 30	10,96	33,03

LAVV; periode med lav volatilitet (1.1.2004-31.12.2006), HØYV; periode med høy volatilitet (1.1.2008-31.12.2010).

Korrelasjon mellom indeksene og kovarians mellom indeks og tilhørende valuta

Korrelasjon mellom indeksene viser i hvor stor grad indeksenes daglige logaritmiske avkastning samvarierer. I tabell 50 og 51 er korrelasjonen mellom indeksene gjengitt ved henholdsvis lav og høy volatilitet.

Tabell 50. Korrelasjon mellom indeksene i perioden med lav volatilitet.

Indeks	DJ Select	DJ Japan	DJ Stoxx
DJ Select	1,0000	0,0792	0,3685
DJ Japan	0,0792	1,0000	0,2926
DJ Stoxx	0,3685	0,2926	1,0000

DJ Select; DJ Select Dividend, DJ Japan; DJ Japan Select Dividend 30, DJ Stoxx; DJ Stoxx Select Dividend 30.

Tabell 51. Korrelasjon mellom indeksene i perioden med høy volatilitet.

Indeks	DJ Select	DJ Japan	DJ Stoxx
DJ Select	1,0000	0,0976	0,5295
DJ Japan	0,0976	1,0000	0,3395
DJ Stoxx	0,5295	0,3395	1,0000

DJ Select; DJ Select Dividend, DJ Japan; DJ Japan Select Dividend 30, DJ Stoxx; DJ Stoxx Select Dividend 30.

Kovarians mellom indeks og tilhørende valuta inngår i beregningen av indeksenes implisitte dividende. Som man kan se i tabell 52 er kovariansen mellom indeks og tilhørende valuta meget lav.

Tabell 52. Kovarians mellom indeks og tilhørende valuta.

Periode	Select/USD	Japan/JPY	Stoxx/EUR
LAVV	-2,2E-06	5,6E-06	7,7E-07
HØYV	-4,0E-05	-1,1E-04	-3,2E-05

LAVV; periode med lav volatilitet (1.1.2004-31.12.2006), HØYV; periode med høy volatilitet (1.1.2008-31.12.2010).

Dividenderate og implisitt dividende

Dividenderatene til DJ Select Dividend, DJ Japan Select Dividend 30 og DJ Stoxx Select Dividend 30 er ikke tilgjengelige i Datastream. På Dow Jones-indeksenes hjemmeside finnes faktaark om indeksene (Djindexes, 2012). Faktaarkene oppdateres jevnlig, men kun den nyeste utgaven er tilgjengelig på internett. Per 30.04.2012 er de gjennomsnittlige dividenderatene til DJ Select Dividend, DJ Japan Select Dividend 30 og DJ Stoxx Select henholdsvis 3,86 %, 3,70 % og 6,57 %. Jeg sammenlikner disse dividenderatene med dividenderaten til henholdsvis S&P 500, Topix Index og DJ Euro Stoxx 50 på samme tidspunkt. Differansen mellom dividenderatene den 30.04.2012 legges til dividenderaten til S&P 500, Topix Index og DJ Euro Stoxx 50 den 1.1.2004 og 1.1.2008. De ratene jeg da får benyttes som estimer på dividenderatene til indeksene i DnB Global Verdi III. Estimatenes vises i tabell 53 og 54 som dividenderater. I tillegg til dividenderatene inngår rentedifferansen mellom hjemlandsrenten og utlandsrenten, og kovarians mellom indeks og tilhørende valuta i beregningen av de implisitte dividenderatene.

Tabell 53. Beregning av implisitt dividende i perioden med lav volatilitet. Alle tall i prosent bortsett fra kovarians mellom indeks og tilhørende valuta.

Implisitt dividende	DJ Select	DJ Japan	DJ Stoxx
Dividenderate	3,27	2,44	5,09
Rentedifferanse	0,27	3,09	0,23
Kovarians	-2,2E-06	5,6E-06	7,7E-07
Implisitt dividende	3,54	5,55	5,32

Rentedifferanse; differanse mellom den norske renten og utlandsrenten den 1.1.2004, kovarians; kovarians mellom indeks og tilhørende valuta, DJ Select; DJ Select Dividend, DJ Japan; DJ Japan Select Dividend 30, DJ Stoxx; DJ Stoxx Select Dividend 30.

Tabell 54. Beregning av implisitt dividende i perioden med høy volatilitet. Alle tall i prosent bortsett fra kovarians mellom indeks og tilhørende valuta.

Implisitt dividende	DJ Select	DJ Japan	DJ Stoxx
Dividenderate	3,56	2,90	5,07
Rentedifferanse	0,65	3,11	0,28
Kovarians	-4,0E-05	-1,1E-04	-3,2E-05
Implisitt dividende	4,21	6,00	5,34

Rentedifferanse; differanse mellom den norske renten og utlandsrenten den 1.1.2008, kovarians; kovarians mellom indeks og tilhørende valuta, DJ Select; DJ Select Dividend, DJ Japan; DJ Japan Select Dividend 30, DJ Stoxx; DJ Stoxx Select Dividend 30.

4.6.3 Verdssettelse av bankinnskuddet

DnB NOR Global Verdi III består av et bankinnskudd i DnB NOR. Bankinnskudd på inntil 2 millioner kroner er sikret av Bankenes Sikringsfond. Det tillegges derfor ingen risikopremie på renten som benyttes til å beregne nåverdien av å få tilbakebetalt innskuddet ved forfall. Diskonteringsrenten som benyttes er 10-årig norsk statsobligasjonsrente per 1.1.2004 i perioden med lav volatilitet og 10-årig norsk statsobligasjonsrente per 1.1.2008 i perioden med høy volatilitet. Disse er henholdsvis 4,44 % og 4,60 % i kontinuerlig tid. Verdien av bankinnskuddet beregnes da til kr 87,53 i perioden med lav volatilitet og kr 87,11 i perioden med høy volatilitet,

4.6.4 Verdssettelse av opsjonselementet

Opsjonselementet verdsettes ved 1 000 000 simuleringer av formel 18 fra side 18. De kontinuerlige rentene i tabell 48 benyttes som risikofrie renter, volatiliteten er presentert i tabell 49, og de implisitte dividenderatene som benyttes er beregnet i tabell 53 og 54. DnB NOR Global Verdi III består av tre indekser og opsjonselementets sluttkurs fastsettes som det aritmetiske gjennomsnittet av 13 månedlige noteringspunkter. Det behøves da $3 \cdot 13$ tilfeldige standardnormalfordelte tall. For at disse tallene skal ta hensyn til korrelasjon mellom indeksene Cholesky-dekomponeres korrelasjonsmatrisene i tabell 50 og 51. DnB NOR Global Verdi III verdsettes ut fra hvor mye investor får for kr 100 etter at etableringsgebyrene er betalt. Verdien av opsjonen er kr 4,44 i perioden med lav volatilitet. Den totale verdien er da kr 91,97. I perioden med høy volatilitet er verdien av opsjonen kr 16,41 og den totale verdien er kr 103,52.

4.7 Nordea Aksjeverden

4.7.1 Generell beskrivelse av produktet

Nordea Aksjeverden er en indeksobligasjon med tegningsperiode fra 2. januar 2008 til 11.

februar 2008. Obligasjonen er utstedt av Nordea Bank Finland. Minste investeringsbeløp er kr 10 000. Investor er garantert å få tilbake hele investeringsbeløpet. Produktet har en avkastningsfaktor på 95 %.

Opsjonsdelen av produktet består av en kurv av indekser. Indeksene er vektet mellom markedene på tilnærmet samme måte som oljefondet vekter sine investeringer. Nordea Aksjeverden består av indekser i tabell 55.

Tabell 55. Oversikt over indeksene i Nordea Aksjeverden

Aksjeindeks	Aksjemarked	Vekt (%)
S&P 500	USA	35,00
DJ Euro Stoxx 50	Eurosonen	29,00
FTSE 100	Storbritannia	16,00
Topix Index	Japan	10,00
Hang Seng	Hong Kong	5,00
Swiss Market Index	Sveits	5,00

Opsjonen har en asiatiske hale som består av 13 månedlige observasjoner. Sluttkursen fastsettes som det aritmetiske gjennomsnittet av de 13 observasjonene. Det beløpet investoren kan motta i tillegg til investeringsbeløpet beregnes slik:

$$\text{Tilleggsbeløp} = I * AF * \max\left(0; \sum_{i=1}^6 w_i * \frac{\text{aksjeindeks}_i^{\text{slutt}^*} - \text{aksjeindeks}_i^{\text{start}}}{\text{aksjeindeks}_i^{\text{start}}}\right)$$

Tegningskostnadene som belastes investorene er gitt i tabell 56.

Tabell 56. Oversikt over investeringsbeløp og tilhørende etableringskostnad.

Investeringsbeløp (kr)	Kostnad (%)
10.000 - 990.000	3,00
1.000.000 - 4.990.000	2,00
5.000.000 eller mer	0,50

4.7.2 Estimering av parametere

Risikofrie renter

De 10-årigestatsobligasjonsrentene i Hong Kong er hentet fra Trading Economics hjemmeside (Trading Economics, 2012a). De andre rentene er hentet fra Datastream.

Tabell 57. Renter i prosent i diskret og kontinuerlig tid.

Renter	Norge	USA	Europa	GBR	Japan	HKG	Sveits
Diskret LAVV	4,54	4,26	4,30	4,79	1,36	4,37	2,62
Diskret HØYV	4,71	4,03	4,42	4,51	1,50	3,41	2,97
Kontinuerlig LAVV	4,44	4,17	4,21	4,68	1,35	4,28	2,59
Kontinuerlig HØYV	4,60	3,95	4,33	4,41	1,49	3,35	2,93

Rentene er per 1.1.2004 for LAVV og per 1.1.2008 for HØYV. LAVV; periode med lav volatilitet (1.1.2004-31.12.2006), HØYV, periode med høy volatilitet (1.1.2008-31.12.2010), GBR; Storbritannia, HKG; Hong Kong.

Årlig volatilitet

Den årlige volatiliteten er beregnet som det årlige standardavviket til daglig logaritmisk avkastning fra historiske data i løpet av produktets løpetid. Den historiske volatiliteten er estimert for tidsperiodene LAVV og HØYV. I den første perioden, som starter 1.1.2004 er volatiliteten betraktelig lavere enn i perioden som starter 1.1.2008. Dette vises i tabell 58.

Tabell 58. Indeksenes volatilitet i prosent ved høy og lav volatilitet.

Indeks	LAVV	HØYV
S&P 500	10,29 %	29,82 %
DJ Euro Stoxx 50	13,14 %	30,63 %
FTSE 100	10,50 %	27,03 %
Topix Index	15,88 %	29,15 %
Hang Seng	13,90 %	35,66 %
Swiss Market Index	11,57 %	24,45 %

LAVV; periode med lav volatilitet (1.1.2004-31.12.2006), HØYV; periode med høy volatilitet (1.1.2008-31.12.2010).

Korrelasjon mellom indeksene og kovarians mellom indeks og tilhørende valuta

Korrelasjon mellom indeksene er gitt i tabell 59 og 60. I perioden med høy volatilitet er korrelasjon mellom indeksene jevnt over noe høyere enn i perioden med lav volatilitet.

Tabell 59. Korrelasjon mellom indekser i perioden med lav volatilitet.

Indeks	S&P 500	DJES	FTSE 100	Topix	Hang Seng	SMI
S&P 500	1,0000	0,4546	0,4152	0,1090	0,1161	0,3508
DJES	0,4546	1,0000	0,8553	0,2875	0,3132	0,8231
FTSE 100	0,4152	0,8553	1,0000	0,2686	0,2891	0,7893
Topix	0,1090	0,2875	0,2686	1,0000	0,5101	0,3037
Hang Seng	0,1161	0,3132	0,2891	0,5101	1,0000	0,3091
SMI	0,3508	0,8231	0,7893	0,3037	0,3091	1,0000

DJES; DJ Euro Stoxx 50, Topix; Topix Index, SMI; Swiss Market Index.

Tabell 60. Korrelasjon mellom indekser i perioden med høy volatilitet.

Indeks	S&P 500	DJES	FTSE 100	Topix	Hang Seng	SMI
S&P 500	1,0000	0,6190	0,5749	0,1258	0,2795	0,5573
DJES	0,6190	1,0000	0,9321	0,3530	0,4091	0,8784
FTSE 100	0,5749	0,9321	1,0000	0,3744	0,4228	0,8768
Topix	0,1258	0,3530	0,3744	1,0000	0,6375	0,3847
Hang Seng	0,2795	0,4091	0,4228	0,6375	1,0000	0,3951
SMI	0,5573	0,8784	0,8768	0,3847	0,3951	1,0000

DJES; DJ Euro Stoxx 50, Topix; Topix Index, SMI; Swiss Market Index.

Kovarians mellom indeks og tilhørende valuta beregnes ut fra daglig logaritmisk avkastning. I tabell 61 ser man at kovarians mellom indeks og valuta er meget lav.

Tabell 61. Kovarians mellom indeks og tilhørende valuta.

Periode	S&P/USD	DJES/EUR	FTSE/GBP	Topix/JPY	Hang/HKD	SMI/CHF
LAVV	-8,8E-09	9,0E-07	-1,9E-06	5,1E-06	-8,1E-06	-2,5E-06
HØYV	-5,0E-05	-3,1E-05	-2,3E-05	-1,2E-04	-9,0E-05	-5,4E-05

LAVV; periode med lav volatilitet (1.1.2004-31.12.2006), HØYV; periode med høy volatilitet (1.1.2008-31.12.2010), DJES; DJ Euro Stoxx 50, Topix; Topix Index, SMI; Swiss Market Index.

Dividenderate og implisitt dividende

Dividenderaten til Swiss Market Index i 2008 var tilgjengelig på hjemmesiden til den sveitsiske børsen. Det var derimot ikke mulig å finne dividenderaten for 2004. Jeg kontaktet den sveitsiske børsen for å høre om det var mulig få tak i historiske dividenderater til Swiss Market Index, men det var dessverre ikke mulig. Jeg benytter den eldste dividenderaten det er mulig å få tak i som estimat på dividenderaten i 2004. Denne er fra 2006 og er på 2,94 %. Beregningen av de implisitte dividenderatene vises i tabell 62 og 63. Som man kan se av tabellene er renteforskjellen mellom innlandsrenten og utlandsrenten liten for alle indeksene bortsett fra Topix Index og Swiss Market Index. Den implisitte dividenderaten til disse indeksene er relativt høye på grunn av høy renteforskjell.

Tabell 62. Beregning av implisitt dividende i perioden med lav volatilitet. Alle tall i prosent bortsett fra kovarians mellom indeks og tilhørende valuta.

Implisitt dividende	S&P 500	DJES	FTSE 100	Topix	Hang Seng	SMI
Dividenderate	1,63	2,55	3,20	0,90	3,02	2,94
Renteforskjell	0,27	0,23	-0,24	3,09	0,16	1,85
Kovarians	-8,8E-09	9,0E-07	-1,9E-06	5,1E-06	-8,1E-06	-2,5E-06
Implisitt dividende	1,90	2,78	2,96	3,99	3,18	4,79

Rentedifferanse; differanse mellom renten i Norge og utlandsrenten den 1.1.2004, kovarians; kovarians mellom indeks og tilhørende valuta, DJES; DJ Euro Stoxx 50, Topix; Topix Index, SMI; Swiss Market Index.

Tabell 63. Beregning av implisitt dividende i perioden med høy volatilitet. Alle tall i prosent bortsett fra kovarians mellom indeks og tilhørende valuta.

Implisitt dividende	S&P 500	DJES	FTSE 100	Topix	Hang Seng	SMI
Dividenderate	1,95	2,53	3,13	1,36	2,08	3,19
Renteforskjell	0,65	0,28	0,19	3,11	1,25	1,68
Kovarians	-5,0E-05	-3,1E-05	-2,3E-05	-1,2E-04	-9,0E-05	-5,4E-05
Implisitt dividende	2,57	2,80	3,32	4,46	3,32	4,86

Rentedifferanse; differanse mellom renten i Norge og utlandsrenten den 1.1.2008, kovarians; kovarians mellom indeks og tilhørende valuta, DJES; DJ Euro Stoxx 50, Topix; Topix Index, SMI; Swiss Market Index.

4.7.3 Verdssettelse av obligasjonselementet

Nordea Aksjeverden verdsettes ut fra hvor mye investor får for kr 100 etter at investeringskostnadene er betalt. Produktet består av en nullkupongobligasjon utstedt av Nordea Bank Finland. Standard & Poor har gitt langsiktig gjeld utstedt av Nordea Bank Finland kredittratingen AA-. Reuters tabell over risikotillegg på obligasjoner utstedt av banker gir et risikotillegg på 0,4 % for denne kredittratingen (Bondsonline, 2006). Risikotillegget gjelder obligasjoner med løpetid på tre år, som er den valgte løpetiden til de kapitalsikrede produktene som verdsettes i denne masteroppgaven. Kr 100 diskonteres med den norske kontinuerlige renten tillagt risikotillegget i 3 år for å finne verdien av det garanterte beløpet. Verdien av obligasjonen er kr 86,49 i perioden med lav volatilitet og kr 86,07 i perioden med høy volatilitet.

4.7.4 Verdssettelse av opsjonselementet

Opsjonselementet verdsettes ved 1 000 000 simuleringer av formel 18 fra side 18. De kontinuerlige rentene i tabell 57 benyttes som risikofrie renter, volatiliteten er presentert i tabell 58, og de implisitte dividenderatene som benyttes er beregnet i tabell 62 og 63. Nordea Aksjeverden består av en opsjon på 6 indekser. Opsjonen har en asiatisk hale bestående av 13 månedlige noteringspunkter. Det behøves derfor $6 \cdot 13$ korrelerte tilfeldige standardnormalfordelte tall slik at hvert volatilitetsledd blir multiplisert med et unikt tall som tar hensyn til korrelasjon mellom indeksene. Cholesky-dekomponeringen av korrelasjonsmatrisene i tabell 59 og 60 multipliseres med tilfeldige tall for å få de korrelerte tilfeldige standardnormalfordelte tallene som behøves i verdsettelsen. Verdien av opsjonen i perioden med lav volatilitet er kr 6,62. Produktets totale verdi er da kr 93,11. Tilsvarende verdier i perioden med høy volatilitet er kr 17,99 og kr 104,06.

4.8 Nordea Norske Aksjer

4.8.1 Generell beskrivelse av produktet

Nordea Norske Aksjer er en AIO med tegningsperiode fra 12. januar 2009 til 2. februar 2009. Produktet har 100 % kapitalgaranti og avkastningsfaktor på 100 %. Minste investeringsbeløp er kr 50 000. Nordea Norske Aksjer består av aksjene i tabell 64. Alle aksjene er notert på Oslo Børs, og de har lik vekt i aksjekurven.

Tabell 64. Oversikt over aksjene i Nordea Norske Aksjer.

Aksje	Aksjemarked	Vekt
Statoil	Norge	1/7
Telenor	Norge	1/7
Orkla	Norge	1/7
Yara International	Norge	1/7
Norsk Hydro	Norge	1/7
DnB NOR	Norge	1/7
REC	Norge	1/7

Opsjonselementet i Nordea Norske Aksjer har en asiatisk hale bestående av 7 observasjoner. I tillegg begrenses maksimal stigning per aksje i løpet av investeringsperioden til 80 %. Formel for beregning av tilleggsbeløpet er som følgende:

$$\text{Tilleggsbeløp} = I * AF * \max \left[0; \sum_{i=1}^7 w_i * \min \left(80\%; \frac{\text{aksje}_i^{\text{forfall}} - \text{aksje}_i^{\text{start}}}{\text{aksje}_i^{\text{start}}} \right) \right]$$

Etableringskostnadene for Nordea Norske Aksjer er gitt ved tabell 65.

Tabell 65. Investeringsbeløp og tilhørende etableringskostnad.

Investeringsbeløp (kr)	Kostnad (%)
50.000 - 990.000	3,00
1.000.000 - 4.990.000	2,00
5.000.000 eller mer	0,50

4.8.2 Estimering av parametere

Risikofrie renter

I verdsettelsen av Nordea Norske Aksjer behøves kun den norske 10-årige statsobligasjonsrenten. Rentene vises i tabell 66.

Tabell 66. Norske renter.

Renter	Norge
Diskret LAVV	4,54
Diskret HØYV	4,71
Kontinuerlig LAVV	4,44
Kontinuerlig HØYV	4,60

Rentene er per 1.1.2004 for LAVV og per 1.1.2008 for HØYV. LAVV; periode med lav volatilitet (1.1.2004-31.12.2006), HØYV; periode med høy volatilitet (1.1.2008-31.12.2010).

Årlig volatilitet

Den årlige volatiliteten beregnes ut fra daglig logaritmisk avkastning. For Yara International, DnB NOR og REC fant jeg aksjekurser fra henholdsvis 25.3.2004, 3.3.2005 og 9.5.2006.

Volatiliteten til disse aksjene er beregnet fra de nevnte datoene. I motsetning til de fleste kapitalsikrede produkter som verdsettes i denne masteroppgaven, består Nordea Norske Aksjer av aksjer i stede for indekser. Som man kan se av tabell 67 er volatiliteten høyere for aksjene i tabellen enn for indeksene som er nevnt i denne masteroppgaven (bortsett fra DnB NOR som hadde meget lav volatilitet i perioden med lav volatilitet). Det er da større sannsynlighet for å oppnå ekstreme sluttkurser.

Tabell 67. Aksjenes årlige volatilitet.

Aksje	LAVV	HØYV
Statoil	28,69	39,62
Telenor	26,94	44,43
Orkla	25,49	44,04
Yara International	30,96	60,04
Norsk Hydro	30,23	55,47
DnB NOR	11,60	37,08
REC	49,51	82,09

LAVV; periode med lav volatilitet (1.1.2004-31.12.2006), HØYV; periode med høy volatilitet (1.1.2008-31.12.2010).

Korrelasjon mellom aksjene og kovarians mellom aksje og tilhørende valuta

Aksjekursene for Yara International, DnB NOR og REC er tilgjengelige fra henholdsvis 25.3.2004, 3.3.2005 og 9.5.2006. Korrelasjon med en av disse aksjene beregnes fra og med den første dagen med tilgjengelige kurser. Korrelasjonsmatrisene er gjengitt i tabell 68 og 69 for tidsperiodene LAVV og HØYV. Kovarians mellom aksje og tilhørende valuta behøves ikke i verdsettelsen av dette produktet. Det kommer av at alle aksjene er norske aksjer notert i

norske kroner på Oslo Børs. Norske investorer som holder disse aksjene har ingen valutakurseksponering.

Tabell 68. Korrelasjon mellom aksjene i perioden med lav volatilitet.

Aksje	Statoil	Telenor	Orkla	Yara Int.	Hydro	DnB	REC
Statoil	1,0000	0,3007	0,3085	0,2986	0,7153	0,1550	0,3839
Telenor	0,3007	1,0000	0,2187	0,3131	0,2918	0,1245	0,3646
Orkla	0,3085	0,2187	1,0000	0,2855	0,3250	0,1041	0,5073
Yara Int.	0,2986	0,3131	0,2855	1,0000	0,3005	0,1093	0,4194
Hydro	0,7153	0,2918	0,3250	0,3004	1,0000	0,1325	0,2903
DnB	0,1550	0,1245	0,1041	0,1093	0,1325	1,0000	0,0000
REC	0,3839	0,3646	0,5073	0,4194	0,2903	0,0000	1,0000

Yara Int; Yara International, Hydro; Norsk Hydro, DnB; DnB NOR.

Tabell 69. Korrelasjon mellom aksjene i perioden med høy volatilitet.

Aksje	Statoil	Telenor	Orkla	Yara Int.	Hydro	DnB	REC
Statoil	1,0000	0,4557	0,6428	0,5820	0,6758	0,8449	0,5311
Telenor	0,4557	1,0000	0,4967	0,4104	0,4903	0,6063	0,4071
Orkla	0,6428	0,4967	1,0000	0,5630	0,6574	0,7837	0,6999
Yara Int.	0,5820	0,4104	0,5630	1,0000	0,6253	0,7198	0,4532
Hydro	0,6758	0,4903	0,6574	0,6253	1,0000	0,7616	0,5150
DnB	0,8449	0,6063	0,7837	0,7198	0,7616	1,0000	0,6656
REC	0,5311	0,4071	0,6999	0,4532	0,5150	0,6656	1,0000

Yara Int; Yara International, Hydro; Norsk Hydro, DnB; DnB NOR.

Dividenderate og implisitt dividenderate

Aksjene i dette produktet er norske aksjer. Man behøver derfor ikke å ta hensyn til rentedifferanse eller kovarians mellom aksjekurs og valutakurs. I tabell 70 vises dividenderatene som benyttes i verdsettelsen.

Tabell 70. Aksjenes årlige dividenderater i prosent.

Aksje	LAVV	HØYV
Statoil	3,88	2,37
Telenor	1,03	1,51
Orkla	2,28	1,90
Yara International	0,00	0,99
Norsk Hydro	2,56	2,11
DnB NOR	0,00	1,79
REC	0,00	0,00

LAVV; periode med lav volatilitet (1.1.2004-31.12.2006), HØYV; periode med høy volatilitet (1.1.2008-31.12.2010).

4.8.3 Verdssettelse av obligasjonselementet

Nordea Norske Aksjer blir verdsatt ut fra hvor mye investor får for kr 100 etter at etableringskostnadene er betalt. Produktet består av en nullkupongobligasjon utstedt av Nordea Bank Finland. Obligasjonselementet til Nordea Norske Aksjer er identisk med obligasjonselementet til Nordea Aksjeverden. Verdssettelsen blir derfor den samme som verdssettelsen i delavsnitt 4.7.3. Verdien av obligasjonen er kr 86,49 i perioden med lav volatilitet og kr 86,07 i perioden med høy volatilitet.

4.8.4 Verdssettelse av opsjonselement

Nordea Norske Aksjer består av en opsjon på 7 aksjer som er notert på Oslo Børs. Opsjonen har en asiatiske hale bestående av 7 noteringspunkter og en aksjes maksimale verdistigning er 80 %. For at hvert volatilitetsledd skal multipliseres med et unikt tall behøves 7×7 tilfeldige korrelerte standardnormalfordelte tall. Tallene finnes ved hjelp av Cholesky-dekomponering av korrelasjonsmatrisene i tabell 68 og 69 og tilfeldige tall generert av rann-funksjonen i OxMetrics. For å ta hensyn til kravet om maksimal stigning på 80 % settes avkastningen til hver aksje som det minste av endringen i aksjekurs og 80 %. Verdien av opsjonen i perioden med lav volatilitet er kr 10,54. Den totale verdien av Nordea Norske Aksjer er da kr 97,03. I perioden med høy volatilitet er verdien av opsjonen kr 11,62 og produktets totale verdi er kr 97,69.

4.9 DnB NOR Global Trygg

4.9.1 Generell beskrivelse av produktene

DnB NOR Global Trygg er en banksparing med aksjeavkastning. Produktets tegningsperiode er fra 25. mai 2010 til 25. juni 2010. Minste investeringsbeløp er kr 50 000. Investorene er garantert å få tilbake hele investeringsbeløpet. Produktet har en avkastningsfaktor på 76 %.

DnB NOR Global Trygg består av et bankinnskudd i DnB NOR Bank ASA og en opsjon på en kurv av fire internasjonale aksjeindekser. Indeksene representerer de viktigste aksjemarkedene i verden. Tabell 71 gir en oversikt over indeksene i kurven.

Tabell 71. Oversikt over indeksene i DNB NOR Global Trygg.

Aksjeindeks	Aksjemarked	Vekt
S&P 500	USA	50,00
DJ Euro Stoxx 50	Eurosonen	25,00
Topix Index	Japan	15,00
FTSE 100	Storbritannia	10,00

Produktet har verken asiatisk hale eller begrensninger knyttet til en eventuell verdistigning.

Tilleggsbeløpet beregnes slik:

$$\text{Tilleggsbeløp} = I * AF * \max \left(0; \sum_{i=1}^4 w_i * \frac{\text{aksjeindeks}_i^{\text{slutt}} - \text{aksjeindeks}_i^{\text{start}}}{\text{aksjeindeks}_i^{\text{start}}} \right)$$

Tabell 72 viser tegningskostnadene knyttet til investering i DnB NOR Global Trygg.

Tabell 72. Oversikt over tegningskostnader.

Investeringsbeløp (kr)	Kostnad (%)
50.000 - 999.999	1,00
1.000.000 eller mer	0,50

4.9.2 Estimering av parametere

Risikofrie renter

10-årig statsobligasjonsrente benyttes som risikofri rente. De risikofrie rentene som brukes i verdsettelsen av DnB NOR Global Trygg er gjengitt i tabell 73.

Tabell 73. Renter i prosent i diskret og kontinuerlig tid.

Renter	Norge	USA	Europa	Japan	Storbritannia
Diskret LAVV	4,54	4,26	4,30	1,36	4,79
Diskret HØYV	4,71	4,03	4,42	1,50	4,51
Kontinuerlig LAVV	4,44	4,17	4,21	1,35	4,68
Kontinuerlig HØYV	4,60	3,95	4,33	1,49	4,41

Rentene er per 1.1.2004 for LAVV og per 1.1.2008 for HØYV. LAVV; periode med lav volatilitet (1.1.2004-31.12.2006), HØYV; periode med høy volatilitet (1.1.2008-31.12.2010).

Årlig volatilitet

Den årlige volatiliteten til indeksene er beregnet som det årlige standardavviket til daglig logaritmisk avkastning fra historiske data i løpet av produktets løpetid. Indeksenes volatilitet vises i tabell 74. Volatiliteten er vesentlig høyere i perioden som starter 1.1.2008 enn i perioden som starter 1.1.2004.

Tabell 74. Indeksenes volatilitet i prosent.

Indeks	LAVV	HØYV
S&P 500	10,29	29,82
DJ Euro Stoxx 50	13,14	30,63
Topix Index	15,88	29,15
FTSE 100	10,50	27,03

LAVV; periode med lav volatilitet (1.1.2004-31.12.2006); HØYV; periode med høy volatilitet (1.1.2008-31.12.2012).

Korrelasjon mellom indeksene og kovarians mellom indeks og tilhørende valuta

I perioden med høy volatilitet er korrelasjon mellom indeksene høyere enn i perioden med lav volatilitet. Man kan se dette ved å sammenlikne korrelasjonene i tabell 75 med korrelasjonene i tabell 76.

Tabell 75. Korrelasjon mellom indekser i perioden med lav volatilitet.

Indekser	S&P 500	DJES	Topix Index	FTSE 100
S&P 500	1,0000	0,4546	0,1090	0,4152
DJES	0,4546	1,0000	0,2875	0,8553
Topix Index	0,1090	0,2875	1,0000	0,2686
FTSE 100	0,4152	0,8553	0,2686	1,0000

DJES; DJ Euro Stoxx 50.

Tabell 76. Korrelasjon mellom indekser i perioden med høy volatilitet.

Indekser	S&P 500	DJES	Topix Index	FTSE 100
S&P 500	1,0000	0,6190	0,1258	0,5749
DJES	0,6190	1,0000	0,3530	0,9321
Topix Index	0,1258	0,3530	1,0000	0,3744
FTSE 100	0,5749	0,9321	0,3744	1,0000

DJES; DJ Euro Stoxx 50.

Kovarians mellom indeks og tilhørende valuta kan påvirke verdien til DnB NOR Global Trygg ved at det er en del av beregningen av den implisitte dividenden. I tabell 77 ser man at kovariansene som er relevante for verdsettelsen av dette produktet er meget lave.

Tabell 77. Kovarians mellom indeks og tilhørende valuta.

Periode	S&P/USD	DJES/EUR	Topix/JPY	FTSE/GBP
LAVV	-8,8E-09	9,0E-07	5,1E-06	-1,9E-06
HØYV	-5,0E-05	-3,1E-05	-1,2E-04	-2,3E-05

LAVV; periode med lav volatilitet (1.1.2004-31.12.2006), HØYV; periode med høy volatilitet (1.1.2008-31.12.2010), DJES; DJ Euro Stoxx 50, Topix; Topix Index, FTSE; FTSE 100.

Dividenderate og implisitt dividende

Tabell 78 og 79 viser beregningen av indeksenes implisitte dividenderate for henholdsvis perioden med lav volatilitet og for perioden med høy volatilitet.

Tabell 78. Beregning av implisitt dividende i perioden med lav volatilitet. Alle tall i prosent bortsett fra kovarians mellom indeks og tilhørende valuta.

Implisitt dividende	S&P 500	DJES	Topix Index	FTSE 100
Dividenderate	1,63	2,50	0,90	3,20
Rentedifferanse	0,27	0,23	3,09	-0,24
Kovarians	-8,8E-09	9,0E-07	5,1E-06	-1,9E-06
Implisitt dividende	1,90	2,78	3,99	2,96

Rentedifferanse; differanse mellom renten i Norge og utlandsrenten den 1.1.2004, kovarians; kovarians mellom indeks og tilhørende valuta, DJES; DJ Euro Stoxx 50.

Tabell 79. Beregning av implisitt dividende i perioden med høy volatilitet. Alle tall i prosent bortsett fra kovarians mellom indeks og tilhørende valuta.

Implisitt dividende	S&P 500	DJES	Topix Index	FTSE 100
Dividenderate	1,92	2,53	1,36	3,13
Rentedifferanse	0,65	0,28	3,11	0,19
Kovarians	-5,0E-05	-3,1E-05	-1,2E-04	-2,3E-05
Implisitt dividende	2,57	2,8	4,46	3,32

Rentedifferanse, differanse mellom renten i Norge og utlandsrenten den 1.1.2008, kovarians; kovarians mellom indeks og tilhørende valuta, DJES; DJ Euro Stoxx 50.

4.9.3 Verdsettelse av obligasjonselementet

Som de andre produktene som verdsettes i denne masteroppgaven blir DnB Global Trygg verdsatt ut fra hvor mye investor får for kr 100 etter at tegningsgebyrene er betalt. Den sikre delen av investeringsbeløpet plasseres i et bankinnskudd. Innskuddet er risikofritt så lenge investor ikke har mer enn kr 2 000 000 i samlede innskudd i DnB NOR Bank ASA. For å finne verdien av bankinnskuddet diskonteres kr 100 med den kontinuerlige renten på 4,44 % for perioden med lav volatilitet, og med 4,60 % i perioden med høy volatilitet. Dette gir en nåverdi på kr 87,53 i perioden med lav volatilitet og kr 87,11 i perioden med høy volatilitet.

4.9.4 Verdsettelse av opsjonselementet

Opsjonselementet verdsettes ved 1 000 000 simuleringer av formel 18 fra side 18. De kontinuerlige rentene i tabell 73 benyttes som risikofrie renter, volatiliteten er presentert i tabell 74, og de implisitte dividenderatene som benyttes er beregnet i tabell 78 og 79.

Opsjonselementet har verken asiatisk hale eller andre eksotiske elementer, men

avkastningsfaktoren er 76 %. Investor mottar da 76 % av den vektete stigningen til indeksene i indeksskurven. I verdsettelsen av DnB NOR Global Trygg behøves 4 tilfeldige standardnormalfordelte tall siden indeksskurven består av 4 indekser. Som for de andre produktene benyttes Cholesky-dekomponering av korrelasjonsmatrisene. Matrisene vises i tabell 75 og 76. Verdien av opsjonen er kr 5,63 i perioden med lav volatilitet. Den totale verdien av DnB NOR Global Trygg er da kr 93,16. I perioden med høy volatilitet er verdien av opsjonen kr 12,02 og den totale verdien er kr 99,13.

4.10 DnB NOR Topp Norden

4.10.1 Generell beskrivelse av produktet

DnB NOR Topp Norden er en BMA som består av et bankinnskudd og en opsjon på 14 nordiske aksjer. En liste over aksjene er gitt i tabell 80. Produktets tegningsperiode er fra 25. mai 2010 til 25. juni 2010. Minste innskudd er kr 50 000. Produktet har 100 % kapitalgaranti og avkastningsfaktoren er på 52 %.

Tabell 80. Oversikt over aksjene som inngår i DnB NOR Topp Norden

Aksje	Aksjemarked	Vekt
AstraZeneca	Sverige	1/14
Danske Bank	Danmark	1/14
Ericsson	Sverige	1/14
Fortum	Finland	1/14
Konecranes	Finland	1/14
Maersk	Danmark	1/14
Nokian Renkaat	Finland	1/14
Norsk Hydro	Norge	1/14
Novo Nordisk	Danmark	1/14
Oriflame Cosmetics	Sverige	1/14
SKF	Sverige	1/14
Statoil	Norge	1/14
Swedbank	Sverige	1/14
Telenor	Norge	1/14

Opsjonen i DnB NOR Topp Norden har ingen asiatisk hale. Tilleggsbeløpet beregnes som følgende:

$$Tilleggsbel\o{p} = I * AF * maks \left[0; \left(\sum_{i=1}^{14} w_i * \frac{aksje_i^{slutt} - aksje_i^{start}}{aksje_i^{slutt}} \right) \right]$$

I tabell 81 gis en oversikt over investeringsbeløp og tilhørende etableringskostnad.

Tabell 81. Oversikt over investeringsbeløp og tilhørende etableringskostnad.

Investeringsbeløp (kr)	Kostnad (%)
50.000 - 999.999	2,00
1.000.000 eller mer	0,50

4.10.2 Estimering av parametere

Risikofrie renter

Tabell 82 viser de risikofrie rentene som er benyttet i verdsettelsen. Rentene er 10-årig statsobligasjonsrente i de landene aksjene er notert.

Tabell 82. Renter i prosent i diskret og kontinuerlig tid.

Renter	Norge	Danmark	Sverige	Finland
Diskret LAVV	4,54	4,46	4,66	4,27
Diskret HØYV	4,71	4,46	4,34	4,40
Kontinuerlig LAVV	4,44	4,36	4,55	4,18
Kontinuerlig HØYV	4,60	4,36	4,25	4,31

Rentene er per 1.1.2004 for LAVV og per 1.1.2008 for HØYV. LAVV; periode med lav volatilitet (1.1.2004-31.12.2006), HØYV; periode med høy volatilitet (1.1.2008-31.12.2010).

Årlig volatilitet

Den årlige volatiliteten til aksjene er beregnet som det årlige standardavviket til daglig logaritmisk avkastning fra historiske data tilsvarende produktets løpetid. Aksjenes årlige volatilitet vises i tabell 83.

Tabell 83. Årlig volatilitet i prosent i periodene LAVV og HØYV.

Aksje	LAVV	HØYV
AstraZeneca	21,60	27,87
Danske Bank	16,11	47,72
Ericsson	32,59	41,55
Fortum	25,33	37,59
Konecranes	28,13	49,84
Maersk	26,59	45,04
Nokian Renkaat	35,42	51,57
Norsk Hydro	30,23	55,47
Novo Nordisk	20,90	30,68
Oriflame Cosmetics	37,99	44,75
SKF	26,53	42,46
Statoil	28,69	39,62
Swedbank	19,36	62,90
Telenor	26,94	44,43

LAVV; periode med lav volatilitet (1.1.2004-31.12.2006), HØYV; periode med høy volatilitet (1.1.2008-31.12.2010).

Korrelasjon mellom aksjer og kovarians mellom aksje og tilhørende valuta

Korrelasjon mellom aksjene viser i hvor stor grad aksjenes daglige logaritmiske avkastning samvarierer. I tabell 84 og 85 er korrelasjonen mellom aksjene i DnB NOR Topp Norden gjengitt ved henholdsvis lav og høy volatilitet.

Tabell 84. Korrelasjon mellom aksjer i perioden med lav volatilitet.

Aksje	Astra	DanB	Eric	Fort	Kone	Mae	NokR	NorH	Novo	Ori	SKF	Stat	Swed	Tele
Astra	1,0000	0,1396	0,2051	0,1078	0,0940	0,1232	0,1103	0,0721	0,1407	0,1051	0,2319	0,1288	0,2090	0,0957
DanB	0,1396	1,0000	0,2169	0,1337	0,2341	0,2685	0,1446	0,2592	0,1965	0,1610	0,3116	0,2286	0,3791	0,2189
Eric	0,2051	0,2169	1,0000	0,1453	0,1931	0,2310	0,1737	0,1921	0,1522	0,2335	0,3997	0,1365	0,3545	0,2594
Fort	0,1078	0,1337	0,1453	1,0000	0,1416	0,1707	0,1238	0,1913	0,0915	0,0755	0,2179	0,2315	0,1967	0,1428
Kone	0,0940	0,2341	0,1931	0,1416	1,0000	0,2027	0,2360	0,3138	0,1044	0,1787	0,3575	0,2667	0,2661	0,2191
Mae	0,1232	0,2685	0,2310	0,1707	0,2027	1,0000	0,0935	0,2102	0,1926	0,1628	0,2908	0,2084	0,2247	0,2127
NokR	0,1103	0,1446	0,1737	0,1238	0,2360	0,0935	1,0000	0,1318	0,0678	0,1571	0,2248	0,0898	0,2126	0,1276
NorH	0,0721	0,2592	0,1921	0,1913	0,3138	0,2102	0,1318	1,0000	0,1268	0,2248	0,3561	0,7153	0,2742	0,2918
Novo	0,1407	0,1965	0,1522	0,0915	0,1044	0,1926	0,0678	0,1268	1,0000	0,0682	0,1719	0,1373	0,1638	0,1130
Ori	0,1051	0,1610	0,2335	0,0755	0,1787	0,1628	0,1571	0,2248	0,0682	1,0000	0,3108	0,1806	0,2525	0,2051
SKF	0,2319	0,3116	0,3997	0,2179	0,3575	0,2908	0,2248	0,3561	0,1719	0,3108	1,0000	0,3242	0,4304	0,2998
Stat	0,1288	0,2286	0,1365	0,2315	0,2667	0,2084	0,0898	0,7153	0,1373	0,1806	0,3242	1,0000	0,2102	0,3007
Swed	0,2090	0,3791	0,3545	0,1967	0,2661	0,2247	0,2126	0,2742	0,1638	0,2525	0,4304	0,2102	1,0000	0,2635
Tele	0,0957	0,2189	0,2594	0,1428	0,2191	0,2127	0,1276	0,2918	0,1130	0,2051	0,2998	0,3007	0,2635	1,0000

Astra; AstraZeneca, DanB; Danske Bank, Eric; Ericsson, Fort; Fortum, Kone; Konecranes, Mae; Maersk, NokR; Nokian Renkaat, NorH; Norsk Hydro, Novo; Novo Nordisk, Ori; Oriflame Cosmetics, Stat; Statoil, Swed; Swedbank, Tele; Telenor.

Tabell 85. Korrelasjon mellom aksjer i perioden med høy volatilitet.

Aksje	Astra	DanB	Eric	Fort	Kone	Mae	NokR	NorH	Novo	Ori	SKF	Stat	Swed	Tele
Astra	1,0000	0,1974	0,2271	0,1818	0,1500	0,0920	0,1087	0,1482	0,2520	0,1558	0,1818	0,1726	0,2028	0,1214
DanB	0,1974	1,0000	0,3759	0,4209	0,4677	0,5441	0,4420	0,4793	0,2235	0,3538	0,4629	0,4324	0,5684	0,3995
Eric	0,2271	0,3759	1,0000	0,3228	0,3767	0,3924	0,3486	0,4354	0,2569	0,3170	0,4748	0,3863	0,3853	0,3151
Fort	0,1818	0,4209	0,3228	1,0000	0,4742	0,4753	0,4291	0,4657	0,2584	0,3350	0,4206	0,5461	0,3723	0,2824
Kone	0,1500	0,4677	0,3767	0,4742	1,0000	0,5896	0,5780	0,5277	0,3026	0,4082	0,6458	0,5114	0,4977	0,2878
Mae	0,0920	0,5441	0,3924	0,4753	0,5896	1,0000	0,4891	0,5585	0,2460	0,3818	0,5642	0,5711	0,4777	0,3483
NokR	0,1087	0,4420	0,3486	0,4291	0,5780	0,4891	1,0000	0,4254	0,1370	0,3927	0,5404	0,4500	0,4673	0,3668
NorH	0,1482	0,4793	0,4354	0,4657	0,5277	0,5585	0,4254	1,0000	0,1892	0,3740	0,5429	0,6758	0,4812	0,4903
Novo	0,2520	0,2235	0,2569	0,2584	0,3026	0,2460	0,1370	0,1892	1,0000	0,1748	0,1914	0,2394	0,1592	0,0823
Ori	0,1558	0,3538	0,3170	0,3350	0,4082	0,3818	0,3927	0,3740	0,1748	1,0000	0,4285	0,3984	0,4000	0,2562
SKF	0,1818	0,4629	0,4748	0,4206	0,6458	0,5642	0,5404	0,5429	0,1914	0,4285	1,0000	0,5037	0,5623	0,3489
Stat	0,1726	0,4324	0,3863	0,5461	0,5114	0,5711	0,4500	0,6758	0,2394	0,3984	0,5037	1,0000	0,4670	0,4557
Swed	0,2028	0,5684	0,3853	0,3723	0,4977	0,4777	0,4673	0,4812	0,1592	0,4000	0,5623	0,4670	1,0000	0,4189
Tele	0,1214	0,3995	0,3151	0,2824	0,2878	0,3483	0,3668	0,4903	0,0823	0,2562	0,3489	0,4557	0,4189	1,0000

Astra; AstraZeneca, DanB; Danske Bank, Eric; Ericsson, Fort; Fortum, Kone; Konecranes, Mae; Maersk, NokR; Nokian Renkaat, NorH;

Norsk Hydro, Novo; Novo Nordisk, Ori; Oriflame Cosmetics, Stat; Statoil, Swed; Swedbank, Tele; Telenor.

Tabell 86 viser kovarians mellom aksje og tilhørende valuta for de utenlandske aksjene.

Kovariansen påvirker den implisitte dividenderaten til utenlandske aksjer.

Tabell 86. Kovarians mellom aksje og tilhørende valuta.

Aksje/valuta	LAVV	HØYV
AstraZeneca/SEK	4,2E-08	2,0E-07
Danske Bank/DKK	-3,2E-07	-4,7E-05
Ericsson/SEK	7,5E-06	4,4E-06
Fortum/EUR	-3,4E-06	-3,9E-05
Konecranes/EUR	-6,0E-06	-4,2E-05
Maersk/DKK	-1,2E-06	-5,2E-05
Nokian Renkaat/EUR	-8,1E-07	-4,8E-05
Novo Nordisk/DKK	3,1E-08	-1,5E-05
Oriflame Cosmetics/SEK	-1,2E-06	-1,7E-06
SKF/SEK	8,3E-07	6,3E-07
Swedbank/SEK	-3,1E-07	-1,5E-06

LAVV; periode med lav volatilitet (1.1.2004-31.12.2006), HØYV; periode med høy volatilitet (1.1.2008-31.12.2010).

Dividenderate og implisitt dividende

Dividenderatene som benyttes i perioden med lav volatilitet er selskapenes årlige dividenderate per 1.1.2004. Beregningene av de implisitte dividenderatene for denne perioden presenteres i tabell 87. I perioden med høy volatilitet benyttes selskapenes årlige

dividenderate per 1.1.2008. Beregningene av aksjenes implisitte dividenderate i perioden med høy volatilitet vises i tabell 88.

Tabell 87. Beregning av aksjenes implisitte dividende i perioden med lav volatilitet. Alle tall i prosent bortsett fra kovarians mellom aksje og tilhørende valuta.

Selskap	Dividenderate	Renteforskjell	Kovarians	Implisitt dividende
AstraZeneca	1,82	-0,11	4,2E-08	1,71
Danske Bank	3,43	0,08	-3,2E-07	3,51
Ericsson	0,00	-0,11	7,5E-06	-0,11
Fortum	3,79	0,26	-3,4E-06	4,05
Konecranes	3,44	0,26	-6,0E-06	3,70
Maersk	1,41	0,08	-1,2E-06	1,49
Nokian Renkaat	1,85	0,26	-8,1E-07	2,11
Norsk Hydro	2,56	0,00	0,0E+00	2,56
Novo Nordisk	1,50	0,08	3,1E-08	1,58
Oriflame C.	0,00	-0,11	-1,2E-06	-0,11
SKF	2,88	-0,11	8,3E-07	2,77
Statoil	3,88	0,00	0,0E+00	3,88
Swedbank	3,89	-0,11	-3,1E-07	3,78
Telenor	1,03	0,00	0,0E+00	1,03

Renteforskjell; differanse mellom den norske renten og utlandsrenten den 1.1.2004, kovarians; kovarians mellom aksje og tilhørende valuta.

Tabell 88. Beregning av aksjenes implisitte dividende i perioden med høy volatilitet. Alle tall i prosent bortsett fra kovarians mellom aksje og tilhørende valuta.

Selskap	Dividenderate	Renteforskjell	Kovarians	Implisitt dividende
AstraZeneca	4,23	0,35	2,0E-07	4,58
Danske Bank	3,88	0,24	-4,7E-05	4,11
Ericsson	3,29	0,35	4,4E-06	3,64
Fortum	2,37	0,30	-3,9E-05	2,66
Konecranes	1,91	0,30	-4,2E-05	2,20
Maersk	1,01	0,24	-5,2E-05	1,24
Nokian Renkaat	1,29	0,30	-4,8E-05	1,58
Norsk Hydro	2,11	0,00	0,0E+00	2,11
Novo Nordisk	1,04	0,24	-1,5E-05	1,28
Oriflame C.	1,97	0,35	-1,7E-06	2,32
SKF	3,84	0,35	6,3E-07	4,19
Statoil	2,37	0,00	0,0E+00	2,37
Swedbank	4,51	0,35	-1,5E-06	4,86
Telenor	1,51	0,00	0,0E+00	1,51

Renteforskjell; differanse mellom den norske renten og utlandsrenten den 1.1.2008, kovarians; kovarians mellom aksje og tilhørende valuta.

4.10.3 Verdsettelse av bankinnskuddet

DnB NOR Topp Norden verdsettes ut fra hvor mye investor får for kr 100 etter at

etableringskostnadene er betalt. Verdien av obligasjonselementet beregnes ved å diskontere investeringsbeløpet med risikofri rente i like mange år som investeringens løpetid. De kontinuerlige norske risikofrie rentene i tabell 82 benyttes som diskonteringsrente. Bankinnskudd er sikret med inntil 2 millioner kroner av Bankenes Sikringsfond. Det er derfor ingen risiko knyttet til bankinnskuddet. Verdien av bankinnskuddet er kr 87,53 i perioden med lav volatilitet og kr 87,11 i perioden med høy volatilitet.

4.10.4 Verdsettelse av opsjonselementet

Opsjonselementet verdsettes ved hjelp av Monte Carlo simuleringer av formel 18 fra side 18. Risikofrie renter, volatiliteter og implisitte dividenderater som benyttes er presentert i henholdsvis tabell 82, 83, 87 og 88. Opsjonen har ingen asiatisk hale, så det behøves 14 tilfeldige standardnormalfordelte tall i hver verdsettelse. I tillegg behøves de risikofrie rentene i tabell 82, de årlige volatilitetene i tabell 83 og de implisitte dividenderatene i tabell 87 og 88. Jeg Cholesky-dekomponerer korrelasjonsmatrisene i tabell 85 og 86 for å ta hensyn til korrelasjon mellom aksjene i aksjekurven. Verdien av opsjonen er kr 10,26 i perioden med lav volatilitet. DnB NOR Topp Nordens totale verdi er da kr 97,79. I perioden med høy volatilitet er verdien av opsjonen kr 14,94 og produktets totale verdi er kr 102,05.

4.11 Handelsbanken AIO 3041 Asia

4.11.1 Generell beskrivelse av produktet

Handelsbanken AIO 3041 Asia kunne tegnes til og med 27. mai 2011. Produktet kommer i to versjoner: 3041A og 3041B. Alternativet 3041A koster kr 10 000 per andel, har avkastningsfaktor på 80 % og investor er garantert å motta hele investeringsbeløpet ved forfall. Det andre alternativet, 3041B, koster kr 11 000 per andel, har avkastningsfaktor på 170 % og investor er garantert å motta kr 10 000 ved forfall. Begge alternativene består av en obligasjon utstedt av Handelsbanken og en opsjon på indeksene i tabell 89.

Investeringsbeløpet for alternativ B er 110 %. Alle de andre produktene i denne masteroppgaven har investeringsbeløp på 100 %, så derfor verdsetter kun alternativ A. Etableringskostnadene knyttet til investering i Handelsbanken AIO 3041 Asia er 2 % av investeringsbeløpet uavhengig av investeringsbeløpets størrelse.

Tabell 89. Oversikt over indeksene i Handelsbanken AIO 3041 Asia.

Aksjeindeks	Aksjemarked	Vekt
MSCI Singapore	Singapore	1/3
KOSPI 200	Sør-Korea	1/3
MSCI Taiwan	Taiwan	1/3

Opsjonen har en asiatisk hale på 7 observasjonspunkter, og sluttkursen fastsettes som det aritmetiske gjennomsnittet av observasjonspunktene. Tilleggsbeløpet beregnes slik:

$$\text{Tilleggsbeløp} = I * AF * \max \left[0; \sum_{i=1}^3 \frac{1}{3} * \frac{\text{indeks}_i^{\text{slutt}^*} - \text{indeks}_i^{\text{start}}}{\text{indeks}_i^{\text{start}}} \right]$$

4.11.2 Estimering av parametere

Risikofrie renter

De 10-årige statsobligasjonsrentene som benyttes i verdsettelsen vises i tabell 90.

Tabell 90. Renter i prosent i periodene LAVV og HØYV.

Renter	Norge	Singapore	Sør-Korea	Taiwan
Diskret LAVV	4,54	3,75	5,38	2,61
Diskret HØYV	4,71	2,68	5,70	2,59
Kontinuerlig LAVV	4,44	3,68	5,24	2,58
Kontinuerlig HØYV	4,60	2,64	5,54	2,56

Rentene er per 1.1.2004 for LAVV og per 1.1.2008 for HØYV. LAVV; periode med lav volatilitet (1.1.2004-31.12.2006), HØYV; periode med høy volatilitet (1.1.2008-31.12.2010).

Årlig volatilitet

Volatiliteten til indeksene, beregnet fra daglig logaritmisk avkastning for periodene LAVV og HØYV, er gjengitt i tabell 91. Beregningene er basert på historiske tall tilsvarende produktets løpetid som er satt til 3 år.

Tabell 91. Årlig volatilitet i prosent i periodene LAVV og HØYV.

Indeks	LAVV	HØYV
MSCI Singapore	12,33	27,27
KOSPI 200	19,87	28,13
MSCI Taiwan	19,33	26,63

LAVV; periode med lav volatilitet, HØYV; periode med høy volatilitet.

Korrelasjon mellom indeksene og kovarians mellom indeks og tilhørende valuta

Korrelasjon beregnes ut fra daglig endring i logaritmisk avkastning til ulike par av indekser.

Tabell 92 viser korrelasjon mellom indeksene i perioden med lav volatilitet, mens tabell 93 viser indeksenes korrelasjon i perioden med høy volatilitet.

Tabell 92. Korrelasjon mellom indeksene i perioden med lav volatilitet.

Indeks	MSCI Singapore	KOSPI 200	MSCI Taiwan
MSCI Singapore	1,0000	0,5202	0,4635
KOSPI 200	0,5202	1,0000	0,5608
MSCI Taiwan	0,4635	0,5608	1,0000

Tabell 93. Korrelasjon mellom indeksene i perioden med høy volatilitet.

Indeks	MSCI Singapore	KOSPI 200	MSCI Taiwan
MSCI Singapore	1,0000	0,6554	0,5609
KOSPI 200	0,6554	1,0000	0,6854
MSCI Taiwan	0,5609	0,6854	1,0000

Kovarians mellom indeks og tilhørende valuta inngår i beregningen av de implisitte dividenderatene. Dersom kovarians mellom indeks og tilhørende valuta er høy vil det øke den implisitte dividenderaten. Kovarians beregnes ut fra daglig logaritmisk endring i indeksskurs og valutakurs. Tabell 94 viser de aktuelle kovariansene i periodene LAVV og HØYV.

Tabell 94. Kovarians mellom indeks og tilhørende valuta.

Periode	Singapore/SGD	KOSPI/KRW	Taiwan/TWD
LAVV	1,1E-06	3,3E-06	1,2E-05
HØYV	-4,1E-05	6,9E-05	-2,8E-05

LAVV; periode med lav volatilitet (1.1.2004-31.12.2006), HØYV; periode med høy volatilitet (1.1.2008-31.12.2010).

Dividenderate og implisitt dividende

Dividenderatene til indeksene som inngår i Handelsbanken AIO 3041 Asia er ikke tilgjengelige i Datastream. Jeg benytter derfor dividenderaten til FTSE Singapore og FTSE Taiwan som estimat på dividenderaten til henholdsvis MSCI Singapore og MSCI Taiwan. Dividenderatene er indeksenes årlige dividenderate per 1.1.2004 for perioden med lav volatilitet og årlig dividenderate per 1.1.2008 i perioden med høy volatilitet. Dividenderaten til KOSPI 200 er hentet fra EcoWin. Det var kun mulig å få tak i månedlige dividenderater. Dividenderatene til KOSPI 200 er derfor årlig dividenderate per januar 2004 og årlig dividenderate per januar 2008. Tabell 95 og 96 viser beregningen av de implisitte

dividenderatene som benyttes i verdsettelsen av Handelsbanken AIO 3041 Asia for henholdsvis LAVV og HØYV.

Tabell 95. Beregning av implisitt dividende ved lav volatilitet. Alle tall i prosent bortsett fra kovarians mellom indeks og tilhørende valuta.

Implisitt dividende	MSCI Singapore	KOSPI 200	MSCI Taiwan
Dividenderate	2,26	2,00	1,69
Rentedifferanse	0,76	-0,80	1,86
Kovarians	1,1E-06	3,3E-06	1,2E-05
Implisitt dividende	3,02	1,20	3,55

Rentedifferanse; differanse mellom den norske renten og utlandsrenten den 1.1.2004, kovarians; kovarians mellom indeks og tilhørende valuta.

Tabell 96. Beregning av implisitt dividende ved lav volatilitet. Alle tall i prosent bortsett fra kovarians mellom indeks og tilhørende valuta.

Implisitt dividende	MSCI Singapore	KOSPI 200	MSCI Taiwan
Dividenderate	2,93	1,67	3,80
Rentedifferanse	1,96	-0,94	2,05
Kovarians	-4,1E-05	6,9E-05	-2,8E-05
Implisitt dividende	4,88	0,74	5,84

Rentedifferanse; differanse mellom den norske renten og utlandsrenten den 1.1.2008, kovarians; kovarians mellom indeks og tilhørende valuta.

4.11.3 Verdsettelse av obligasjonselementet

Handelsbanken AIO 3041 Asia verdsettes ut fra hvor mye investor får for kr 100. Produktet består av en obligasjon utstedt av Handelsbanken. Ratingbyrået Standard & Poor har gitt gjeld utstedt av Handelsbanken kredittratingen AA-. Dette tilsvarer en risikopremie på 0,4 % (Bondsonline, 2006). Diskonteringsrenten som benyttes i verdsettingen av obligasjonselementet er derfor den norske kontinuerlige renten per 1.1.2004 tillagt 0,4 % i perioden med lav volatilitet. I perioden med høy volatilitet er diskonteringsrenten den norske kontinuerlige renten per 1.1.2008 tillagt 0,4 %. For å finne verdien av obligasjonselementet diskontres kr 100 med diskonteringsrenten i 3 år. Verdien av obligasjonselementet er kr 86,49 i perioden med lav volatilitet og kr 86,07 i perioden med høy volatilitet.

4.11.4 Verdsettelse av opsjonselementet

Opsjonselementet verdsettes ved 1 000 000 simuleringer av formel 18 fra side 18. De kontinuerlige rentene i tabell 90 benyttes som risikofrie renter, volatiliteten er presentert i tabell 91, og de implisitte dividenderatene som benyttes er beregnet i tabell 95 og 96.

Opsjonselementet i Handelsbanken AIO 3041 Asia består av en opsjon på tre utenlandske indekser. Opsjonen har en asiatisk hale på 7 noteringspunkter, og det behøves derfor 3*7 korrelerte tilfeldige standardnormalfordelte tall i verdsettelsen. Disse tallene finnes ved å Cholesky-dekomponere korrelasjonsmatrisene i tabell 92 og 93 og deretter multiplisere med rann-funksjonen i OxMetrics. Cholesky-dekomponeringen sørger for at det tas hensyn til korrelasjon mellom indeksene og rann-funksjoner genererer tilfeldige standardnormalfordelte tall. Handelsbanken AIO 3041A Asia har avkastningsfaktor på 80 %. Verdien av opsjonen er kr 7,99 i perioden med lav volatilitet. Produktets totale verdi er da kr 94,48. I perioden med høy volatilitet er verdien av opsjonen kr 10,75 og den totale verdien er kr 96,82. De nevnte verdiene gjelder alternativ 3041A.

4.12 Nordea Amerikanske Aksjer

4.12.1 Generell beskrivelse av produktet

Nordea Amerikanske Aksjer er en AIO med tegningsperiode fra 23. mai 2011 til 14. juni 2011. Investor er garantert å motta hele investeringsbeløpet ved forfall, og produktets avkastningsfaktor er på 100 %. Nordea Amerikanske Aksjer består av aksjene i tabell 97. Minste investeringsbeløp er kr 50 000.

Tabell 97. Oversikt over aksjene i Nordea Amerikanske Aksjer.

Aksje	Aksjemarked	Vekt
Exxon Mobil	USA	1/5
Travelers Companies	USA	1/5
At&T	USA	1/5
General Mills	USA	1/5
Coca-Cola	USA	1/5

Opsjonselementet har ingen asiatisk hale, men de to aksjene med mest positiv utvikling i løpet av investeringsperioden settes til 35 % utvikling. Det vil si at dersom de to aksjene som stiger mest stiger med henholdsvis 60 % og 50 %, settes begge aksjene til 35 % stigning. De resterende tre aksjene settes til sin faktiske utvikling. Tilleggsbeløpet beregnes slik:

$$Tilleggsbeløp = I * AF * maks \left[0; \left(\sum_{i=1}^5 w_i * \frac{aksje_i^{slutt} - aksje_i^{start}}{aksje_i^{start}} \right) \right]$$

med merknad om at de to aksjene med best utvikling settes til 35 %. Tabell 98 viser investeringsbeløp og tilhørende etableringskostnad.

Tabell 98. Investeringsbeløp og tilhørende etableringskostnad.

Investeringsbeløp (kr)	Kostnad (%)
50.000 - 990.000	1,50
1.000.000 - 4.990.000	0,50
5.000.000 eller mer	0,00

4.12.2 Estimering av parametere

Risikofrie renter

De 10-årige statsobligasjonsrentene per 1.1.2004 og 1.1.2008 i Norge og USA er presentert i tabell 99.

Tabell 99. Renter i prosent i diskret og kontinuerlig tid.

Renter	Norge	USA
Diskret LAVV	4,59	4,26
Diskret HØYV	4,71	4,03
Kontinuerlig LAVV	4,44	4,17
Kontinuerlig HØYV	4,60	3,95

Rentene er per 1.1.2004 for LAVV og per 1.1.2008 for HØYV. LAVV; periode med lav volatilitet (1.1.2004-31.12.2006), HØYV; periode med høy volatilitet (1.1.2008-31.12.2010).

Årlig volatilitet

Den årlige volatiliteten til aksjene er beregnet som det årlige standardavviket til daglig logaritmisk avkastning fra historiske data i løpet av produktets løpetid. Aksjenes årlige volatilitet vises i tabell 100.

Tabell 100. Årlig volatilitet i prosent i periodene LAVV og HØYV.

Aksje	LAVV	HØYV
Exxon Mobil	19,24	34,18
Travelers Companies	18,84	44,92
At&T	16,41	31,12
General Mills	13,17	22,16
Coca-Cola	13,50	25,30

LAVV; periode med lav volatilitet (1.1.2004-31.12.2006), HØYV; periode med høy volatilitet (1.1.2008-31.12.2010).

Korrelasjon mellom indeksene og kovarians mellom indeks og tilhørende valuta

Korrelasjon beregnes ut fra daglig endring i logaritmisk avkastning til ulike par av indekser.

Tabell 101 viser korrelasjon mellom indeksene i perioden med lav volatilitet, mens tabell 102 viser indeksenes korrelasjon i perioden med høy volatilitet.

Tabell 101. Korrelasjon mellom aksjene i perioden med lav volatilitet.

Aksje	Exxon Mobil	Travelers C.	At&T	General Mills	Coca-Cola
Exxon Mobil	1,0000	0,2536	0,1939	0,2022	0,2459
Travelers C.	0,2536	1,0000	0,2853	0,1407	0,2948
At&T	0,1939	0,2853	1,0000	0,1681	0,2415
General Mills	0,2022	0,1407	0,1681	1,0000	0,2773
Coca-Cola	0,2459	0,2948	0,2415	0,2773	1,0000

Tabell 102. Korrelasjon mellom aksjene i perioden med høy volatilitet.

Aksje	Exxon Mobil	Travelers C.	At&T	General Mills	Coca-Cola
Exxon Mobil	1,0000	0,5816	0,6772	0,5046	0,5554
Travelers C.	0,5816	1,0000	0,5554	0,4296	0,4757
At&T	0,6772	0,5554	1,0000	0,4886	0,5400
General Mills	0,5046	0,4296	0,4886	1,0000	0,5188
Coca-Cola	0,5554	0,4757	0,5400	0,5188	1,0000

Travelers C; Travelers Companies.

Kovarians mellom indeks og tilhørende valuta inngår i beregningen av de implisitte dividenderatene. Kovarians beregnes ut fra daglig logaritmisk endring i indekscurs og valutakurs. Tabell 103 viser de aktuelle kovariansene i periodene LAVV og HØYV.

Tabell 103. Kovarians mellom aksje og USD i løpet av periodene LAVV og HØYV.

Periode	Exxon Mobil	Travelers C.	At&T	General Mills	Coca-Cola
LAVV	-7,2E-06	5,3E-07	3,2E-06	2,5E-06	-3,5E-06
HØYV	-5,5E-05	-2,7E-05	-3,2E-05	-1,2E-05	-2,5E-05

LAVV; periode med lav volatilitet (1.1.2004-31.12.2006), HØYV; periode med høy volatilitet (1.1.2008-31.12.2010), Travelers C; Travelers Companies.

Dividenderate og implisitt dividende

Indeksenes implisitte dividende beregnes i tabell 104 for perioden med lav volatilitet, og i tabell 105 for perioden med høy volatilitet.

Tabell 104. Beregning av implisitt dividende. Alle tall i prosent bortsett fra kovarians mellom aksje og tilhørende valuta.

Implisitt dividende	Exxon Mobil	Travelers C.	At&T	General Mills	Coca-Cola
Dividenderate	2,44	2,93	4,79	2,43	1,73
Rentedifferanse	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27
Kovarians	-7,2E-06	5,3E-07	3,2E-06	2,5E-06	-3,5E-06
Implisitt dividende	2,71	3,20	5,06	2,70	2,00

Rentedifferanse; differanse mellom den norske renten og utlandsrenten den 1.1.2004, kovarians; kovarians mellom aksjekurs og dollarkurs, Travelers C; Travelers Companies.

Tabell 105. Beregning av implisitt dividende i perioden med høy volatilitet. Alle tall i prosent bortsett fra kovarians mellom aksje og tilhørende valuta.

Implisitt dividende	Exxon Mobil	Travelers C.	At&T	General Mills	Coca-Cola
Dividenderate	1,49	2,16	3,85	2,74	2,22
Rentedifferanse	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65
Kovarians	-5,5E-05	-2,7E-05	-3,2E-05	-1,2E-05	-2,5E-05
Implisitt dividende	2,14	2,81	4,50	3,39	2,87

Rentedifferanse; differanse mellom den norske renten og utlandsrenten den 1.1.2008, kovarians; kovarians mellom aksjekurs og dollarkurs, Travelers C; Travelers Companies.

4.12.3 Verdsettelse av obligasjonselementet

Nordea Amerikanske Aksjer verdsettes ut fra hvor mye investor får for kr 100. Produktet består av en obligasjon utstedt av Nordea Bank Finland. Ratingbyrået Standard & Poor har gitt gjeld utstedt av Nordea Bank Finland kredittratingen AA-. Dette tilsvarer en risikopremie på 0,4 % (Bondsonline, 2006). Diskonteringsrenten som benyttes i verdsettingen av obligasjonselementet er derfor den norske kontinuerlige renten per 1.1.2004 tillagt 0,4 % i perioden med lav volatilitet. I perioden med høy volatilitet er diskonteringsrenten den norske kontinuerlige renten per 1.1.2008 tillagt 0,4 %. For å finne verdien av obligasjonselementet diskonteres kr 100 med diskonteringsrenten i 3 år. Verdien av obligasjonselementet er kr 86,49 i perioden med lav volatilitet og kr 86,07 i perioden med høy volatilitet.

4.12.4 Verdsettelse av opsjonselementet

Opsjonselementet har ingen asiatisk hale, men de to aksjene med best utvikling settes til 35 % utvikling. For å finne de to aksjene med best stigningspotensiale benytter jeg 1 000 000 simuleringer i OxMetrics. De aksjene med høyest gjennomsnittlig avkastning i perioden med lav volatilitet er General Mills og Coca-Cola. De samme aksjene har også høyest gjennomsnittlig avkastning i perioden med høy volatilitet. Disse aksjenes utvikling settes til 35 % i verdsettelsen av Nordea Amerikanske Aksjer. I verdsettelsen behøves 5 tilfældige

standardnormalfordelte tall som tar hensyn til korrelasjon mellom aksjene i aksjekurven. Det foretas derfor en Cholesky-dekomponerer av korrelasjonsmatrisene i tabell 101 og 102. Verdien av opsjonen er kr 14,57 i perioden med lav volatilitet. Produktets totale verdi er da kr 101,06. I perioden med høy volatilitet er verdien av opsjonen kr 16,17 og den totale verdien er kr 102,24.

4.13 Sammendrag av verdsettelsen

For å få en bedre oversikt over produktenes nåverdi og andre nøkkeltall som hittil er funnet, presentere verdiene i to tabeller. Tabell 106 viser de verdiene som er funnet når produktene verdsettes med løpetid fra 1.1.2004 til 31.12.2006, mens tabell 107 viser verdien når produktene verdsettes med løpetid fra 1.1.2006 til 31.12.2010. I begge tabellene er produktene delt inn i to grupper. Produkt 1 til 6 har tegningsperiode før innføringen av MiFID-direktivet, mens produkt 7 til 12 har tegningsperiode etter innføringen av direktivet. Det minnes om at produktene er verdsatt ut fra hvor mye investor får for en investering på kr 100.

Tabell 106. Sammendrag av verdier i perioden med lav volatilitet. Alle tall i kr.

Produkt	Verdi	Min	Max	Obligasjon	Opsjon	NNV
1. DnB Verden	92,69	87,53	178,12	87,53	5,16	-7,31
2. Postbanken KinaPluss	92,62	87,53	175,73	87,53	5,09	-7,38
3. Nordea Europa	102,22	86,49	193,47	86,49	15,73	2,22
4. DnB NOR AsiaVekst	91,50	87,53	235,75	87,53	3,97	-8,50
5. Storebrand Asia	95,67	87,53	258,03	87,53	8,14	-4,33
6. DnB Global Verdi	91,97	87,53	185,86	87,53	4,44	-8,03
Gjennomsnitt produkt 1-6	94,45	87,36	204,49	87,36	7,09	-5,56
7. Nordea Aksjeverden	93,11	86,49	168,43	86,49	6,62	-6,89
8. Nordea Norske Aksjer	97,03	86,49	156,51	86,49	10,54	-2,97
9. DnB NOR Global Trygg	93,16	87,53	159,17	87,53	5,63	-6,84
10. DnB NOR Topp Norden	97,79	87,53	529,90	87,53	10,26	-2,21
11. Handelsbanken 3041A	94,48	86,49	233,76	86,49	7,99	-5,52
12. Nordea Amerikanske Aksjer	101,06	86,49	279,08	86,49	14,57	1,06
Gjennomsnitt produkt 7-12	96,11	86,84	254,48	86,84	9,27	-3,90

Verdi; nåverdi, min; minimumsverdi, maks; maksimumsverdi, obligasjon; obligasjonsverdi, opsjon; opsjonsverdi, NNV; netto nåverdi.

Tabell 107. Sammendrag av verdier i perioden med høy volatilitet. Alle tall i kr.

Produkt	Verdi	Min	Max	Obligasjon	Opsjon	NNV
1. DnB Verden	99,32	87,11	461,16	87,11	12,21	-0,68
2. Postbanken KinaPluss	97,01	87,11	493,22	87,11	9,90	-2,99
3. Nordea Europa	101,87	86,07	534,57	86,07	15,80	1,87
4. DnB NOR AsiaVekst	97,75	87,11	776,19	87,11	10,64	-2,25
5. Storebrand Asia	99,10	87,11	552,59	87,11	11,99	-0,90
6. DnB Global Verdi	103,52	87,11	664,11	87,11	16,41	3,52
Gjennomsnitt produkt 1-6	99,76	86,94	580,31	86,94	12,83	-0,24
7. Nordea Aksjeverden	104,06	86,07	511,54	86,07	17,99	4,06
8. Nordea Norske Aksjer	97,69	86,07	155,76	86,07	11,62	-2,31
9. DnB NOR Global Trygg	99,13	87,11	535,16	87,11	12,02	-0,87
10. DnB NOR Topp Norden	102,05	87,11	1964,80	87,11	14,94	2,05
11. Handelsbanken 3041A	96,82	86,07	429,55	86,07	10,75	-3,18
12. Nordea Amerikanske Aksjer	102,24	86,07	484,48	86,07	16,17	2,24
Gjennomsnitt produkt 7-12	100,33	86,42	680,22	86,42	13,91	0,33

Verdi; nåverdi, min; minimumsverdi, maks; maksimumsverdi, obligasjon; obligasjonsverdi, opsjon; opsjonsverdi, NNV; netto nåverdi.

I tabell 106 og 107 kan man se de gjennomsnittlige verdiene av produktene tilbudt før og etter MiFID-direktivet basert på de to tidsperiodene LAVV og HØYV. Differansen mellom gjennomsnittlig nåverdi i perioden med lav volatilitet er:

$$Differanse_{lav} = kr\ 96,11 - kr\ 94,45 = kr\ 1,66 \quad (38)$$

Tilsvarende differansen i periode med høy volatilitet er:

$$Differanse_{høy} = kr\ 100,33 - kr\ 99,76 = kr\ 0,57 \quad (39)$$

Tabell 108 gir en oversikt over produktenes etableringskostnader. I tabellen er gjennomsnittlig etableringskostnad beregnet for produktene før og etter innføringen av MiFID-direktivet.

Tabell 108. Oppsummering av etableringskostnader ved laveste investeringsbeløp. Alle tall i prosent.

Produkt	Etableringskostnad
1. DnB Verden	4,50
2. Postbanken KinaPluss	4,00
3. Nordea Europa	4,00
4. DnB NOR AsiaVekst	3,00
5. Storebrand Asia	4,25
6. DnB Global Verdi	5,00
Gjennomsnitt produkt 1-6	4,13
7. Nordea Aksjeverden	3,00
8. Nordea Norske Aksjer	3,00
9. DnB NOR Global Trygg	1,00
10. DnB NOR Topp Norden	2,00
11. Handelsbanken 3041A	2,00
12. Nordea Amerikanske Aksjer	1,50
Gjennomsnitt produkt 7-12	2,08

Man kan se av tabell 108 at de gjennomsnittlige etableringskostnadene før og etter MiFID-direktivet er på henholdsvis 4,13 % og 2,08 %, basert på utvalget som er benyttet. Dersom andre og flere produkter hadde blitt analysert, hadde muligens de gjennomsnittlige etableringskostnadene vært annerledes. Resultatene drøftes i kapittel 6.

5. Forventet avkastning til produktene

Når forventet avkastning skal estimeres må man ta hensyn til at investor vil kreve en risikopremie for å være villig til å investere i risikable aktiva. I boken «Triumph of the Optimists» fra 2002 drøfter Dimeson, Marsh og Staunton hva som er fornuftige estimater på fremtidige risikopremier. Forfatterne estimerer en forventet geometrisk risikopremie i Storbritannia og USA på henholdsvis 2,4 % og 4,1 %. For verden estimerer de en forventet geometrisk risikopremie på omtrent 3 %. Til sammenlikning er deres estimater på historiske risikopremier for Storbritannia, USA og verden henholdsvis 4,8 %, 5,8 % og 4,9 %. Grunnen til at deres estimater på fremtidige risikopremier er lavere enn de historiske risikopremiene er blant annet at den politiske risikoen er lavere, transaksjonskostnadene er redusert og det er enklere å investere på tvers av landegrensener. Til tross for dette velger jeg å benytte de historiske estimatene som estimat på fremtidige risikopremier. I likhet med Koekebakker & Zakamouline (2006) gjør jeg dette for sikrere å kunne konkludere i forhold til forventet avkastning til produktene.

I følge Dimeson et. al var årlig geometrisk vektet risikopremie for verden i perioden fra 1900 til 2000 på 4,9 %. Andre risikopremier som er hentet fra Dimeson et. al er listet i tabell 109.

Tabell 109. Risikopremier.

Land	Risikopremie (%)
Australia	7,10
Danmark	1,80
Frankrike	7,40
Italia	7,00
Japan	6,70
Nederland	5,10
Sverige	5,50
Sveits	4,30
Tyskland	4,90
UK	4,80
US	5,80

Det finnes ikke noen tall på risikopremien i Europa i perioden fra 1900 til 2000. Koekebakker og Zakamouline (2006) har beregnet et veid gjennomsnitt for Belgia, Danmark, Frankrike, Tyskland, Irland, Italia, Nederland, Spania, Sverige og UK. Dette veide gjennomsnittet tilsier en europeisk risikopremie for hundreårsperioden på 5,3 %. Jeg benytter en risikopremie på 5,84 % for Norge (Ødegaard, 2012). Som utgangspunkt for risikopremien i Hong Kong, Taiwan, Sør-Korea, Malaysia, Finland og Singapore benytter jeg henholdsvis risikopremiene

6,40 %, 8,90 %, 6,40 %, 4,50 %, 5,40 % og 5,70 % (Fernández, Aguirreamelloa og Corres, 2011). Disse risikopremiene er resultat av en undersøkelse gjennomført i 2011. Som tidligere nevnt i dette kapittelet er historiske risikopremier høyere enn fremtidige risikopremier. Jeg legger derfor på 0,5 % på risikopremiene som er fra 2011 for å være sikker på å kunne konkludere i forhold til forventet avkastning til produktene. En høyere risikopremie vil i de fleste tilfeller øke den forventede avkastningen til produktene.

5.1 DnB NOR Verden

Produktets forventede avkastning med og uten etableringsgebyrer finnes ved å foreta 1 000 000 simuleringer av formel 16 fra side 18, hvor μ er forventet indeksavkastning. Ved hjelp av formel 37 fra side 25 beregnes forventet indeksavkastning som vist i tabell 110 og 111. Risikopremien i USA, Japan, Storbritannia og Sveits er hentet fra Dimeson et. al og er på henholdsvis 5,80 %, 6,70 %, 4,80 % og 4,30 %. Risikopremien i Europa er på 5,30 %. Hvordan denne er beregnet er beskrevet i kapittelets innledning.

Tabell 110. Beregning av forventet indeksavkastning i perioden med lav volatilitet. Alle tall i prosent.

Forventet indeksavkastning	S&P 500	Nikkei 225	DJES	FTSE 100	SMI
Risikofri rente	4,17	1,35	4,21	4,68	2,59
Risikopremie	5,80	6,70	5,30	4,80	4,30
Implisitt dividende	1,90	3,99	2,78	2,96	4,79
Forventet indeksavkastning	8,07	4,06	6,73	6,52	2,10

DJES; DJ Euro Stoxx 50, SMI; Swiss Market Index.

Tabell 111. Beregning av forventet indeksavkastning i perioden med høy volatilitet. Alle tall i prosent.

Forventet indeksavkastning	S&P 500	Nikkei 225	DJES	FTSE 100	SMI
Risikofri rente	3,95	1,49	4,33	4,41	2,93
Risikopremie	5,80	6,70	5,30	4,80	4,30
Implisitt dividende	2,57	4,46	2,80	3,32	4,86
Forventet indeksavkastning	7,18	3,73	6,83	5,89	2,37

DJES; DJ Euro Stoxx 50, SMI; Swiss Market Index.

De andre parameterne som inngår i formel 16 er presentert i avsnitt 4.1 for dette produktet. Tabell 112 viser den forventede avkastningsfordelingen ved 1 000 000 simuleringer for de fire scenariene: periode med lav volatilitet med og uten gebyr, og periode med høy volatilitet med og uten gebyr. Man kan se at den estimerte årlige avkastningen øker når volatiliteten øker. I perioden med lav volatilitet er den årlige forventede avkastningen 3,94 % når det er tatt

hensyn til etableringskostnader. Tilsvarende avkastning for perioden med høy volatilitet er 6,38 %. Resultatene vil drøftes i kapittel 6.

Tabell 112. DnB Verden: Forventet avkastningsfordeling og andre resultater. Alle tall i prosent.

Årlig avkastning	LAVV m/gebyr	LAVV u/gebyr	HØYV m/gebyr	HØYV u/gebyr
≥ 0,0	28,96	18,14	48,15	42,55
0,0 - 2,5	18,78	16,91	7,86	8,25
2,5 - 5,0	18,90	19,91	7,49	8,03
5,0 - 7,5	15,10	18,32	6,84	7,45
7,5 - 10,0	9,69	13,25	6,08	6,72
10,0 - 12,5	5,15	7,70	5,21	5,85
12,5 - 15,0	2,26	3,67	4,34	4,94
15,0 - 17,5	0,83	1,44	3,48	4,00
17,5 - 20,0	0,26	0,49	2,80	3,19
< 20,0	0,09	0,17	7,75	9,02
Forventet avkastning	12,30	16,24	20,39	23,21
Forventet årlig avkastning	3,94	5,15	6,38	7,21
Andel over risikofri rente	37,37	49,54	37,65	42,43

Andel over risikofri rente viser hvor stor andel av de 1 000 000 simuleringene som ga høyere forventet årlig avkastning enn den risikofrie renten. LAVV; periode med lav volatilitet (1.1.2004-31.12.2006); HØYV; periode med høy volatilitet (1.1.2008-31.12.2010); gebyr; etableringsgebyr på 4,50 %.

5.2 Postbanken KinaPluss

Som estimat på risikopremien til Xinhua China 25 benyttes risikopremien til Hong Kong. Denne er på 6,90 %, og er risikopremien Fernández, Aguirreamelloa og Corres (2011) fant tillagt 0,5 %. Som estimat på risikopremien til DJ Global Titans 50 benytter jeg risikopremien til USA, Storbritannia, Europa og Japan. Jeg vekter risikopremien fra hvert land etter vektene i tabell 16 og får en risikopremie på 5,57 %. Tabell 113 og 114 viser beregningen av indeksenes forventede indeksavkastning.

Tabell 113. Beregning av forventet indeksavkastning i perioden med lav volatilitet. Alle tall i prosent.

Forventet indeksavkastning	Xinhua	Titans
Risikofri rente	4,28	4,17
Risikopremie	6,90	5,57
Implisitt dividende	3,18	2,29
Forventet indeksavkastning	8,00	7,45

Xinhua; Xinhua China 25; DJ Global Titans 50.

Tabell 114. Beregning av forventet indeksavkastning i perioden med høy volatilitet. Alle tall i prosent.

Forventet indeksavkastning	Xinhua	Titans
Risikofri rente	3,35	3,95
Risikopremie	6,90	5,57
Implisitt dividende	3,32	2,86
Forventet indeksavkastning	6,93	6,66

Xinhua; Xinhua China 25; Titans; DJ Global Titans 50.

Produktets forventede avkastning estimeres ved å simulere formel 16 fra side 18 en million ganger. Parameterne som behøves i simuleringen er presentert i avsnitt 4.2 bortsett fra forventet indeksavkastning som ble presentert i tabell 113 og 114. Tabell 115 viser resultatet av simuleringene.

Tabell 115. Postbanken KinaPluss: Forventet avkastningsfordeling og andre resultater. Alle tall i prosent.

Årlig avkastning	LAVV m/gebyr	LAVV u/gebyr	HØYV m/gebyr	HØYV u/gebyr
≥ 0,0	34,97	24,82	51,94	47,21
0,0 - 2,5	17,86	17,47	7,37	7,82
2,5 - 5,0	16,58	18,19	6,85	7,32
5,0 - 7,5	12,81	15,46	6,18	6,75
7,5 - 10,0	8,46	10,95	5,44	5,97
10,0 - 12,5	4,86	6,65	4,62	5,14
12,5 - 15,0	2,50	3,56	3,87	4,32
15,0 - 17,5	1,17	1,69	3,16	3,55
17,5 - 20,0	0,49	0,74	2,53	2,84
< 20,0	0,31	0,47	8,06	9,07
Forventet avkastning	11,74	14,95	20,01	22,32
Forventet årlig avkastning	3,77	4,75	6,27	6,95
Andel over risikofri rente	34,04	43,45	34,91	38,77

Andel over risikofri rente viser hvor stor andel av de 1 000 000 simuleringene som ga høyere forventet årlig avkastning enn den risikofrie renten. LAVV; periode med lav volatilitet (1.1.2004-31.12.2006); HØYV; periode med høy volatilitet (1.1.2008-31.12.2010); gebyr; etableringsgebyr på 4,00 %.

Den forventede årlige avkastningen er 3,77 % i perioden med lav volatilitet når det tas hensyn til etableringsgebyrene. Den tilsvarende forventede avkastning i perioden med høy volatilitet er 6,27 %. Resultatene drøftes i kapittel 6.

5.3 Nordea Aksjekurv Fastsatt Beste Europa

Risikopremiene som behøves for å finne Nordea Europas forventede avkastning er den norske, svenske, nederlandske, tyske, finske, danske, italienske og franske risikopremien. Alle risikopremiene er hentet fra Dimeson et. al bortsett fra den norske og den finske risikopremien. Disse er hentet fra henholdsvis Ødegaard (2012) og Fernández et. al (2011). Den finske risikopremien tillegges 0,5 % av samme grunn som nevnt i innledningen til kapittel 5. Tabell 116 og 117 viser beregningen av de forventede aksjeavkastningene.

Tabell 116. Beregning av forventet aksjeavkastning i perioden med lav volatilitet. Alle tall i prosent.

Forventet aksjeavkastning	DnB	H&M	KPN	Uni	Carl	Deu	Samp	Yara	Sha	Dan	Tot	Med
Risikofri rente	4,44	4,55	4,21	4,21	4,36	4,19	4,18	4,44	4,55	4,36	4,20	4,33
Risikopremie	5,84	5,50	5,10	5,10	1,80	4,90	5,90	5,84	5,50	1,80	7,40	7,00
Implisitt dividende	0,00	1,41	0,23	3,59	1,92	0,25	4,53	0,00	3,12	3,51	4,41	2,35
Forventet aksjeavkastning	10,28	8,64	9,08	5,72	4,24	8,84	5,55	10,28	6,93	2,65	7,19	8,98

DnB; DnB NOR, H&M; Hennes og Maurits, Kon; Koninklijke KPN, Uni; Unilever, Carl; Carlsberg, Deu; Deutsche Telecom, Samp; Sampo Oyj, Yara; Yara International, Sha; Svenska Handelsbanken, Dan; Danske Bank, Tot; Total, Med; Mediaset.

Tabell 117. Beregning av forventet aksjeavkastning i perioden med høy volatilitet. Alle tall i prosent.

Forventet aksjeavkastning	DnB	H&M	KPN	Uni	Carl	Deu	Samp	Yara	Sha	Dan	Tot	Med
Risikofri rente	4,60	4,60	4,32	4,32	4,36	4,24	4,31	4,60	4,25	4,24	4,31	4,49
Risikopremie	5,84	5,50	5,10	5,10	1,80	4,90	5,90	5,84	5,50	1,80	7,40	7,00
Implisitt dividende	1,79	3,27	4,44	3,07	1,20	5,15	6,93	0,99	4,22	4,11	3,82	6,34
Forventet aksjeavkastning	8,65	6,83	4,98	6,35	4,96	3,99	3,28	9,45	5,53	1,93	7,89	5,15

DnB; DnB NOR, H&M; Hennes og Maurits, Kon; Koninklijke KPN, Uni; Unilever, Carl; Carlsberg, Deu; Deutsche Telecom, Samp; Sampo Oyj, Yara; Yara International, Sha; Svenska Handelsbanken, Dan; Danske Bank, Tot; Total, Med; Mediaset.

Produktets forventede avkastning estimeres ved å simulere formel 16 fra side 18 en million ganger per scenario. Andre nødvendige parametere enn forventet aksjeavkastning er presentert i avsnitt 4.3. Tabell 118 viser resultatet av simuleringene.

Tabell 118. Nordea Aksjekurv Fastsatt Beste Europa: Forventet avkastningsfordeling og andre resultater. Alle tall i prosent.

Årlig avkastning	LAVV m/gebyr	LAVV u/gebyr	HØYV m/gebyr	HØYV u/gebyr
≥ 0,0	3,60	1,24	29,06	21,95
0,0 - 2,5	9,54	5,26	12,02	11,97
2,5 - 5,0	17,95	13,53	11,73	12,37
5,0 - 7,5	22,55	21,44	10,45	11,52
7,5 - 10,0	20,26	22,76	8,91	9,98
10,0 - 12,5	13,75	17,60	7,15	8,23
12,5 - 15,0	7,42	10,46	5,61	6,47
15,0 - 17,5	3,21	4,89	4,23	4,92
17,5 - 20,0	1,20	1,93	3,15	3,66
< 20,0	0,52	0,88	7,70	8,92
Forventet avkastning	24,46	28,93	24,41	27,83
Forventet årlig avkastning	7,57	8,84	7,55	8,53
Andel over risikofri rente	73,58	83,79	49,02	55,64

Andel over risikofri rente viser hvor stor andel av de 1 000 000 simuleringene som ga høyere forventet årlig avkastning enn den risikofrie renten. LAVV; periode med lav volatilitet (1.1.2004-31.12.2006); HØYV; periode med høy volatilitet (1.1.2008-31.12.2010); gebyr; etableringsgebyr på 4,00 %.

5.4 DnB NOR AsiaVekst

Risikopremiene som benyttes i beregningen av de forventede indeksavkastningene er den japanske, taiwanske, singaporske, australske og hong kongske risikopremien. Den japanske og australske risikopremien er hentet fra Dimeson et. al (2002). Risikopremien i Taiwan, Singapore og Hong Kong er risikopremien Fernández et. al (2011) fant i sin undersøkelse tillagt 0,5 %. Tabell 119 og 120 viser beregningen av indeksenes forventede avkastning. Indeksenes forventede avkastning inngår i formel 16 side 18 som simuleres 1 000 000 for å finne produktets forventede avkastning. De andre parameterne som behøves er presentert i avsnitt 4.4.

Tabell 119. Beregning av forventet indeksavkastning i perioden med lav volatilitet. Alle tall i prosent.

Forventet indeksavkastning	Nikkei 225	Taiwan	Singapore	ASX200	Hang Seng
Risikofri rente	1,35	2,58	3,68	5,45	4,28
Risikopremie	6,70	9,40	6,20	7,10	6,90
Implisitt dividende	3,99	3,55	3,02	4,15	3,18
Forventet indeksavkastning	4,06	8,43	6,86	8,40	8,00

Taiwan; MSCI Taiwan, Singapore; MSCI Singapore, ASX200; S&P Australia 200.

Tabell 120. Beregning av forventet indeksavkastning i perioden med høy volatilitet. Alle tall i prosent.

Forventet indeksavkastning	Nikkei 225	Taiwan	Singapore	ASX200	Hang Seng
Risikofri rente	1,49	2,56	2,64	6,14	3,35
Risikopremie	6,70	9,40	6,20	7,10	6,90
Implisitt dividende	4,46	5,84	4,88	3,47	3,32
Forventet indeksavkastning	3,73	6,12	3,96	9,77	6,93

Taiwan; MSCI Taiwan, Singapore; MSCI Singapore, ASX200; S&P Australia 200.

Resultatene av simuleringene presenteres i tabell 121. Den årlige forventede avkastningen er høyere i perioden med høy volatilitet enn i perioden med lav volatilitet. Andel over risikofri rente er så vidt høyere for perioden med lav volatilitet enn for perioden med høy volatilitet. Resultatene drøftes i kapittel 6.

Tabell 121. DnB NOR AsiaVekst: Forventet avkastningsfordeling og andre resultater. Alle tall i prosent.

Årlig avkastning	LAVV m/gebyr	LAVV u/gebyr	HØYV m/gebyr	HØYV u/gebyr
≥ 0,0	39,43	33,08	53,63	50,52
0,0 - 2,5	14,22	14,33	6,59	6,81
2,5 - 5,0	13,48	14,28	6,09	6,47
5,0 - 7,5	11,31	12,57	5,61	5,94
7,5 - 10,0	8,43	9,77	5,03	5,34
10,0 - 12,5	5,74	6,80	4,37	4,70
12,5 - 15,0	3,51	4,29	3,74	4,03
15,0 - 17,5	1,99	2,47	3,11	3,37
17,5 - 20,0	1,03	1,31	2,59	2,79
< 20,0	0,85	1,10	9,24	10,02
Forventet avkastning	13,07	15,26	21,18	22,83
Forventet årlig avkastning	4,18	4,85	6,13	7,09
Andel over risikofri rente	35,73	41,40	34,63	37,19

Andel over risikofri rente viser hvor stor andel av de 1 000 000 simuleringene som ga høyere forventet årlig avkastning enn den risikofrie renten. LAVV; periode med lav volatilitet (1.1.2004-31.12.2006); HØYV; periode med høy volatilitet (1.1.2008-31.12.2010); gebyr; etableringsgebyr på 3,00 %.

5.5 Storebrand Asia

For å finne Storebrand Asias forventede avkastning må indeksenes forventede avkastning beregnes. Beregningene vises i tabell 122 og 123. I beregningen inngår risikopremien i Japan, Taiwan, Singapore og Malaysia. Risikopremien i Japan er hentet fra Dimeson et. al (2002). Som estimat på risikopremien i Taiwan, Singapore og Malaysia er risikopremiene Fernández et. al (2011) fant i sin undersøkelse tillagt 0,5 % benyttet.

Tabell 122. Beregning av forventet indeksavkastning i perioden med lav volatilitet. Alle tall i prosent.

Forventet indeksavkastning	Topix Index	MSCI Taiwan	Singapore	KLSE
Risikofri rente	1,35	2,58	3,68	4,75
Risikopremie	6,70	9,40	6,20	5,00
Implisitt dividende	3,99	3,55	3,02	2,07
Forventet indeksavkastning	4,06	8,43	6,86	7,68

Singapore; MSCI Singapore, KLSE; Kuala Lumpur SE Composite Index.

Tabell 123. Beregning av forventet indeksavkastning i perioden med høy volatilitet. Alle tall i prosent.

Forventet indeksavkastning	Topix Index	MSCI Taiwan	Singapore	KLSE
Risikofri rente	1,49	2,56	2,64	4,06
Risikopremie	6,70	9,40	6,20	5,00
Implisitt dividende	4,46	5,84	4,88	3,57
Forventet indeksavkastning	3,73	6,12	3,96	5,49

Singapore; MSCI Singapore, KLSE; Kuala Lumpur SE Composite Index.

For å finne forventet avkastning benyttes 1 000 000 simuleringer av formel 16. Resultatet av simuleringene vises i tabell 124.

Tabell 124. Storebrand Asia: Forventet avkastningsfordeling og andre resultater. Alle tall i prosent.

Årlig avkastning	LAVV m/gebyr	LAVV u/gebyr	HØYV m/gebyr	HØYV u/gebyr
≥ 0,0	12,61	7,43	39,64	33,70
0,0 - 2,5	11,52	8,97	9,27	9,38
2,5 - 5,0	15,10	13,48	9,04	9,52
5,0 - 7,5	16,40	16,43	8,46	9,09
7,5 - 10,0	15,13	16,52	7,53	8,32
10,0 - 12,5	11,83	14,10	6,38	7,14
12,5 - 15,0	8,01	10,17	5,24	5,99
15,0 - 17,5	4,82	6,35	4,08	4,72
17,5 - 20,0	2,56	3,56	3,09	3,59
< 20,0	2,04	3,00	7,26	8,57
Forventet avkastning	24,19	28,57	21,85	24,94
Forventet årlig avkastning	7,49	8,74	6,81	7,70
Andel over risikofri rente	64,37	73,48	43,46	48,91

Andel over risikofri rente viser hvor stor andel av de 1 000 000 simuleringene som ga høyere forventet årlig avkastning enn den risikofrie renten. LAVV; periode med lav volatilitet (1.1.2004-31.12.2006); HØYV; periode med høy volatilitet (1.1.2008-31.12.2010); gebyr; etableringsgebyr på 4,25 %.

5.6 DnB Global Verdi III

Risikopremiene i USA og Japan er hentet fra Dimeson et. al (2002). Den europeiske risikopremien er beregnet som det veide gjennomsnittet av en rekke europeiske risikopremier.

Beregningen av den europeiske risikopremien er forklart i kapittelets innledning. Formel 37 fra side 25 viser hvordan indeksenes forventede avkastning beregnes. De forventede avkastningene til DJ Select Dividend, DJ Japan Select Dividend 30 og DJ Stoxx Select Dividend 30 er beregnet i tabell 125 og 126.

Tabell 125. Beregning av forventet indeksavkastning i perioden med lav volatilitet. Alle tall i prosent.

Forventet indeksavkastning	DJ Select	DJ Japan	DJ Stoxx
Risikofri rente	4,17	1,35	4,21
Risikopremie	5,80	6,70	5,30
Implisitt dividende	3,54	5,55	5,32
Forventet indeksavkastning	6,43	2,50	4,19

DJ Select; DJ Select Dividend, DJ Japan; DJ Japan Select Dividend 30, DJ Stoxx; DJ Stoxx Select Dividend 30.

Tabell 126. Beregning av forventet indeksavkastning i perioden med høy volatilitet. Alle tall i prosent.

Forventet indeksavkastning	DJ Select	DJ Japan	DJ Stoxx
Risikofri rente	3,95	1,49	4,33
Risikopremie	5,80	6,70	5,30
Implisitt dividende	4,21	6,00	5,34
Forventet indeksavkastning	5,54	2,19	4,29

DJ Select; DJ Select Dividend, DJ Japan; DJ Japan Select Dividend 30, DJ Stoxx; DJ Stoxx Select Dividend 30.

For å finne produktets forventede avkastning simuleres formel 16 fra side 18 en million ganger. Andre parametere som inngår i formelen enn forventet indeksavkastning er presentert i avsnitt 4.6. Resultatet av simuleringene er presentert tabell 127.

Tabell 127. DnB Global Verdi III: Forventet avkastningsfordeling og andre resultater. Alle tall i prosent.

Årlig avkastning	LAVV m/gebyr	LAVV u/gebyr	HØYV m/gebyr	HØYV u/gebyr
≥ 0,0	17,67	8,37	45,83	39,66
0,0 - 2,5	18,48	13,48	7,81	8,20
2,5 - 5,0	21,95	20,71	7,49	8,03
5,0 - 7,5	19,18	22,44	6,90	7,58
7,5 - 10,0	12,77	17,73	6,23	6,86
10,0 - 12,5	6,40	10,44	5,40	6,11
12,5 - 15,0	2,52	4,66	4,57	5,20
15,0 - 17,5	0,78	1,60	3,75	4,33
17,5 - 20,0	0,21	0,45	3,01	3,49
< 20,0	0,05	0,12	9,01	10,54
Forventet avkastning	14,87	19,85	22,52	25,80
Forventet årlig avkastning	4,73	6,22	7,00	7,95
Andel over risikofri rente	46,81	62,45	40,01	45,37

Andel over risikofri rente viser hvor stor andel av de 1 000 000 simuleringene som ga høyere forventet årlig avkastning enn den risikofrie renten. LAVV; periode med lav volatilitet (1.1.2004-31.12.2006); HØYV; periode med høy volatilitet (1.1.2008-31.12.2010); gebyr; etableringsgebyr på 5,00 %.

5.7 Nordea Aksjeverden

Som estimat på risikopremien i Hong Kong benytter jeg 6,90 % som er risikopremien

Fernández, Aguirreamelloa og Corres (2011) fant i sin undersøkelse, tillagt 0,5 %.

Risikopremien i Europa er beregnet som beskrevet i innledningen til kapittel 5, og er på 5,30 %. De resterende risikopremiene er hentet fra Dimeson et. al (2002). Tabell 128 og 129 viser beregningen av de forventede indeksavkastningene.

Tabell 128. Beregning av forventet indeksavkastning i perioden med lav volatilitet. Alle tall i prosent.

Forventet indeksavkastning	S&P 500	DJES	FTSE 100	Topix	Hang	SMI
Risikofri rente	4,17	4,21	4,68	1,35	4,28	2,59
Risikopremie	5,80	5,30	4,80	6,70	6,90	4,30
Implisitt dividende	1,90	2,78	2,96	3,99	3,18	4,79
Forventet indeksavkastning	8,07	6,73	6,52	4,06	8,00	2,10

DJES; DJ Euro Stoxx 50, Topix; Topix Index, Hang; Hang Seng, SMI; Swiss Market Index.

Tabell 129. Beregning av forventet indeksavkastning i perioden med høy volatilitet. Alle tall i prosent.

Forventet indeksavkastning	S&P 500	DJES	FTSE 100	Topix	Hang	SMI
Risikofri rente	3,95	4,33	4,41	1,49	3,35	2,93
Risikopremie	5,80	5,30	4,80	6,70	6,90	4,30
Implisitt dividende	2,57	2,80	3,32	4,46	3,32	4,86
Forventet indeksavkastning	7,18	6,83	5,89	3,73	6,93	2,37

DJES; DJ Euro Stoxx 50, Topix; Topix Index, Hang; Hang Seng, SMI; Swiss Market Index.

Formel 16 fra side 18 simuleres en million ganger for å få et estimat på produktets forventede avkastning og produktets forventede avkastningsfordeling. Resultatene vises i tabell 130.

Tabell 130. Nordea Aksjeverden: Forventet avkastningsfordeling og andre resultater. Alle tall i prosent.

Årlig avkastning	LAVV m/gebyr	LAVV u/gebyr	HØYV m/gebyr	HØYV u/gebyr
≥ 0,0	18,47	12,53	37,49	34,09
0,0 - 2,5	17,17	14,92	7,45	7,57
2,5 - 5,0	20,18	19,89	7,48	7,61
5,0 - 7,5	18,39	20,04	7,24	7,54
7,5 - 10,0	13,08	15,63	6,74	7,09
10,0 - 12,5	7,40	9,55	6,13	6,48
12,5 - 15,0	3,43	4,69	5,41	5,77
15,0 - 17,5	1,30	1,90	4,65	4,99
17,5 - 20,0	0,42	0,63	3,88	4,18
< 20,0	0,15	0,23	13,52	14,69
Forventet avkastning	15,88	18,78	30,04	32,25
Forventet årlig avkastning	5,03	5,90	9,15	9,76
Andel over risikofri rente	48,70	57,34	48,76	51,94

Andel over risikofri rente viser hvor stor andel av de 1 000 000 simuleringene som ga høyere forventet årlig avkastning enn den risikofrie renten. LAVV; periode med lav volatilitet (1.1.2004-31.12.2006); HØYV; periode med høy volatilitet (1.1.2008-31.12.2010); gebyr; etableringsgebyr på 3,00 %.

5.8 Nordea Norske Aksjer

Nordea Norske Aksjer består av 7 norske aksjer notert på Oslo Børs. For å beregne aksjenes forventede avkastning behøver man den norske risikopremien i tillegg til risikofri rente og aksjenes implisitte dividende. Som estimat på risikopremien i Norge benytter jeg 5,84 % (Ødegaard, 2012). Dette er OBXs gjennomsnittlige årlige avkastning ut over risikofri rente i perioden 1987 til 2011. OBX er en indeks over de 25 mest likvide aksjene notert på Oslo Børs. Alle aksjene Nordea Norske Aksjer består av er i dag en del av OBX-indeksen. Beregning av aksjenes forventede avkastning vises i tabell 131 for perioden med lav volatilitet og i tabell 132 for perioden med høy volatilitet.

Tabell 131. Beregning av forventet aksjeavkastning i perioden med lav volatilitet. Alle tall i prosent.

Forventet aksjeavkastning	Statoil	Telenor	Orkla	Yara	Hydro	DnB	REC
Risikofri rente	4,44	4,44	4,44	4,44	4,44	4,44	4,44
Risikopremie	5,84	5,84	5,84	5,84	5,84	5,84	5,84
Implisitt dividende	3,88	1,03	2,28	0,00	2,56	0,00	0,00
Forventet aksjeavkastning	6,40	9,25	8,00	10,28	7,72	10,28	10,28

Yara; Yara International, Hydro; Norsk Hydro.

Tabell 132. Beregning av forventet aksjeavkastning i perioden med høy volatilitet. Alle tall i prosent.

Forventet indeksavkastning	Statoil	Telenor	Orkla	Yara	Hydro	DnB	REC
Risikofri rente	4,60	4,60	4,60	4,60	4,60	4,60	4,60
Risikopremie	5,84	5,84	5,84	5,84	5,84	5,84	5,84
Implisitt dividende	2,37	1,51	1,90	0,99	2,11	1,79	0,00
Forventet indeksavkastning	8,07	8,93	8,54	9,45	8,33	8,65	10,44

Yara; Yara International, Hydro; Norsk Hydro.

For å finne produktets forventede avkastning og forventet avkastningsfordeling simuleres formel 16 fra side 18 en million ganger. Risikofri rente, årlig volatilitet og implisitt dividende presentert i kapittel 4.8 er benyttet i simuleringene. Tabell 133 viser resultatet av simuleringene for de fire scenariene: LAVV med gebyr, LAVV uten gebyr, HØYV med gebyr og HØYV uten gebyr.

Tabell 133. Nordea Norske Aksjer: Forventet avkastningsfordeling og andre resultater. Alle tall i prosent.

Årlig avkastning	LAVV m/gebyr	LAVV u/gebyr	HØYV m/gebyr	HØYV u/gebyr
≥ 0,0	32,00	27,74	54,90	52,47
0,0 - 2,5	10,09	9,76	5,28	5,37
2,5 - 5,0	10,82	10,83	5,33	5,42
5,0 - 7,5	11,05	11,22	5,29	5,42
7,5 - 10,0	10,66	11,12	5,31	5,40
10,0 - 12,5	9,43	10,14	5,33	5,42
12,5 - 15,0	7,70	8,51	5,32	5,41
15,0 - 17,5	5,34	6,27	5,32	5,40
17,5 - 20,0	2,64	3,61	4,61	5,06
< 20,0	0,27	0,80	3,30	4,63
Forventet avkastning	19,06	21,46	16,57	18,16
Forventet årlig avkastning	5,99	6,70	5,24	5,72
Andel over risikofri rente	49,53	54,15	35,34	37,60

Andel over risikofri rente viser hvor stor andel av de 1 000 000 simuleringene som ga høyere forventet årlig avkastning enn den risikofrie renten. LAVV; periode med lav volatilitet (1.1.2004-31.12.2006); HØYV; periode med høy volatilitet (1.1.2008-31.12.2010); gebyr; etableringsgebyr på 3,00 %.

5.9 DnB NOR Global Trygg

For å beregne indeksenes forventede avkastning behøves risikofrie renter, implisitt dividender og risikopremier. De to førstnevnte parameterne er presentert i avsnitt 4.9. Risikopremiene som benyttes er de historiske risikopremiene for USA, Europa, Japan og Storbritannia. Alle risikopremiene er hentet fra Dimeson et. al (2002) bortsett fra den europeiske risikopremien.

Den europeiske risikopremien ble forklart innledningsvis i kapittel 5. Tabell 134 og 135 viser beregningene av de forventede indeksavkastningene i perioden med henholdsvis lav og høy volatilitet.

Tabell 134. Beregning av forventet indeksavkastning i perioden med lav volatilitet. Alle tall i prosent.

Forventet indeksavkastning	S&P 500	DJES	Topix Index	FTSE 100
Risikofri rente	4,17	4,21	1,35	4,68
Risikopremie	5,80	5,30	6,70	4,80
Implisitt dividende	1,90	2,78	3,99	2,96
Forventet indeksavkastning	8,07	6,73	4,06	6,52

DJES; DJ Euro Stoxx 50, Topix; Topix Index.

Tabell 135. Beregning av forventet indeksavkastning i perioden med høy volatilitet. Alle tall i prosent.

Forventet indeksavkastning	S&P 500	DJES	Topix Index	FTSE 100
Risikofri rente	3,95	4,33	1,49	4,41
Risikopremie	5,80	5,30	6,70	4,80
Implisitt dividende	2,57	2,80	4,46	3,32
Forventet indeksavkastning	7,18	6,83	3,73	5,89

DJES; DJ Euro Stoxx 50, Topix; Topix Index.

For å finne produktets forventede avkastning og forventet avkastningsfordeling simuleres formel 16 fra side 18 en million ganger. De parameterne som behøves i simuleringene som ikke er nevnt i dette avsnittet er presentert i avsnitt 4.9. Resultatet av simuleringene vises i tabell 136.

Tabell 136. DnB NOR Global Trygg: Forventet avkastningsfordeling og andre resultater. Alle tall i prosent.

Årlig avkastning	LAVV m/gebyr	LAVV u/gebyr	HØYV m/gebyr	HØYV u/gebyr
≥ 0,0	18,69	16,74	45,79	44,69
0,0 - 2,5	15,32	14,81	6,98	7,07
2,5 - 5,0	18,14	18,08	6,74	6,84
5,0 - 7,5	17,38	17,78	6,32	6,41
7,5 - 10,0	13,49	14,18	5,69	5,83
10,0 - 12,5	8,71	9,32	5,10	5,19
12,5 - 15,0	4,73	5,16	4,47	4,58
15,0 - 17,5	2,25	2,48	3,77	3,87
17,5 - 20,0	0,88	0,99	3,17	3,24
< 20,0	0,41	0,47	11,97	12,29
Forventet avkastning	17,66	18,60	26,37	27,00
Forventet årlig avkastning	5,57	5,85	8,11	8,29
Andel over risikofri rente	51,96	54,53	41,53	42,47

Andel over risikofri rente viser hvor stor andel av de 1 000 000 simuleringene som ga høyere forventet årlig avkastning enn den risikofrie renten. LAVV; periode med lav volatilitet (1.1.2004-31.12.2006); HØYV; periode med høy volatilitet (1.1.2008-31.12.2010); gebyr; etableringsgebyr på 1,00 %.

5.10 DnB NOR Topp Norden

Risikopremien i Norge, Sverige, Danmark og Finland benyttes i beregningen av aksjenes forventede avkastning i tabell 137 og 138. Den historiske risikopremien i Sverige og Danmark er henholdsvis 5,50 % og 1,80 % (Dimeson et. al, 2002). Risikopremien som benyttes for Norge er på 5,84 % (Ødegaard, 2012), og risikopremien i Finland er 5,40 % (Fernández et. al, 2011) tillagt 0,5 %.

Tabell 137. Beregning av forventet aksjeavkastning i perioden med lav volatilitet. Alle tall i prosent.

Aksje	Risikofri rente	Risikopremie	Implisitt dividende	Avkastning
AstraZeneca	4,55	5,50	1,71	8,34
Danske Bank	4,36	1,80	3,51	2,65
Ericsson	4,55	5,50	-0,11	10,16
Fortum	4,18	5,90	4,05	6,03
Konecranes	4,18	5,90	3,70	6,38
Maersk	4,36	1,80	1,49	4,67
Nokian Renkaat	4,18	5,90	2,11	7,97
Norsk Hydro	4,44	5,84	2,56	7,72
Novo Nordisk	4,36	1,80	1,58	4,58
Oriflame Cosmetics	4,55	5,50	-0,11	10,16
SKF	4,55	5,50	2,77	7,28
Statoil	4,44	5,84	3,88	6,40
Swedbank	4,55	5,50	3,78	6,27
Telenor	4,44	5,84	1,03	9,25

Avkastning; forventet aksjeavkastning.

Tabell 138. Forventet aksjeavkastning i perioden med høy volatilitet. Alle tall i prosent.

Aksje	Risikofri rente	Risikopremie	Implisitt dividende	Avkastning
AstraZeneca	4,25	5,50	4,58	5,17
Danske Bank	4,36	1,80	4,11	2,05
Ericsson	4,25	5,50	3,64	6,11
Fortum	4,31	5,90	2,66	7,55
Konecranes	4,31	5,90	2,20	8,01
Maersk	4,36	1,80	1,24	4,92
Nokian Renkaat	4,31	5,90	1,58	8,63
Norsk Hydro	4,60	5,84	2,11	8,33
Novo Nordisk	4,36	1,80	1,28	4,88
Oriflame Cosmetics	4,25	5,50	2,32	7,43
SKF	4,25	5,50	4,19	5,56
Statoil	4,60	5,84	2,37	8,07
Swedbank	4,25	5,50	4,86	4,89
Telenor	4,60	5,84	1,51	8,93

Avkastning; forventet aksjeavkastning.

For å finne produktets forventede avkastning simuleres formel 16 fra side 18 en million ganger. Parameterne som inngår i formelen er presentert i avsnitt 5.10 med unntak av forventet aksjeavkastning. Resultatet av simuleringene vises i tabell 139.

Tabell 139. DnB NOR Topp Norden: Forventet avkastningsfordeling og andre resultater. Alle tall i prosent.

Årlig avkastning	LAVV m/gebyr	LAVV u/gebyr	HØYV m/gebyr	HØYV u/gebyr
≥ 0,0	52,23	50,27	61,54	60,37
0,0 - 2,5	6,16	6,36	3,60	3,72
2,5 - 5,0	5,84	6,02	3,38	3,51
5,0 - 7,5	5,38	5,57	3,16	3,25
7,5 - 10,0	4,86	5,06	2,91	3,02
10,0 - 12,5	4,32	4,51	2,69	2,77
12,5 - 15,0	3,77	3,93	2,47	2,57
15,0 - 17,5	3,25	3,39	2,25	2,30
17,5 - 20,0	2,75	2,89	2,03	2,10
< 20,0	11,45	11,99	15,97	16,39
Forventet avkastning	24,67	25,79	35,98	36,87
Forventet årlig avkastning	7,63	7,95	10,79	11,03
Andel over risikofri rente	37,04	38,66	32,01	32,95

Andel over risikofri rente viser hvor stor andel av de 1 000 000 simuleringene som ga høyere forventet årlig avkastning enn den risikofrie renten. LAVV; periode med lav volatilitet (1.1.2004-31.12.2006); HØYV; periode med høy volatilitet (1.1.2008-31.12.2010); gebyr; etableringsgebyr på 2,00 %.

5.11 Handelsbanken AIO 3041 Asia

Risikopremien i Singapore, Sør-Korea og Taiwan er henholdsvis 5,70 %, 6,40 % og 8,90 % (Fernández et. al, 2011). Jeg legger til 0,5 % på disse risikopremiene siden disse er fra 2011. De historiske risikopremiene er noe høyere enn de siste års risikopremier. Tabell 140 og 141 viser beregningen av indeksenenes forventede avkastning.

Tabell 140. Beregning av forventet indeksavkastning i perioden med lav volatilitet. Alle tall i prosent.

Forventet indeksavkastning	MSCI Singapore	KOSPI 200	MSCI Taiwan
Risikofri rente	3,68	5,24	2,58
Risikopremie	6,20	6,90	9,40
Implisitt dividende	3,02	1,20	3,55
Forventet indeksavkastning	6,86	10,94	8,43

Tabell 141. Beregning av forventet indeksavkastning i perioden med høy volatilitet. Alle tall i prosent.

Forventet indeksavkastning	MSCI Singapore	KOSPI 200	MSCI Taiwan
Risikofri rente	2,64	5,54	2,56
Risikopremie	6,20	6,90	9,40
Implisitt dividende	4,88	0,74	5,84
Forventet indeksavkastning	3,96	11,70	6,12

Formel 16 side 18 simuleres en million ganger for å få et estimat på produktets forventede avkastning. Parameterne som inngår i formelen er presentert i avsnitt 5.11 med unntak av forventet indeksavkastning som er beregnet i dette avsnittet. Resultatet av simuleringene vises i tabell 142.

Tabell 142. Handelsbanken AIO 3041 Asia: Forventet avkastningsfordeling og andre resultater. Alle tall i prosent.

Årlig avkastning	LAVV m/gebyr	LAVV u/gebyr	HØYV m/gebyr	HØYV u/gebyr
≥ 0,0	27,16	24,01	43,48	41,21
0,0 - 2,5	11,23	10,97	7,42	7,52
2,5 - 5,0	11,91	11,99	7,21	7,40
5,0 - 7,5	11,65	11,98	6,79	7,00
7,5 - 10,0	10,35	10,87	6,18	6,45
10,0 - 12,5	8,52	9,12	5,54	5,75
12,5 - 15,0	6,58	7,11	4,76	4,99
15,0 - 17,5	4,71	5,16	4,06	4,28
17,5 - 20,0	3,15	3,50	3,35	3,51
< 20,0	4,74	5,30	11,22	11,89
Forventet avkastning	22,55	24,25	25,78	27,10
Forventet årlig avkastning	7,01	7,50	7,94	8,32
Andel over risikofri rente	52,38	55,74	43,01	45,02

Andel over risikofri rente viser hvor stor andel av de 1 000 000 simuleringene som ga høyere forventet årlig avkastning enn den risikofrie renten. LAVV; periode med lav volatilitet (1.1.2004-31.12.2006); HØYV; periode med høy volatilitet (1.1.2008-31.12.2010); gebyr; etableringsgebyr på 2,00 %.

5.12 Nordea Amerikanske Aksjer

Den historiske risikopremien i USA er 5,80 % (Dimeson et. al, 2002). Beregning av forventet aksjeavkastning i perioden med lav volatilitet vises i tabell 143. Tabell 144 viser tilsvarende beregning for perioden med høy volatilitet.

Tabell 143. Beregning av forventet aksjeavkastning i perioden med lav volatilitet. Alle tall i prosent.

Forventet aksjeavkastning	Exxon	Travelers	At&T	GMills	Coca-Cola
Risikofri rente	4,17	4,17	4,17	4,17	4,17
Risikopremie	5,80	5,80	5,80	5,80	5,80
Implisitt dividende	2,71	3,20	5,06	2,70	2,00
Forventet aksjeavkastning	7,26	6,77	4,91	7,27	7,97

Exxon; Exxon Mobil, Travelers; Travelers Companies, GMills; General Mills.

Tabell 144. Beregning av forventet aksjeavkastning i perioden med høy volatilitet. Alle tall i prosent.

Forventet aksjeavkastning	Exxon	Travelers	At&T	Gmills	Coca-Cola
Risikofri rente	3,95	3,95	3,95	3,95	3,95
Risikopremie	5,80	5,80	5,80	5,80	5,80
Implisitt dividende	2,14	2,81	4,50	3,39	2,87
Forventet aksjeavkastning	7,61	6,94	5,25	6,36	6,88

Exxon; Exxon Mobil, Travelers; Travelers Companies, GMills; General Mills.

Formel 16 fra side 18 simuleres en million ganger for å få et estimat på produktets forventede avkastning. Parameterne som inngår i formelen er presentert i avsnitt 5.12 med unntak av forventet indeksavkastning som er presentert i dette avsnittet. Resultatet av simuleringene vises i tabell 145.

Tabell 145. Nordea Amerikanske Aksjer: Forventet avkastningsfordeling og andre resultater. Alle tall i prosent.

Årlig avkastning	LAVV m/gebyr	LAVV u/gebyr	HØYV m/gebyr	HØYV u/gebyr
≥ 0,0	12,02	9,85	24,48	21,98
0,0 - 2,5	12,21	11,37	11,53	11,47
2,5 - 5,0	15,20	14,93	11,74	11,87
5,0 - 7,5	15,74	15,97	11,04	11,36
7,5 - 10,0	13,95	14,58	9,61	10,03
10,0 - 12,5	10,97	11,61	7,98	8,33
12,5 - 15,0	7,81	8,44	6,37	6,73
15,0 - 17,5	5,10	5,54	4,90	5,17
17,5 - 20,0	3,12	3,43	3,66	3,86
< 20,0	3,88	4,27	8,69	9,21
Forventet avkastning	25,64	27,16	27,03	28,35
Forventet årlig avkastning	7,90	8,34	8,30	8,67
Andel over risikofri rente	64,08	67,35	54,11	56,57

Andel over risikofri rente viser hvor stor andel av de 1 000 000 simuleringene som ga høyere forventet årlig avkastning enn den risikofrie renten. LAVV; periode med lav volatilitet (1.1.2004-31.12.2006); HØYV; periode med høy volatilitet (1.1.2008-31.12.2010); gebyr; etableringsgebyr på 1,50 %

5.13 Sammendrag forventet avkastning

I dette avsnittet presenteres en rekke nøkkeltall som vil drøftes i kapittel 6. Nøkkeltallene som gjelder før MiFID-direktivet er et gjennomsnitt av resultatene fra simuleringene i avsnitt 5.1 til og med avsnitt 5.6. Nøkkeltallene som gjelder etter MiFID-direktivet er et gjennomsnitt av resultatene fra simuleringene i avsnitt 5.7 til og med avsnitt 5.12.

Tabell 146. Forventet årlig avkastning i prosent.

Periode	Før	Etter	Forbedring
LAVV m/gebyr	5,28	6,52	1,24
HØYV m/gebyr	6,69	8,26	1,57
LAVV u/gebyr	6,42	7,04	0,62
HØYV u/gebyr	7,57	8,63	1,06

LAVV; periode med lav volatilitet (1.1.2004-31.12.2006), HØYV; periode med høy volatilitet (1.1.2008-31.12.2010), etter; gjennomsnitt av forventet årlig avkastning til produktene etter MiFID-direktivet, før; gjennomsnitt av forventet årlig avkastning til produktene før MiFID-direktivet.

Tabell 147. Forventet årlig avkastning over risikofri rente i prosent.

Periode	Før	Etter	Forbedring
LAVV m/gebyr	0,84	2,08	1,24
HØYV m/gebyr	2,09	3,66	1,57
LAVV u/gebyr	1,98	2,60	0,62
HØYV u/gebyr	2,97	4,03	1,06

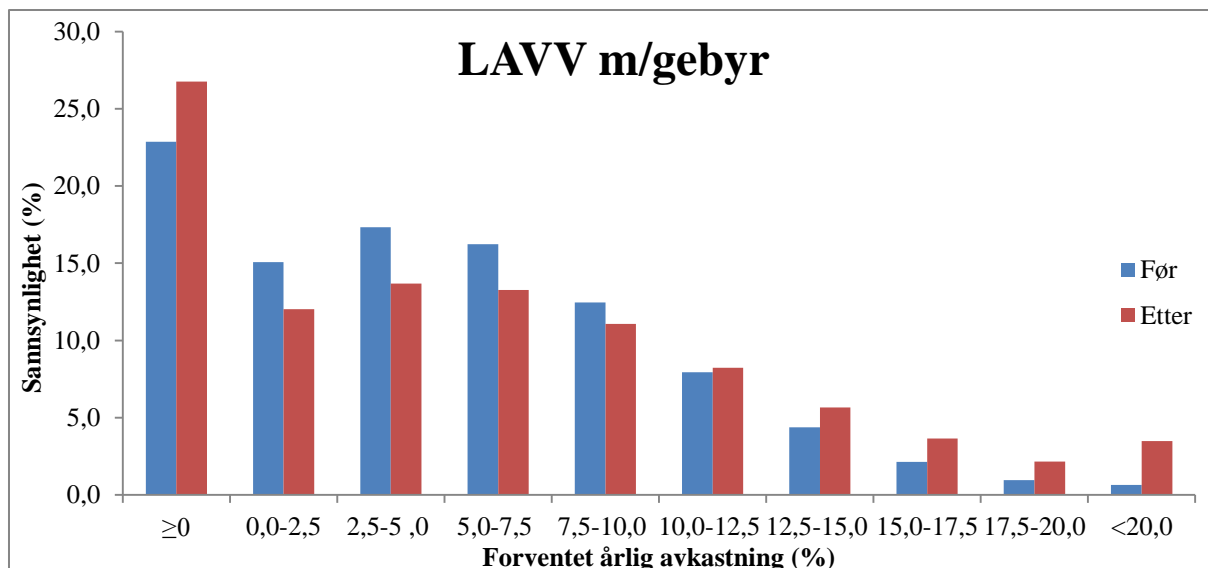
LAVV; periode med lav volatilitet (1.1.2004-31.12.2006), HØYV; periode med høy volatilitet (1.1.2008-31.12.2010), etter; gjennomsnitt av forventet årlig avkastning ut over risikofri rente for produktene etter MiFID-direktivet, før; gjennomsnitt av forventet årlig avkastning ut over risikofri rente for produktene før MiFID-direktivet.

Tabell 148. Andel over risikofri rente.

Periode	Før	Etter	Forbedring
LAVV m/gebyr	48,65	50,62	1,97
HØYV m/gebyr	39,95	42,46	2,51
LAVV u/gebyr	59,02	54,63	-4,39
HØYV u/gebyr	44,72	44,42	-0,30

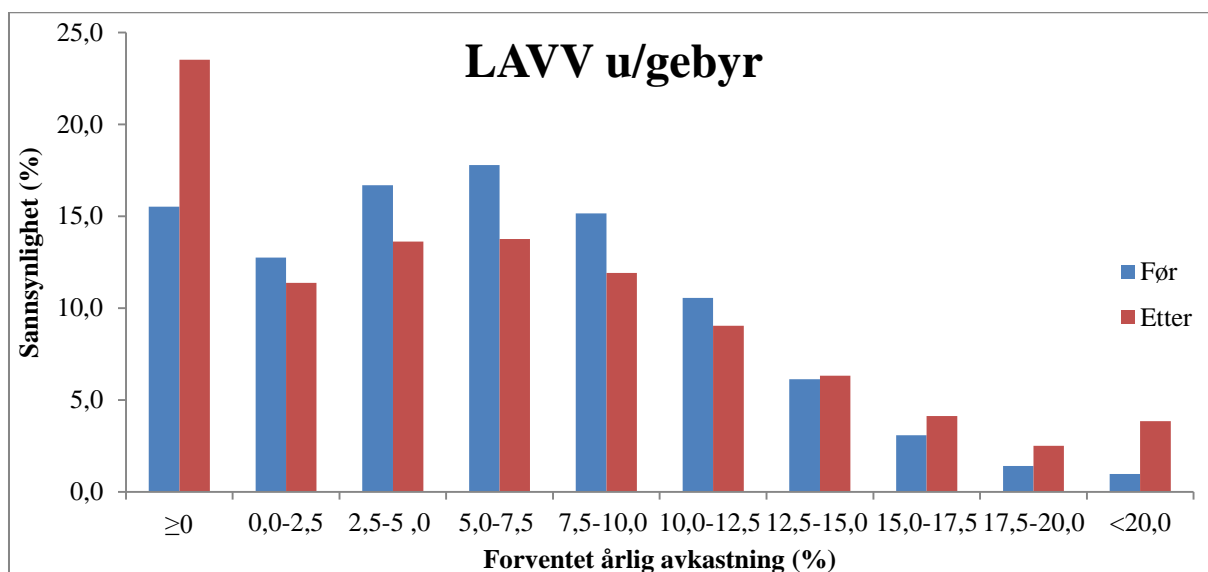
LAVV; periode med lav volatilitet (1.1.2004-31.12.2006), HØYV; periode med høy volatilitet (1.1.2008-31.12.2010), etter; gjennomsnitt av andel over risikofri rente for produktene etter MiFID-direktivet, før; gjennomsnitt av andel over risikofri rente for produktene før MiFID-direktivet.

Figur 6 viser sannsynlighetsfordelingen av produktenes gjennomsnittlige forventede avkastning før og etter MiFID-direktivet når det tas hensyn til gebyrer i perioden med lav volatilitet (LAVV m/gebyr).



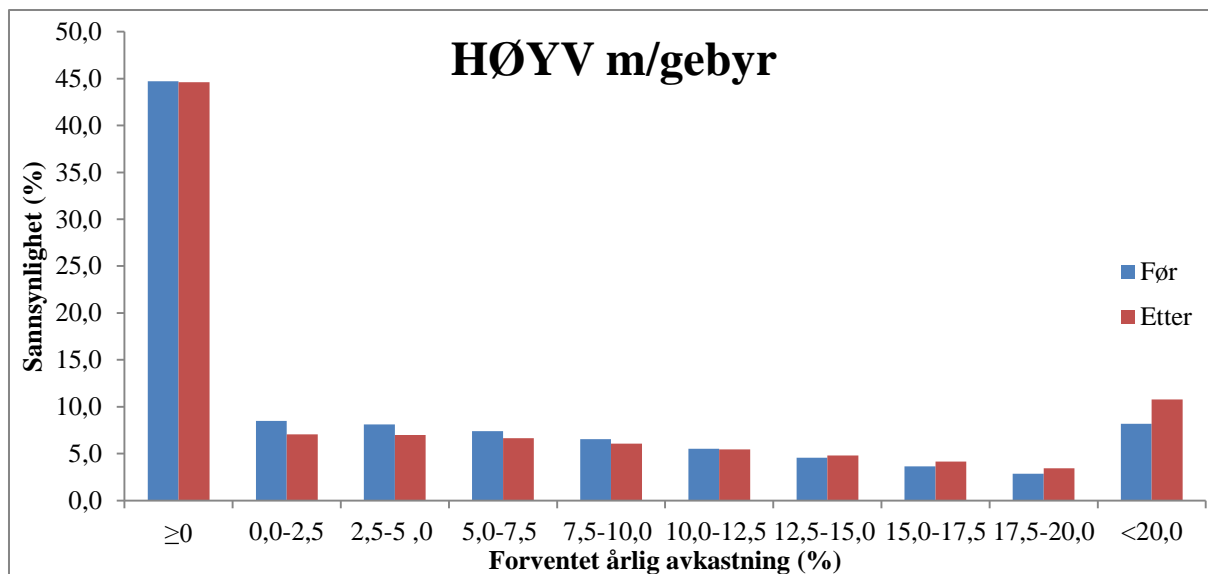
Figur 6. Sannsynlighetsfordelingen til gjennomsnittlig forventet årlig avkastning når det tas hensyn til etableringsgebyr i perioden med lav volatilitet.

Figur 7 viser sannsynlighetsfordelingen av produktenes gjennomsnittlige forventede avkastning når det ikke tas hensyn til gebyrer i perioden med lav volatilitet (LAVV u/gebyr).

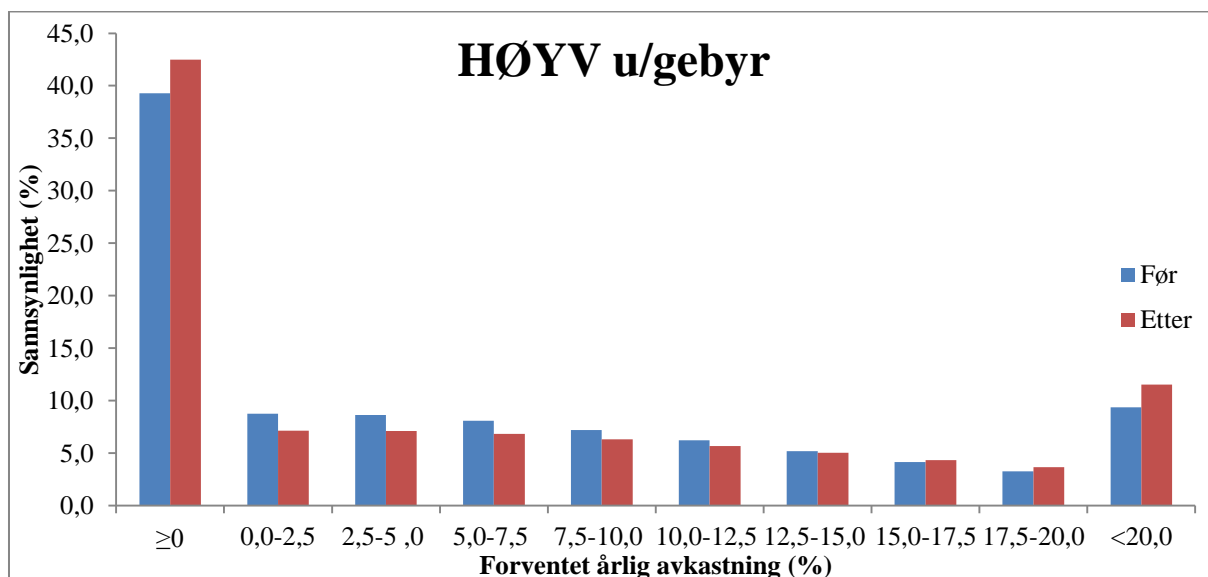


Figur 7. Sannsynlighetsfordelingen til gjennomsnittlig forventet årlig avkastning når det ikke tas hensyn til etableringskostnader i perioden med lav volatilitet.

Figur 8 og 9 viser sannsynlighetsfordelingen av produktenes gjennomsnittlige forventede avkastning før og etter MiFID-direktivet i perioden med høy volatilitet med og uten gebyrer (HØYV m/gebyr og HØYV u/gebyr).



Figur 8. Sannsynlighetsfordelingen til gjennomsnittlig forventet årlig avkastning når det tas hensyn til etableringskostnader i perioden med høy volatilitet.



Figur 9. Sannsynlighetsfordelingen til gjennomsnittlig forventet årlig avkastning når det ikke tas hensyn til etableringskostnader i perioden med høy volatilitet.

6. Drøfting

Har gråstein blitt til gull? Etter å ha analysert 12 kapitalsikrede produkter er mitt svar på dette nei. Den gjennomsnittlige nåverdien til produktene før MiFID-direktivet i perioden med lav volatilitet var kr 94,45. I samme periode var den gjennomsnittlige nåverdien for produktene etter MiFID-direktivet kr 96,11. Det vil si at investor investerer kr 100 i et produkt som har forventet verdi på kr 96,11. I tillegg må han betale etableringskostnader. Gråsteinens verdi har økt, men gråsteinen har ikke blitt til gull. I det neste kapittelet vil jeg drøfte resultatene fra kapittel 4 og 5.

6.1 Produktenes nåverdi

Resultatene fra verdsettelsen av de 12 kapitalsikrede produktene er oppsummert i avsnitt 4.13 i tabell 106 og 107. Den gjennomsnittlige nåverdien av produktene før MiFID-direktivet er kr 94,45 dersom man verdsetter produktet i en periode med lav volatilitet. Dersom verdsettelsen ble foretatt i en periode med høy volatilitet hadde den gjennomsnittlige nåverdien vært kr 99,76. De tilsvarende nåverdiene for produktene med tegningsperiode etter MiFID-direktivet er kr 96,11 og kr 100,33. Forskjellen i gjennomsnittlig nåverdi mellom produktene før og etter MiFID-direktivet er kr 1,66 dersom volatiliteten er lav, og kr 0,57 dersom volatiliteten er høy. Beregningene er gjort i formel 38 og 39 i avsnitt 4.13. Differansene på kr 1,66 og kr 0,57 viser at produktene etter MiFID-direktivet har høyere gjennomsnittlig nåverdi, uavhengig av om produktene verdsettes i tidsperiodene LAVV eller HØYV.

Selv om produktene etter MiFID-direktivet har høyere gjennomsnittlig nåverdi uavhengig av tidsperiodene LAVV og HØYV, er det interessant å se på størrelsesforskjellen mellom differansene. Differansen dersom man verdsetter produktene med lav volatilitet er kr 1,66, noe som er omtrent 2,9 ganger høyere enn differansen dersom man verdsetter produktene i en periode med høy volatilitet. Hva skyldes denne store forskjellen i forbedret nåverdi? For å finne svar på dette vil jeg se på opsjonene produktene består av. Hvilke underliggende eiendeler og eksotiske elementer består opsjonene av? 5 av 6 produkter før MiFID-direktivet (DnB Verden, Postbanken KinaPluss, DnB NOR Asia Vekst, Storebrand Asia og DnB Global Verdi III) består av «basket»-opsjoner på to eller flere store internasjonale aksjeindekser, og opsjonene har asiatisk hale bestående av 7 til 19 månedlige noteringspunkter. Det at opsjonene er «basket»-opsjoner med asiatisk hale reduserer sannsynligheten for ekstreme sluttkursener siden volatiliteten reduseres. På den positive siden har disse produktene avkastningsfaktorer på 100 % til 160 % (bortsett fra Postbanken KinaPluss som har avkastningsfaktor på 70 %). Når volatiliteten i markedet er lav vil opsjonenes forventede

verdi være lav på grunn av lav sannsynlighet for ekstreme sluttkurser. Investor får da ofte ikke nytte av de høye avkastningsfaktorene siden stigningen i indeksskurvens verdi mest sannsynlig er litt over eller litt under 0. Dersom volatiliteten i markedet er høy er sannsynligheten for ekstreme sluttkurser høyere. Siden opsjonenes verdi er 0 uansett om indeksekursene faller med 1 % eller 100 % er økt sannsynlighet for ekstreme sluttkurser positivt for investor. De 5 produktene det her er snakk om har ingen begrensning på hvor mye indeksverdiene kan stige. Dette, kombinert med høye avkastningsfaktorer, gir vesentlig høyere verdi på opsjonselementene, og dermed produktene, når volatiliteten i markedet er høy. Verdien av produktene jeg har verdsatt før MiFID-direktivet er derfor i stor grad avhengig av markedets volatilitet.

Av de 6 produktene jeg verdsatte etter MiFID-direktivt består tre av produktene av opsjoner på en kurv av aksjer. De tre produktene er Nordea Norske Aksjer, DnB NOR Topp Norden og Nordea Amerikanske Aksjer. Produktenes avkastningsfaktor er henholdsvis 100 %, 52 % og 100 %. Aksjene i Nordea Norske Aksjer kan maksimalt stige med 80 % og opsjonen består av en asiatiske hale på 7 noteringspunkter. De to aksjene i Nordea Amerikanske Aksjer med mest positiv utvikling settes til 35 % stigning. Volatiliteten til aksjer er stort sett høyere enn volatiliteten til indekser, noe som tilsier en høyere verdi på opsjonen til disse produktene enn på opsjonene til de 5 produktene før MiFID-direktivet. Samtidig reduserer begrensningene knyttet til stigningen i verdi, og den lave avkastningsfaktoren på 52 % verdien av opsjonene. Dersom volatiliteten øker og sannsynligheten for ekstreme sluttkurser øker, er sannsynligheten for høy verdistigning større. Dette er positivt, men begrensningene knyttet til stigning i verdi setter tak på hvor mye verdistigningen kan være. Eksempel på dette er aksjene i Nordea Norske Aksjer. Dersom en av aksjene stiger med 100 % vil stigningen settes til 80 %. Det er da uviktig om aksjen stiger med 80 % eller mer enn 80 %. Forskjellen i hvor mye høyere den gjennomsnittlige nåverdien til produktene etter MiFID-direktivet er, kan derfor forklares med at produktenes struktur er noe endret. Fra å bestå av opsjoner på indekser med lange asiatiske haler og relativt høye avkastningsfaktorer, til å bestå av opsjoner på aksjer eller indekser med lavere avkastningsfaktor, og tak på hvor mye aksjene/indeksene kan stige.

Det er positivt at den gjennomsnittlige nåverdien har økt, men er nåverdiene tilfredsstillende høye? Den gjennomsnittlige nåverdien til produktene etter MiFID-direktivet er kr 96,11 dersom volatiliteten er lav. Det vil si at investor betaler kr 100 for noe som er verdt kr 96,11. I tillegg har han betalt etableringsgebyrer. Dersom volatiliteten er høy, resulterte mine simuleringer i en gjennomsnittlig nåverdi på kr 100,33 for produktene etter MiFID-direktivet.

Investor har da betalt kr 100 for noe som er verdt kr 100,33. Dette er ikke så verst, men i tillegg til de 100 kronene har investor betalt et etableringsgebyr. Volatiliteten i perioden med høy volatilitet var veldig høy på grunn av finanskrisen. Så lenge man ikke forventer kriser i fremtiden bør man benytte lavere estimater på volatiliteten enn det jeg gjorde i denne perioden. Jeg mener derfor det er liten sannsynlig for at nåverdien av en investering i kapitalsikrede produkter er over investeringsbeløpet. Gråstein er derfor ikke blitt til gull, til tross for økning i forventet nåverdi. Nåverdiene jeg fant, spesielt for produktene før MiFID-direktivet er i tråd med resultatene av tidligere verdsettelse foretatt av kapitalsikrede produkter (Solvær, Steinnes & Stølen, 2006).

6.2 Tilretteleggingshonorarer og etableringskostnader

Når en investor betaler kr 100 for noe som er verdt kr 96,11, hvor blir det da av de resterende 3,89 kronene? Dette beløpet er tilretteleggingshonorarer som går til banken.

Tilretteleggingshonorarene omtales gjerne som «skjulte kostnader». De «skjulte kostnadene» er produktenes negative netto nåverdi. 10 av de 12 produktene som ble verdsatt har negativ netto nåverdi i perioden med lav volatilitet. I perioden med høy volatilitet har 7 av 12 produkter negativ netto nåverdi. Det verste produktet på «skjulte kostnader» er DnB NOR Asia. De skjulte kostnadene er på kr 8,50 i perioden med lav volatilitet og på kr 2,25 i perioden med høy volatilitet. Som man ser av tabell 106 og 107 er de skjulte kostnadene redusert etter innføringen av MiFID-direktivet. Til tross for dette har alle produktene, bortsett fra Nordea Amerikanske Aksjer, skjulte kostnader fra kr 2,21 til kr 6,89 i perioden med lav volatilitet. I perioden med høy volatilitet har halvparten av produktene etter MiFID-direktivet skjulte kostnader.

I tillegg til tilretteleggingshonorarer må investor betale et etableringsgebyr ved kontoåpning. Det vil si at han betaler mer enn kr 100 for noe som er verdt kr 96,11 når han investerer i kapitalsikrede produkter etter MiFID-direktivet (når produktet verdsettes i perioden med lav volatilitet). Størrelsen på etableringsgebyrene varierer fra produkt til produkt, og som regel er etableringskostnadene lavere for store investeringsbeløp. I tabell 108 fra avsnitt 4.13 er gjennomsnittlig etableringskostnad beregnet for perioden før og etter MiFID-direktivet. Kostandene gjelder for investering av tillatt minimumsbeløp. Man ser av tabell 108 at gjennomsnittlig etableringskostnad er nesten halvert etter innføringen av MiFID-direktivet. Etableringskostnadene er redusert fra 4,13 % til 2,08 %.

6.3 Forventet avkastning

Bankene markedsfører kapitalsikrede produkter som lukrative produkter som kombinerer sikkerhet mot tap med aksjemarkedets avkastningsmuligheter. Det er derfor interessant å analysere produktene forventede avkastning. I tabell 146 vises den årlige gjennomsnittlige forventede avkastningen til produktene før og etter MiFID-direktivet. Man ser at produktene etter MiFID-direktivet har høyere forventet årlig avkastning enn produktene før MiFID-direktivet for alle de fire scenariene. Dette skyldes blant annet at etableringskostnadene knyttet til investering i kapitalsikrede produkter var lavere etter innføringen av direktivet. Resultatene i tabell 146 og tabell 147 henger sammen. I tabell 147 er den risikofrie renten trukket fra den årlige forventede avkastningen for å kunne se hva investor kan forvente å tjene ut over risikofri rente.

I tabell 147 presenteres produktene gjennomsnittlige forventede avkastning over risikofri rente før og etter direktivet. Den forventede årlige avkastningen ut over risikofri rente varierer fra 0,84 % til 4,03 %. I 2006 analyserte Koekebakker & Zakamouline aksjeobligasjonene DnB Global 2000/2006 og DnB Sektor 2000/2006 (Koekebakker & Zakamouline, 2006). Deres analyse gav en forventet avkastning ut over risikofri rente på 0,9 % til 2,1 % per år, avhengig av produkt og etableringskostnad. Mine resultater ser ut til å ha større spredning. Det kommer av at jeg har beregnet den gjennomsnittlige avkastningen til seks produkter i to perioder, en periode med lav volatilitet og en periode med høy volatilitet. Dersom jeg kun ser på årlig forventet avkastning over risikofri rente for perioden med lav volatilitet vil mine estimater variere fra 0,84 % til 2,60 %, som er i tråd med det Koekebakker og Zakamouline (2006) fant. Til tross for større likhet mellom volatilitetene som er benyttet er det vanskelig å sammenlikne resultatene siden jeg ser på et gjennomsnitt av flere produkter, og det er forskjeller i løpetid og produktene oppbygning. Har forventet årlig avkastning over risikofri rente blitt forbedret etter innføringen av MiFID-direktivet? Resultatene jeg fikk tyder på at i gjennomsnitt har produktene etter MiFID-direktivet høyere forventet årlig avkastning over risikofri rente enn produktene før MiFID-direktivet. Etter MiFID-direktivet er den gjennomsnittlige forventede avkastningen 2,08 % ved lav volatilitet og 3,66 % ved høy volatilitet. Dette er lave estimater med tanke på at jeg har benyttet meget høye risikopremier og volatiliteten i løpet av HØYV er meget høy.

Tabell 148 viser gjennomsnittlig andel over risikofri rente. Den gjennomsnittlige andelen varierer fra 39,95 % til 59,02 %. Den store variasjonen kommer av at tabell 148 viser andel over risikofri rente med og uten etableringsgebyrer. Dersom man kun ser på resultatene av

simuleringene med gebyrer, noe som fornuftig siden investor må betale gebyrer, varierer andel over risikofri rente fra 39,95 % til 50,62 %. Andel over risikofri rente viser hvor risikabelt det er å investere i kapitalsikrede produkter. Investor kan tjene risikofri rente uten å ta noen risiko ved for eksempel å investere i norske statsobligasjoner. Ved å se på andel over risikofri rente, kan man se hvor sannsynlig det er at man tjener mer enn risikofri rente når man investerer i kapitalsikrede produkter. En andel på 39,95 % til 50,62 % viser at det er stor risiko knyttet til investering i kapitalsikrede produkter. Det minnes om at dette er gjennomsnittstall. Enkelte produkter er derfor mindre risikable og andre er mer risikable. Jeg benytter gjennomsnittstall for å kunne sammenlikne perioden før og etter MiFID-direktivet. Som man ser av tabell 148 er andel over risikofri rente forbedret med 1,97 % i perioden med lav volatilitet og med 2,51 % i perioden med høy volatilitet når det tas hensyn til etableringskostnader. I gjennomsnitt er derfor risikoen knyttet til investering i de kapitalsikrede produktene noe redusert etter innføringen av MiFID-direktivet. Dersom man ser på andel over risikofri rente uten å ta hensyn til etableringskostnadene har man en forverring av andel over risikofri rente. Det kommer av at etableringskostnadene var mye høyere før MiFID-direktivet.

Figur 6, 7, 8 og 9 viser i detalj de kapitalsikrede produktenes gjennomsnittlige sannsynlighetsfordeling før og etter MiFID-direktivet med og uten etableringskostnad. Man ser at sannsynligheten for å oppnå årlig avkastning på over 20 % etter MiFID-direktivet er omtrent 3,5 % dersom volatiliteten er lav og man tar hensyn til etableringskostnader (figur 6). Før MiFID-direktivet var den tilsvarende sannsynligheten under 1 %. Dersom man sammenlikner figur 6 med figur 7, hvor det ikke tas hensyn til etableringskostnader, ser man at sannsynligheten for negativ avkastning er redusert. Spesielt for produktene før MiFID-direktivet som hadde høye etableringskostnader. Figur 8 viser sannsynlighetsfordelingen av produktenes gjennomsnittlige årlige avkastning før og etter MiFID-direktivet i perioden med høy volatilitet. Både før og etter direktivet var sannsynligheten for negativ avkastning omtrent 45 %, mens sannsynligheten for årlig avkastning på over 20 % er omtrent 8 % og 10 % for henholdsvis før og etter direktivet. Dersom man ikke tar hensyn til etableringskostnader (figur 9) er sannsynligheten for avkastning over 20 % enda høyere. Til tross for at sannsynligheten for å oppnå høy avkastning er høyere etter MiFID-direktivet er sannsynligheten for høy avkastning meget lav i forhold til sannsynligheten til negativ avkastning.

Jeg har kommet frem til at forventet årlig avkastning, forventet årlig avkastning ut over risikofri rente og andel over risikofri rente er forbedret etter innføringen av MiFID-direktivet.

Hvor høy er produktenes forventede avkastning blitt? Dersom man ser på resultatet av simuleringene i perioden med høy volatilitet og man tar hensyn til etableringskostnader er forventet årlig avkastning over risikofri rente i gjennomsnitt 3,66 % etter MiFID-direktivet. Den tilhørende andelen over risikofri rente er 42,46 %. Det vil si at investor har 42,46 % sannsynlighet for å få årlig avkastning over risikofri rente. Dette resultatet får jeg når jeg benytter meget høye volatiliteter og risikopremier, som burde gitt en meget høy forventet avkastning. Jeg mener derfor investor tar stor risiko for muligheten til å oppnå en relativt beskjeden avkastning.

7. Oppsummering

I dette kapittelet gis en kort oppsummering av resultatene av analysen. I tillegg nevnes svakheter ved oppgaven og forslag til videre undersøkelser.

7.1 Konklusjon

Jeg ønsket å finne ut om de kapitalsikrede produktene som ble solgt etter innføringen av MiFID-direktivet var bedre enn produktene som ble solgt før innføringen av direktivet. For å finne ut dette valgte jeg å se på produktenes nåverdi, forventet avkastning og gebyrer.

Jeg benyttet Monte Carlo simuleringer i OxMetrics for å estimere produktenes nåverdi. Alle produktene har blitt verdsatt ut fra to tidsperioder. I løpet av den første tidsperioden var volatiliteten i markedet lav, og i den andre perioden var volatiliteten høy. Dette ble gjort for å kunne sammenlikne produktene med forskjellig løpetid og starttidspunkter på en best mulig måte. Resultatet av analysen av nåverdi er at produktene etter MiFID-direktivet i snitt har høyere nåverdi enn produktene før MiFID-direktivet. Ut fra en investering på kr 100 er forbedringen i nåverdi kr 1,66 dersom produktene verdsettes i perioden med lav volatilitet (1.1.2004-31.12.2006). Forbedringen dersom produktene verdsettes i perioden med høy volatilitet (1.1.2008-31.12.2010) var kr 0,57. Til tross for en forbedring er produktenes gjennomsnittlige nåverdi fortsatt lav. Den gjennomsnittlige nåverdien etter innføringen av direktivet var kr 96,11 i perioden med lav volatilitet, og kr 100,33 i perioden med meget høy volatilitet.

Produktenes forventede avkastning er også forbedret. Fra en gjennomsnittlig årlig forventet avkastning ut over risikofri rente på 0,84 % ved lav volatilitet og 2,09 % ved høy volatilitet til 2,08 % ved lav volatilitet og 3,66 % ved høy volatilitet. Det er benyttet meget høye risikopremier, noe som burde gitt en meget høy forventet årlig avkastning ut over risikofri rente. Høy volatilitet taler også for en høy forventet avkastning. De gjennomsnittlige årlige forventede avkastningene jeg får, tyder på at kapitalsikrede produkter gir for lav avkastning. Risikoen knyttet til avkastningen er høy. Etter innføringen av MiFID-direktivet er gjennomsnittlig andel over risikofri rente 42,46 % og 50,62 %, avhengig av volatilitet. Det er derfor høy sannsynlighet for å oppnå avkastning lavere enn risikofri rente.

Etableringskostnadene knyttet til investering i kapitalsikrede produkter er nesten halvert etter innføringen av direktivet, og de «skjulte kostnadene» er redusert. Likevel er «skjulte kostnader» i gjennomsnitt kr 3,89 etter innføringen av direktivet når produktene verdsettes i

perioden med lav volatilitet. I perioden med høy volatilitet har produktene i snitt ingen «skjulte kostnader», men verdsettelsen i denne perioden gir for positivt bilde på produktene på grunn av de høye volatilitetsestimatene.

De kapitalsikrede produktene har høyere nåverdi og forventet avkastning sammenliknet med produktene før direktivet ble innført. I tillegg er kostnadene knyttet til investering i slike produkter redusert. Til tross for dette er nåverdien og den forventede avkastningen fortsatt lav. Gråstein ble ikke til gull, men salget av gråsteinen falt dramatisk etter lovendringene fant sted.

7.2 Svakheter ved oppgaven og forslag til videre undersøkelser

I denne masteroppgaven har jeg analysert seks produkter som ble solgt før MiFID-direktivet og seks produkter som ble solgt etter at direktivet ble innført. Antall produkter er litt for lavt til å kunne generalisere resultatene jeg har funnet.

Avkastningsfaktorene jeg har benyttet er indikative avkastningsfaktorer som oppgis i prospektene. Tilbyder har mulighet til å endre på disse. De faktiske avkastningsfaktorene kan derfor avvike fra avkastningsfaktorene jeg har benyttet.

Verdsettelsen krevde store mengder økonomisk data. All data har ikke vært tilgjengelig og jeg har laget mine egne estimater på disse. Det gjelder i stor grad indeksenes dividenderater. I tillegg burde jeg benyttet 3-årig statsobligasjonsrente som estimat på risikofri rente. Det var ikke mulig å få tak i alle de 3-årige statsobligasjonsrentene jeg behøvde, så jeg benyttet 10-årig statsobligasjonsrente i stede. Den 10-årige renten er normalt høyere enn den 3-årige. Mine estimater på risikofri rente er derfor noe høy.

Det er utfordrende å sammenlikne produkter på tvers av tid. Jeg valgte å sette produktenes løpetid til samme tidsperioder. Dette er gjort for å nøytralisere forskjeller i markedets volatilitet. Ved å se på to tidsperioder i stede for en, har jeg hatt muligheten til å se på hvordan volatilitet påvirker verdien og den forventede avkastningen til produktene. Enkelte produkter har lengre løpetid enn 3 år. Opsjonsverdien påvirkes positivt av lengre tidsperioder. Enkelte produkter hadde derfor trolig hatt høyere nåverdi og forventet avkastning dersom de faktiske løpetidene hadde blitt benyttet.

Andre forutsetninger og estimater på parameterne som benyttes hadde gitt andre verdier. Jeg har forsøkt å benytte så positive estimater som mulig for å være sikker på å konkludere rett.

Dette gjelder spesielt risikopremiene som er benyttet og volatiliteten i høy periode. Jeg burde foretatt en sensitivitetsanalyse av parameterne i verdsettelsen, men omfanget av masteroppgaven hadde da blitt så stort at det ikke lot seg gjøre i løpet av tiden jeg hadde til rådighet.

Kapitalsikrede produkter er nå så å si ulovlig å selge til ikke-profesjonelle kunder. Bankene har derfor sluttet å tilby slike produkter, og for å ta igjen for tapte inntekter har de forsøkt å lage erstatningsprodukter. Et eksempel på slike produkter er warranter. Bare videre forskning kan avdekke hvordan bankene har tilpasset seg forbudet mot salg av kapitalsikrede produkter. Enkelte stortingsrepresentanter har allerede foreslått å forby salg av warranter til ikke-profesjonelle kunder (Stortinget, 2012).

8. Kilder

Aftenposten (19.04.2009). *Gransker nye spareprodukter*. Hentet fra:

<http://old.aftenposten.no/pengenedine/article1991695.ece>

Bankenes Sikringsfond. (2012). *Garanterer for to millioner*. Hentet fra:

<http://www.bankenessikringsfond.no/>

Bjerksund, P., Carlsen, F., Stensland, G. (1999). Aksjeindekserte obligasjoner – både i pose og sekk? *Praktisk økonomi og finans*, 2, 74-82.

Bondsonline. (2006). *Reuters corporate bond spread tables*. Hentet fra:

http://www.bondsonline.com/Todays_Market/Corporate_Bond_Spreads.php

Brealey, R. A., Myers, S. C., Allen, F. (2008). *Principles of Corporate Finance* (9. utg). New York: The McGraw-Hill International Companies.

Bøe, G. M. (2007). *Analyse av strukturerte spareprodukt: et Kinderegg for banknæringen?*

Masteroppgave i Finansiell økonomi, Norges Handelshøgskole, Bergen. Hentet fra:

http://brage.bibsys.no/nhh/handle/URN:NBN:no-bibsys_brage_23233

Coval, J. D. & Shumway, T. (2001). Expected Option Returns. *The Journal of Finance*, 56(3), 983-1009.

Daidsen, B. (2010). *Matriser – en innføring*. Hentet fra:

<http://ansatte.uit.no/bda006/MatteNotater/Matriser/Matriser.pdf>

Dimson, E., Marsh, P., Staunton, M. (2002). *Triumph of the Optimists*. Princeton: Princeton University Press.

Djindexes. (2012). *Dow Jones Dividend Indexes*. Hentet fra:

<http://www.djindexes.com/dividend/?go=literature>

Europa. (2006) *Financial Services Action Plan*. Hentet fra:

http://europa.eu/legislation_summaries/internal_market/single_market_services/financial_services_general_framework/124210_en.htm

Fernández, P., Aguirreamelloa, J., Corres, L. (2011). *Market Risk Premium used in 56 countries in 2011: A survey with 6014 answers*. Hentet fra:

<http://www.iese.edu/research/pdfs/DI-0920-E.pdf>

- Finanstilsynet. (2008). *Sammensatte produkter – endringer i forskrift om opplysningsplikt ved tilbud og kjøp av sammensatte produkter*. Hentet fra:
<http://www.finanstilsynet.no/no/Artikkelarkiv/Rundskriv/2008/1-kvartal/Sammensatte-produkter--endringer-i-forskrift-om-opplysningsplikt-ved-tilbud-om-kjop-av-sammensatte-produkter/>
- Hull, J. (2012). *Options, futures, and other derivatives* (3. utg). Essex: Pearson Education Limited.
- Klype, J. (2006). Strukturerte produkter. I E. Reppen (Red.), *Alternative investeringer* (s. 87-117). Oslo: Gyldendal Akademisk.
- Koekebakker, S. & Zakamouline, V. (2006). *Forventet avkastning på aksjeindeksobligasjoner*. Arbeidspapir ved Høgskolen i Agder.
- Kredittilsynet. (2008). *Undersøkelse av sammensatte produkter*. Hentet fra:
<http://www.regjeringen.no/upload/FIN/fma/Sammensatte%20produkter.pdf>
- McDonald, R. (2006). *Derivatives Markets* (2. utg). Boston: Pearson Education.
- Mifidirective. (u.å). *Markets in Financial Instruments Directive*. Hentet fra:
<http://www.mifidirective.com/>
- Norges Bank. (2011). *Valutakurser*. Hentet fra: <http://www.norges-bank.no/no/prisstabilitet/valutakurser/>
- Norges Bank. (2012). *Statsobligasjoner*. Hentet fra: <http://www.norges-bank.no/no/prisstabilitet/statsgjeld/statsobligasjoner/>
- NRK. (24.08.2011). *DnB NOR hadde ingen risiko*. Hentet fra: <http://nrk.no/okonomi/--dnb-nor-hadde-ingen-risiko-1.7762529>
- NRK. (08.05.2012). «*Strukturerte spareprodukter*» oppe i Høyesterett. Hentet fra:
<http://nrk.no/okonomi/roeggen-saken-til-hoyesterett-1.8125634>
- Ormseth, G. (2007). Professor-Norge slakter bankene. *Dine Penger*, 6, s. 10-25.
- Ot.prp.nr 34 (2006-2007). *Om lov om verdipapirhandel (verdipapirhandelloven) og lov om regulerte markeder (børsloven)*. Hentet fra: www.regjeringen.no

- Skaalmo, S. (2008). Full stopp for lån til sparing. *Dagens Næringsliv*. Hentet fra:
<http://www.dn.no/privatokonomi/article1312458.ece>
- SMI Family Factsheet. (2011). *SMI Family-Factsheet*. Hentet fra: http://www.six-swiss-exchange.com/index_info/online/share_indices/smi/smifamily_factsheet_en.pdf
- Solvær, S., Steinnes, V. J. & Stølen F. H. (2006). Garanterte spareprodukter, en gullgruve for bankene! *Praktisk økonomi og finans*, 2, 79-84.
- Stortinget. (2012). *Representantforslag fra stortingsrepresentantene Hans Olav Syversen, Dagfinn Høybråten, Line Henriette Hjemland og Øyvind Håbrekke om kompliserte spareprodukter, klageorgan og Finanstilsynets rolle*. Hentet fra:
<http://www.stortinget.no/no/Saker-og-publikasjoner/Publikasjoner/Representantforslag/2011-2012/dok8-201112-088/>
- Trading Economics. (2012a). *Hong Kong Government Bond 10Y*. Hentet fra:
<http://www.tradingeconomics.com/hong-kong/government-bond-yield>
- Trading Economics. (2012b). *Malaysia Government Bond 10Y*. Hentet fra:
<http://www.tradingeconomics.com/malaysia/government-bond-yield>
- Wold, F. & Levang, Ø. (2008). *En analyse av strukturerte produkter i Norge og Sverige*. Masteroppgave i Bedriftsøkonomisk analyse, Høgskolen i Sør-Trøndelag avd. Trondheim økonomiske høyskole, Trondheim.
- Ødegaard, B.A. (2012). *Empirics of the Oslo Stock Exchange: Basic, descriptive, results 1980-2011*. Hentet fra:
http://finance.bi.no/~bernt/wps/empirics_ose_basics/empirics_ose_basics_apr_2012.pdf
- Øksendal, B. (2003). *Stochastic Differential Equations: An Introduction with Applications*. (6. utg). Berlin: Springer-Verlag.

Appendiks

Ox-kode benyttet til verdsettelse av DnB Verden

```
#include <oxstd.h>

#include <oxprob.h>

#include <oxdraw.h>

main()
{
    //Starttidspunktet er satt til 01.01.2004. Løpetid på 3 år.

    //Indeksenes startverdi
    decl sSP500=1111.92, sNikkei=10676.64, sDJES=2760.66, sFTSE=4476.87, sSwiss=5487.8;

    //Indeksenes standardavvik, beregnet i excel
    decl sigmaSP500=0.1029, sigmaNikkei=0.1691, sigmaDJES=0.1314, sigmaFTSE=0.1050,
    sigmaSwiss=0.1157;

    //Tilhørende lands rente på starttidspunktet
    decl rSP500=0.0417, rNikkei=0.0135, rDJES=0.0421, rFTSE=0.0468, rSwiss=0.0259, rNorge=0.0444;

    //Implisitt dividende på starttidspunktet
    decl dSP500=0.0190, dNikkei=0.0399, dDJES=0.0278, dFTSE=0.0296, dSwiss=0.0479;

    //Andre parametre
    decl neddiskOpsjon = exp(-1*rNorge*3),neddiskObligasjon = exp(- 1*rNorge*3),
    antsim=1000000,N=12,avkastningsfaktor=1.0;

    decl vektetVerdiVerden, v_ny = new matrix[antsim];

    decl var_verdi = new matrix[antsim],verdi = new matrix[antsim];

    //Korrelasjonsmatrise: korrelasjon mellom indeksene, beregnet i excel
    decl korrelasjon=<
        1.0000,0.1080,0.4546,0.4152,0.3508;
        0.1080,1.0000,0.3067,0.2837,0.3169;
        0.4546,0.3067,1.0000,0.8553,0.8231;
```

```
0.4152,0.2837,0.8553,1.0000,0.7893;  
0.3508,0.3169,0.8231,0.7893,1.0000>;
```

```
//Cholesky-dekomponering av korrelasjonsmatrisen
```

```
decl cholesky=choleski(korrelasjon);
```

```
//Driftsleddet til hver indeks
```

```
decl driftSP500 = ((rSP500-dSP500)-0.5*sigmaSP500^2)*(1/N);
```

```
decl driftNikkei = ((rNikkei-dNikkei)-0.5*sigmaNikkei^2)*(1/N);
```

```
decl driftDJES = ((rDJES-dDJES)-0.5*sigmaDJES^2)*(1/N);
```

```
decl driftFTSE = ((rFTSE-dFTSE)-0.5*sigmaFTSE^2)*(1/N);
```

```
decl driftSwiss = ((rSwiss-dSwiss)-0.5*sigmaSwiss^2)*(1/N);
```

```
//Volatilitetsleddet til hver indeks
```

```
decl volSP500 = sigmaSP500*sqrt(1/N);
```

```
decl volNikkei = sigmaNikkei*sqrt(1/N);
```

```
decl volDJES = sigmaDJES*sqrt(1/N);
```

```
decl volFTSE = sigmaFTSE*sqrt(1/N);
```

```
decl volSwiss = sigmaSwiss*sqrt(1/N);
```

```
decl rec;
```

```
decl i;
```

```
for (i=0;i<antsim;++i)
```

```
{
```

```
//Sikrer at det Cholesky-dekomponerte feilledet forblir normalfordelt og uavhengig
```

```
rec=cholesky*rann(5,13);
```

```
//Sluttkurser
```

```
decl stSP500_1=sSP500*exp(((rSP500-dSP500)-0.5*sigmaSP500^2)*(24/N) +  
sigmaSP500*rec[0][0]*(sqrt(24/N)));
```

```
decl stNikkei_1=sNikkei*exp(((rNikkei-dNikkei)-0.5*sigmaNikkei^2)*(24/N) +  
sigmaNikkei*rec[1][0]*(sqrt(24/N)));
```

```

decl stDJES_1=sDJES*exp(((rDJES-dDJES)-0.5*sigmaDJES^2)*(24/N) +
sigmaDJES*rec[2][0]*(sqrt(24/N)));

decl stFTSE_1=sFTSE*exp(((rFTSE-dFTSE)-0.5*sigmaFTSE^2)*(24/N) +
sigmaFTSE*rec[3][0]*(sqrt(24/N)));

decl stSwiss_1=sSwiss*exp(((rSwiss-dSwiss)-0.5*sigmaSwiss^2)*(24/N) +
sigmaSwiss*rec[4][0]*(sqrt(24/N)));

decl stSP500_2=stSP500_1*exp(driftSP500+volSP500*rec[0][1]);
decl stNikkei_2=stNikkei_1*exp(driftNikkei+volNikkei*rec[1][1]);
decl stDJES_2=stDJES_1*exp(driftDJES+volDJES*rec[2][1]);
decl stFTSE_2=stFTSE_1*exp(driftFTSE+volFTSE*rec[3][1]);
decl stSwiss_2=stSwiss_1*exp(driftSwiss+volSwiss*rec[4][1]);

decl stSP500_3=stSP500_2*exp(driftSP500+volSP500*rec[0][2]);
decl stNikkei_3=stNikkei_2*exp(driftNikkei+volNikkei*rec[1][2]);
decl stDJES_3=stDJES_2*exp(driftDJES+volDJES*rec[2][2]);
decl stFTSE_3=stFTSE_2*exp(driftFTSE+volFTSE*rec[3][2]);
decl stSwiss_3=stSwiss_2*exp(driftSwiss+volSwiss*rec[4][2]);

decl stSP500_4=stSP500_3*exp(driftSP500+volSP500*rec[0][3]);
decl stNikkei_4=stNikkei_3*exp(driftNikkei+volNikkei*rec[1][3]);
decl stDJES_4=stDJES_3*exp(driftDJES+volDJES*rec[2][3]);
decl stFTSE_4=stFTSE_3*exp(driftFTSE+volFTSE*rec[3][3]);
decl stSwiss_4=stSwiss_3*exp(driftSwiss+volSwiss*rec[4][3]);

decl stSP500_5=stSP500_4*exp(driftSP500+volSP500*rec[0][4]);
decl stNikkei_5=stNikkei_4*exp(driftNikkei+volNikkei*rec[1][4]);
decl stDJES_5=stDJES_4*exp(driftDJES+volDJES*rec[2][4]);
decl stFTSE_5=stFTSE_4*exp(driftFTSE+volFTSE*rec[3][4]);
decl stSwiss_5=stSwiss_4*exp(driftSwiss+volSwiss*rec[4][4]);

decl stSP500_6=stSP500_5*exp(driftSP500+volSP500*rec[0][5]);
decl stNikkei_6=stNikkei_5*exp(driftNikkei+volNikkei*rec[1][5]);
decl stDJES_6=stDJES_5*exp(driftDJES+volDJES*rec[2][5]);

```



```

decl stFTSE_6=stFTSE_5*exp(driftFTSE+volFTSE*rec[3][5]);
decl stSwiss_6=stSwiss_5*exp(driftSwiss+volSwiss*rec[4][5]);

decl stSP500_7=stSP500_6*exp(driftSP500+volSP500*rec[0][6]);
decl stNikkei_7=stNikkei_6*exp(driftNikkei+volNikkei*rec[1][6]);
decl stDJES_7=stDJES_6*exp(driftDJES+volDJES*rec[2][6]);
decl stFTSE_7=stFTSE_6*exp(driftFTSE+volFTSE*rec[3][6]);
decl stSwiss_7=stSwiss_6*exp(driftSwiss+volSwiss*rec[4][6]);

decl stSP500_8=stSP500_7*exp(driftSP500+volSP500*rec[0][7]);
decl stNikkei_8=stNikkei_7*exp(driftNikkei+volNikkei*rec[1][7]);
decl stDJES_8=stDJES_7*exp(driftDJES+volDJES*rec[2][7]);
decl stFTSE_8=stFTSE_7*exp(driftFTSE+volFTSE*rec[3][7]);
decl stSwiss_8=stSwiss_7*exp(driftSwiss+volSwiss*rec[4][7]);

decl stSP500_9=stSP500_8*exp(driftSP500+volSP500*rec[0][8]);
decl stNikkei_9=stNikkei_8*exp(driftNikkei+volNikkei*rec[1][8]);
decl stDJES_9=stDJES_8*exp(driftDJES+volDJES*rec[2][8]);
decl stFTSE_9=stFTSE_8*exp(driftFTSE+volFTSE*rec[3][8]);
decl stSwiss_9=stSwiss_8*exp(driftSwiss+volSwiss*rec[4][8]);

decl stSP500_10=stSP500_9*exp(driftSP500+volSP500*rec[0][9]);
decl stNikkei_10=stNikkei_9*exp(driftNikkei+volNikkei*rec[1][9]);
decl stDJES_10=stDJES_9*exp(driftDJES+volDJES*rec[2][9]);
decl stFTSE_10=stFTSE_9*exp(driftFTSE+volFTSE*rec[3][9]);
decl stSwiss_10=stSwiss_9*exp(driftSwiss+volSwiss*rec[4][9]);

decl stSP500_11=stSP500_10*exp(driftSP500+volSP500*rec[0][10]);
decl stNikkei_11=stNikkei_10*exp(driftNikkei+volNikkei*rec[1][10]);
decl stDJES_11=stDJES_10*exp(driftDJES+volDJES*rec[2][10]);
decl stFTSE_11=stFTSE_10*exp(driftFTSE+volFTSE*rec[3][10]);
decl stSwiss_11=stSwiss_10*exp(driftSwiss+volSwiss*rec[4][10]);

```

```

decl stSP500_12=stSP500_11*exp(driftSP500+volSP500*rec[0][11]);
decl stNikkei_12=stNikkei_11*exp(driftNikkei+volNikkei*rec[1][11]);
decl stDJES_12=stDJES_11*exp(driftDJES+volDJES*rec[2][11]);
decl stFTSE_12=stFTSE_11*exp(driftFTSE+volFTSE*rec[3][11]);
decl stSwiss_12=stSwiss_11*exp(driftSwiss+volSwiss*rec[4][11]);

decl stSP500_13=stSP500_12*exp(driftSP500+volSP500*rec[0][12]);
decl stNikkei_13=stNikkei_12*exp(driftNikkei+volNikkei*rec[1][12]);
decl stDJES_13=stDJES_12*exp(driftDJES+volDJES*rec[2][12]);
decl stFTSE_13=stFTSE_12*exp(driftFTSE+volFTSE*rec[3][12]);
decl stSwiss_13=stSwiss_12*exp(driftSwiss+volSwiss*rec[4][12]);

//Aritmetisk gjennomsnittsberegning av 13 noteringspunkter
decl
snittSP500=(stSP500_1+stSP500_2+stSP500_3+stSP500_4+stSP500_5+stSP500_6+stSP500_
7+stSP500_8+stSP500_9+stSP500_10+stSP500_11+stSP500_12+stSP500_13)/13;

decl
snittNikkei=(stNikkei_1+stNikkei_2+stNikkei_3+stNikkei_4+stNikkei_5+stNikkei_6+stNikkei_
7+stNikkei_8+stNikkei_9+stNikkei_10+stNikkei_11+stNikkei_12+stNikkei_13)/13;

decl
snittDJES=(stDJES_1+stDJES_2+stDJES_3+stDJES_4+stDJES_5+stDJES_6+stDJES_7+stDJ
ES_8+stDJES_9+stDJES_10+stDJES_11+stDJES_12+stDJES_13)/13;

decl
snittFTSE=(stFTSE_1+stFTSE_2+stFTSE_3+stFTSE_4+stFTSE_5+stFTSE_6+stFTSE_7+stF
TSE_8+stFTSE_9+stFTSE_10+stFTSE_11+stFTSE_12+stFTSE_13)/13;

decl
snittSwiss=(stSwiss_1+stSwiss_2+stSwiss_3+stSwiss_4+stSwiss_5+stSwiss_6+stSwiss_7+stS
wiss_8+stSwiss_9+stSwiss_10+stSwiss_11+stSwiss_12+stSwiss_13)/13;

//Verdi DnB Verden med avkastningsfaktor på 100 %
vektetVerdiVerden =((((snittSP500-sSP500)/sSP500)*0.2)+(((snittNikkei-
sNikkei)/sNikkei)*0.2)+(((snittDJES-sDJES)/sDJES)*0.2)+(((snittFTSE-
sFTSE)/sFTSE)*0.2)+(((snittSwiss-sSwiss)/sSwiss)*0.2));

if(vektetVerdiVerden>0) {
    verdi = neddiskObligasjon*100 +
neddiskOpsjon*avkastningsfaktor*100*vektetVerdiVerden;
}
else {
    verdi = neddiskObligasjon*100;
}

```

```

    }
    var_verdi[i] = verdi;
}

//Sorter kolonnen med størst payoff først
v_ny=sortc(var_verdi);

//Utskrift
print("Estimert verdi:", meanc(var_verdi));
print("Minste verdi:", minc(var_verdi));
print("Hoyeste verdi:", maxc(var_verdi));
println("Estimert verdi obligasjon:", neddiskObligasjon*100);

println("Nedre konfidensintervall:", v_ny[0.025*antsim]);
println("Ovre konfidensintervall:", v_ny[0.975*antsim]);
println("Standardavvik:", sqrt(varc(var_verdi)/antsim));

}

```