

Fripoliser under Solvens II

- En utfordring for livselskapene

Alexander Høivik

Thomas Sæter

Veileder: Jøril Mæland

Utredning i fordypnings-/spesialområdet: Finansiell økonomi

NORGES HANDELSHØYSKOLE

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

Sammendrag

Fripoliser er opptjente pensjonsrettigheter i en pensjonsavtale som det ikke lenger betales inn til. Livsforsikringsselskapene er ansvarlig for å garantere en årlig rente på disse rettighetene over hele kontraktens løpetid. Rentegarantien medfører store utfordringer for livsforsikringsselskapene, ettersom de sitter med hele nedsiderisikoen knyttet til denne garantien. Manglende avkastning kan etter spesifikke regler dekkes av bufferkapital, men må i verste fall dekkes fra selskapets egenkapital. Krav til å oppfylle rentegarantien hvert år gjør at risikoen for livselskapenes egenkapital øker i perioder med lavt rentenivå. Livselskapets betaling for forvaltning av fripoliser er kun en eventuell andel av avkastning som overstiger den garanterte renten.

Finanskrisen har fremhevet behovet for ny regulering av finansbransjen. Fra 2013 trer det nye Solvens II-regulativet i kraft i hele EU/EØS-området. I motsetning til tidligere regulering vil dette regelverket ta hensyn til all kvantifiserbar risiko, og fremheve risikoen knyttet til produkter som fripolisene. Vi har i denne utredningen bygget en internmodell for beregning av markedsrisiko i fripoliser, som langt på vei er konsistent med Solvens II-direktivet. Våre analyser viser at størrelsen på kapitaldekningskravet under Solvens II vil variere avhengig av hvilken investeringsstrategi livselskapet benytter i forvaltningen av pensjonsmidlene. Vi har studert virkningene av tre kjente investeringsstrategier; Buy and Hold, Constant Mix og Constant Proportion Portfolio Insurance (CPPI). Analysene viser at CPPI er den beste strategien for livselskapet, med lavest kapitalkrav og størst lønnsomhet. Resultatene viser at lønnsomheten i fripoliseproduktet er lav, men at denne er svært sensitiv for differansen mellom avkastningen på risikofrie investeringer og den garanterte renten.

Finanstilsynet har foreslått å tilpasse den norske forsikringsvirksomhetsloven til Solvens II. Et av forslagene innebærer en endring i reglene for oppbygging og bruk av bufferkapital. Våre analyser støtter langt på vei Finanstilsynets forslag, og viser at innføring av et slikt regelverk vil gi selskapene lavere kapitaldekningskrav og større insentiver til langsiktig kapitalforvaltning. Forhåpentligvis vil dette også gi høyere forventet pensjon for kundene.

Forord

Denne utredningen er skrevet som en del av vårt mastergradstudium ved Norges Handelshøyskole.

Vi har valgt vårt emne på bakgrunn av vår interesse for kapitalforvaltning og risikostyring. Vi jobber begge to med forsikring, som deltidsansatte i to ulike forsikringsselskap. Det falt derfor naturlig å se på effekter av det nye reguleringsregelverket for forsikringsbransjen; Solvens II.

Det har vært spennende og lærerrikt å sette seg inn i et nytt regelverk som vil ha store konsekvenser for forsikringsbransjen i årene fremover. I vår utredning har vi også lært mye om hvordan livselskapene forvalter kundekapital til fremtidig pensjon. Vi har sett hvordan regelverket setter føringer for livsforsikringsselskapenes forvaltning, og hvilke konsekvenser dette har for kundenes pensjon.

Vi vil gjerne takke vår veileder, professor Jøril Mæland, for gode samtaler og konstruktive tilbakemeldinger. En stor takk til Geir Mikkelsen, investeringssjef i Vital, som har gitt oss et innblikk i livselskapenes forvaltning og risikostyring, og for gode faglige diskusjoner. Vi vil også rette en takk til Geir Magne Bøe, doktorgradstipendiat ved Norges Handelshøyskole, for å hjelpe oss i gang med VBA-kodingen. Ettersom vi ikke hadde kjennskap til kodingsverktøyet før vi startet arbeidet med utredningen, har hans kunnskaper om VBA og forsikringsbransjen vært en stor hjelp for oss.

Vital er i vår utredning benyttet som eksempel der det er nødvendig. Underveis i vårt arbeid med denne utredningen endret Vital Forsikring navn til DNB Livsforsikring. Alle henvisninger til Vital i utredningen er derfor til det selskapet som fra og med 11. november 2011 heter DNB Livsforsikring.

Bergen 16. desember 2012

Alexander Høivik

Thomas Sæter

Innholdsliste

1	Introduksjon	1
1.1	Bakgrunn	1
1.2	Problemstillinger	2
1.3	Avgrensning	2
1.4	Struktur	2
2	Forsikring	4
2.1	Ulike typer forsikringer	4
2.1.1	Livsforsikring	5
3	Rammebetingelser	6
3.1	Livselskapenes investeringsporteføljer	6
3.2	Innskuddspensjon og ytelsespensjon	6
3.3	Fripoliser	7
3.3.1	Rentegaranti og overskuddsdeling	8
3.3.2	Bufferkapital	10
3.3.3	Konkurransesituasjon	12
3.3.4	Flytterett	13
3.4	Utfordringer knyttet til rentegarantien i fripoliser	14
3.4.1	Årlig rentegaranti	14
3.4.2	Lite fleksible bufferfond	15
3.4.3	Lavt rentenivå	17
3.5	Investeringsunivers	20
4	Regulering	23
4.1	Bakgrunn for regulering av forsikringsbransjen	23
4.2	Tilsynsmyndigheter	23
4.3	Gjeldende regelverk	24
4.4	Nytt regelverk: Solvens II	26
4.4.1	Risikomoduler	27
4.4.2	Kapitaldekningskravene	28
4.4.3	Solvenskapital	31
4.4.4	Brudd på kapitalkravene	32
4.5	Kritikk av Solvens II	33

5	Value at Risk	35
5.1	Beregningsmetoder.....	35
5.2	Ikke-linearitet og opsjonselementer	37
5.3	Et alternativt mål: TailVaR	39
5.3.1	Fordeler og ulemper ved å benytte TailVaR vs. VaR	39
5.4	Diversifiseringseffekter og VaR.....	41
5.4.1	Empiriske observasjoner om diversifisering	42
6	Modell.....	43
6.1	Beregning av avkastning og risiko	43
6.2	Investeringsstrategier	46
6.2.1	Buy and Hold	47
6.2.2	Constant Mix	47
6.2.3	CPPI	50
6.2.4	Opsjonsbasert Porteføljestyling	53
6.2.5	Oppsummering av investeringsstrategier	54
6.3	Modellering av aktivapriser	55
6.3.1	Aksjekursens bevegelser	55
6.3.2	Aksjekursens bevegelser med hopp	56
6.3.3	Simulering av korrelerte aktiva – Cholesky dekomposisjon.....	60
6.4	Monte Carlo-simulering	61
6.4.1	Vurdering av presisjon	63
6.4.2	Tilfeldige tall	64
6.5	Forutsetninger for simulering av strategiene.....	65
6.6	Diskusjon av input-parametre	67
6.7	Oppsummering av input-parametre.....	72
7	Resultater og analyse	74
7.1	Sammenligning av investeringsstrategier – uten hopp.....	74
7.1.1	Avkastningsresultat	74
7.1.2	Kundene	77
7.1.3	Selskapet.....	80
7.1.4	Lønnsomhet.....	83
7.2	Finanstilsynets forslag til nye virksomhetsregler.....	86
7.2.1	Avkastning	86

7.2.2	Value at Risk	88
7.2.3	Kundene	90
7.3	Alternativt mål; TailVaR.....	91
7.4	Sammenligning av investeringsstrategier – med hopp.....	92
7.4.1	Drøfting av aksjekursens bevegelser med hopp.....	92
7.4.2	Resultater.....	95
8	Avslutning.....	98
8.1	Konklusjon	98
8.2	Resultater fra konsekvensutredningene.....	99
8.3	Svakheter i utredningen og forslag til videre arbeid	100
9	Referanseliste.....	102
10	Vedlegg.....	110

1 Introduksjon

1.1 Bakgrunn

En fripolise oppstår når en arbeidstaker slutter hos en arbeidsgiver med ytelsespensjonsordning for sine ansatte, eller når avtalen mellom livselskap og arbeidsgiver opphører. Fripolisen blir så forvaltet av et livsforsikringsselskap. I denne utredningen vil vi se nærmere på livsforsikringsselskapenes forvaltning av fripoliser. Årsaken til at vi ønsker å fokusere på akkurat dette produktet er de mange utfordringene livselskapene står ovenfor i forvaltningen av produktet; krav til årlig oppfyllelse av rentegarantien, lavt rentenivå, Solvens II-direktivet, samt hensyn til overføringer til kunden i form av overskuddsdeling og bufferkapital. Kjernen i utfordringene er den årlige rentegarantien.

I januar 2013 vil det skje store endringer i reguleringen av forsikringsbransjen. Solvens II er navnet på det nye reguleringsregelverket. Regelverket vil basere seg på hvilken risiko de ulike forsikringskontraktene har, og gi et kapitalkrav som tilfredsstiller det største potensielle tapet, gitt et fastsatt konfidensnivå. Regelverket vil spesielt tydeliggjøre risikoen til fripoliser, som innehar en årlig garantert rente. Utredninger som er gjort i forkant av det endelige regelverket, har vist at kapitalkravene til forsikringsbransjen blir betydelig skjerpet.

For å beregne kapitalkravet kan livselskapene benytte en internmodell, som tar hensyn til ulike tiltak som livselskapet kan gjøre i løpet av et år, avhengig av hvordan finansmarkedene utvikler seg. Ulike investeringsstrategier vil gi ulike risikoprofiler. Det vil derfor være mulig å følge en risikoreduserende investeringsstrategi som dermed reduserer kapitalkravet. Hvordan disse investeringsstrategiene påvirker den endelige pensjonen til kundene og avkastningen til selskapet vil også være av stor betydning ved valg av investeringsstrategi.

Bufferkapital er et viktig risikoreduserende element for livselskapene. Bufferkapital består av avsetninger som selskapet gjør på vegne av kunden. Denne kapitalen kan senere benyttes for å oppfylle rentegarantien, sammen med egenkapital som ikke medgår til å dekke kapitalkravet. For å motvirke byrden av forventede økte kapitalkrav for livselskapene, har det av Finanstilsynet blitt foreslått endringer i regelverket for oppbygging og bruk av bufferkapital.

1.2 Problemstillinger

I denne utredningen vil vi fokusere på to problemstillinger:

1. *Hvilken investeringsstrategi er best for livsforsikringsselskapene under Solvens II, med hensyn til kapitalkrav og avkastning, og hvordan vil valg av strategi slå ut for kundene?*
2. *Hvordan vil en eventuell Solvens II-tilpasning av regelverket for oppbygging og bruk av bufferkapital påvirke forvaltningen av fripoliser og pensjonen til kundene?*

1.3 Avgrensning

Solvenskapitalkravet beregnes på bakgrunn av flere ulike typer risiko. I denne utredningen vil fokuset være på markedsrisiko. Dette er den risikokomponenten i det totale solvenskapitalkravet som i foreløpige konsekvensutredninger er fastslått til å utgjøre den største risikoen for livselskapene. I tillegg vil det med tanke på spesialiseringsområdet for utredningen være mer interessant å avgrense utredningen til markedsrisiko, heller enn å også fokusere på ulike typer forsikringsteknisk risiko. Kapitaldekningskravene som presenteres i denne utredningen vil derfor tilsvare markedsrisikoen en fripolise fører med seg.

Livsforsikringsselskapene forvalter en rekke andre produkter i tillegg til fripolisene. Problemstillingen vår er avgrenset til dette ene produktet, blant annet på grunn av komplikasjonene av den garanterte renten. Dette gjør at vi ikke kan si noe om det samlede kapitalkravet for hele selskapet. Vi vil derimot henwise til de offisielle konsekvensutredningene for å kunne si noe om hvordan selskapene ligger an i forhold til å imøtekomme kravene.

1.4 Struktur

Utredningen er delt i tre hoveddeler. Første del legger grunnlaget for vår modell; i kapittel 2 vil vi forklare hva en forsikring er. I kapittel 3 vil vi gå gjennom rammebetingelsene livselskapene må forholde seg til i forvaltningen av fripoliser. I kapittel 4 vil vi gå gjennom dagens regulering, for så å forkare det nye regelverket Solvens II. I kapittel 5 vil vi gjennomgå Value at Risk, som er risikomålet som ligger til grunn i regelverket.

I andre del av utredningen vil vi gå gjennom modellen som vi vil benytte i analysen. Denne modellen er konsistent med rammebetingelsene og regelverket diskutert i del en. Modellen vi

har benyttet, og forutsetningene som vi har lagt til grunn, blir lagt frem i kapittel 6. I dette kapitlet vil vi også legge frem tre investeringsstrategier som kan benyttes i forvaltningen av fripoliser.

I siste del presenterer vi resultatene fra vår utredning. I kapittel 7 vil vi først sammenligne de tre ulike investeringsstrategiene, basert på en kontinuerlig stokastisk prisprosess som ikke inkluderer mulighet for hopp i prisen. Etter dette vil vi analysere konsekvensene av en eventuell endring i reglene for oppbygging og bruk av bufferkapital. For å se om valg av prisprosess eller risikomål gir et uriktig bilde av virkeligheten, vil vi sjekke robustheten av resultatene. Vi vil se på et annet risikomål (TailVaR), for å se om dette målet gir et annet bilde av risikoen til investeringsstrategiene, i tillegg til å analysere en prisprosess som inkluderer mulighet for hopp. Vi kan dermed finne ut om dette vil endre noen av resultatene.

I kapittel 8 vil vi konkludere og oppsummere resultatene fra utredningen. Avslutningsvis vil vi diskutere om livselskapene er forberedt på de nye reglene, før vi til slutt beskriver de svakhetene vi ser i vår utredning.

2 Forsikring

Forsikring er viktig for de aller fleste i det moderne samfunnet. Forsikring benyttes av enkeltindivider og selskap for å sikre seg mot uforutsette hendelser, for eksempel katastrofer og uførhet. Dette gjør at individer og selskaper kan leve eller drive forretninger uten å risikere å bli satt ut av spill. På den måten virker forsikring stabiliserende og hjelper til å smøre økonomien. Forsikring fungerer som en kontrakt mellom forsikringstaker og forsikringsselskap, der forsikringsselskapet forplikter å dekke de utgiftene forsikringstaker kan bli påført ved en hendelse som forsikringstaker har forsikret seg mot. Forsikringstaker på sin side forplikter seg til å betale inn en premie for denne kontrakten.

2.1 Ulike typer forsikringer

Det finnes tre hovedtyper av forsikringer; skadeforsikring, livsforsikring og kredittforsikring. I tillegg eksisterer det gjenforsikring (reassuranse).

Det er viktig å skille forsikringene, ettersom de er kvalitativt forskjellige fra hverandre. Livsforsikring består i hovedsak av oppsparte midler som skal forvaltes på vegne av forsikringstaker. Dette er forsikringstakers midler, og de skal aldri benyttes til å dekke underskudd fra skadeforsikringer. Av blant annet denne årsaken har forsikringsselskapene etter forsikringsvirksomhetsloven § 1-3 kun lov å drive med én type forsikring, med noen unntak. Det vil si at et livselskap kun skal drive livsforsikring, skadeforsikringsselskap skal kun drive med skadeforsikring og kredittforsikringsselskap skal kun drive med kredittforsikring.

Kredittforsikringer er ment å dekke tap som kommer av at debitor misligholder sine forpliktelser. I følge Regjeringen (2009-2010a) skiller kredittforsikring seg vesentlig fra annen type forsikring ved at de er spesielt konjunkturavhengige, og derfor kan gi store tap enkelte år.

Skadeforsikring er kortsiktige kontrakter som vanligvis fornyes årlig, og omfatter en rekke ulike forsikringer både på ting og personer, som er ment å dekke skader som oppstår på grunn av uforutsette hendelser. I denne utredningen vil fokuset være på livsforsikringer.

2.1.1 Livsforsikring

Et livsforsikringsselskap (heretter livselskap) tilbyr forsikringer som gir utbetaling ved død eller uførhet. Dette er forsikringer som kan tilpasses individuelt. Forsikringen er ment å sikre økonomisk trygghet for forsikringstaker eller forsikringstakers etterlatte (begunstiget), dersom forsikringstaker blir ufør eller ved død.

I tillegg tilbyr livselskapene ulike typer pensjonssparing. 1. januar 2006 ble det innført lovpålagt obligatorisk tjenstepensjon. Bakgrunnen var at flest mulig yrkesaktive skulle få mulighet til å bygge opp supplerende pensjon som et tillegg til folketrygden (NOU:1, 2004). Foretak som tilfredsstillt visse minimumskrav plikter å opprette en pensjonsavtale for sine ansatte. Arbeidsgiver bestemmer om det skal være en innskudds- eller ytelsesbasert ordning. Forskjellen mellom ordningene blir diskutert i kapittel 3.2.

3 Rammebetingelser

I dette kapitlet vil vi gjennomgå hvilke rammebetingelser og utfordringer et livselskap står ovenfor i forvaltningen av fripolisene. Forståelse av disse elementene vil være vesentlig for å senere kunne gjøre analyser av produktet.

3.1 Livselskapenes investeringsporteføljer

Fra 1. januar 2008 er forsikringsvirksomhetsloven endret på en rekke punkter. Målsetningen med endringen er i større grad å kunne skille kunde- og selskapsmidler, øke forutsigbarhet og gjennomsiktighet, samt bedre konkurransen mellom selskapene (Nilsen, 2008). Forsikringsvirksomhetsloven § 9-7 fastslår at selskapets forvaltningskapital skal deles i tre porteføljer; kollektivporteføljen, investeringsvalgporteføljen og selskapsporteføljen.

Kollektivporteføljen skal bestå av *”eiendeler som motsvarer de forsikringsmessige avsetninger til dekning av kontraktfastsatte forpliktelser”*. Investeringsvalgporteføljen skal motsvare avsetninger til dekning av forpliktelsene i særskilt investeringsportefølje, mens selskapsporteføljen skal motsvare selskapets egenkapital og annen gjeld enn forsikringsforpliktelsene (§ 9-7, avsnitt 3-5).

Selskapet er i følge samme lov ansvarlig for å unngå at det oppstår interessekonflikter i forbindelse med valg av eiendeler til de ulike porteføljene. Hensyn til kundens interesser skal alltid komme foran selskapets. Midlene i kollektivporteføljen, herunder fripoliser, kan forvaltes i atskilte underporteføljer etter hvilken risiko de ulike kontraktene har. Ved slutten av 2010 utgjorde Vitals eiendeler i kollektivporteføljen 84 prosent av totale eiendeler.¹

3.2 Innskuddspensjon og ytelsespensjon

Det er flere viktige skiller mellom innskudds- og ytelsespensjon, men i denne sammenheng vil den viktigste være fordeling av risiko.

I en ordning med innskuddspensjon er det størrelsen på de årlige innskuddene som er kjent. Arbeidsgiver plikter å gjøre et årlig innskudd på minimum to prosent av lønn (mellom 1 og 12G²) på vegne av sine medlemmer. Medlemmene velger selv hvordan de ønsker sine innskudd forvaltet av livselskapet. Hos Vital gjøres dette ved at medlemmet velger ønsket

¹ Kilde: Vitals årsrapport for 2010. Totale eiendeler = 247,5 mrd kroner, kollektivporteføljen = 207,7 mrd NOK.

² Grunnbeløpet i folketrygden. For 2011 er grunnbeløpet 79 216 kroner. Kilde: NAV.

aksjeandel, 30 – 50- eller 80 prosent. Fremtidig pensjon er dermed avhengig av størrelsen på de årlige innskuddene og fremtidig avkastning på disse. Medlemmet bærer med andre ord selv risikoen i en innskuddsordning. En ordning med innskuddspensjon har ingen krav til opptjeningstid. Dersom et medlem slutter i selskapet, eller dersom avtalen mellom livselskap og arbeidsgiver endres eller opphører, vil vedkommende få utstedt et pensjonskapitalbevis.

I en ordning med ytelsespensjon er størrelsen på den fremtidige pensjonen kjent, og medlemmet bærer ingen risiko i en slik ordning. Pensjonen fastsettes oftest slik at summen av antatt folketrygd og pensjon fra ordningen utgjør en gitt andel av sluttlønn, typisk 60 - 70 prosent. Arbeidsgiver vil årlig innbetale en premie for hvert medlem, basert på medlemmets nåværende lønn, alder og tjenestetid. Etter lov om obligatorisk tjenestepensjon plikter også arbeidsgiver å gjøre innbetalinger som i fremtiden vil dekke ytelser i en situasjon med sykdom eller uførhet for medlemmet. Livselskapet er ansvarlig for at arbeidsgivers innbetalinger sammen med avkastningen skal dekke de avtalte fremtidige utbetalingene. Når den ansatte når pensjonsalder, er det livselskapet som utbetaler differansen mellom ytelsene fra folketrygden og beregnet pensjon.

I livselskapets balanse står nåverdien av de fremtidige forsikringsforpliktelsene bokført som premiereserve: *”Premiereserve er avsetning for å sikre fremtidige forsikringsmessige forpliktelser overfor forsikringstakerne og forsikrede. Premiereservene er beregnet som kontantverdien, det vil si nåverdien, av selskapets totale forsikringsforpliktelser inklusive kostnader, med fradrag av kontantverdien av fremtidig avtalt premie.”* (Vitals årsrapport, 2010)

3.3 Fripoliser

”Fripoliser er oppsparte pensjonsrettigheter – en pensjonsavtale som det ikke lenger innbetales til.”

En ytelsespensjon har krav til opptjeningstid. For å få full opptjening må man ha vært medlem i ordningen i 30 år. Dersom man slutter i selskapet, avtalen opphører eller det gjøres vesentlige endringer i avtalen, vil man få utstedt en fripolise med opptjente rettigheter. De fleste fripoliser oppstår faktisk på grunn av at arbeidsgiver endrer, sier opp eller flytter den pensjonsavtalen. Fripoliser vil altså utstedes i de tilfeller hvor forsikringstaker (den fremtidige

pensjonist) har vært del i en kollektiv ytelsespensjonsordning. Fripolisene vil danne grunnlaget for resten av denne utredningen.

3.3.1 Rentegaranti og overskuddsdeling

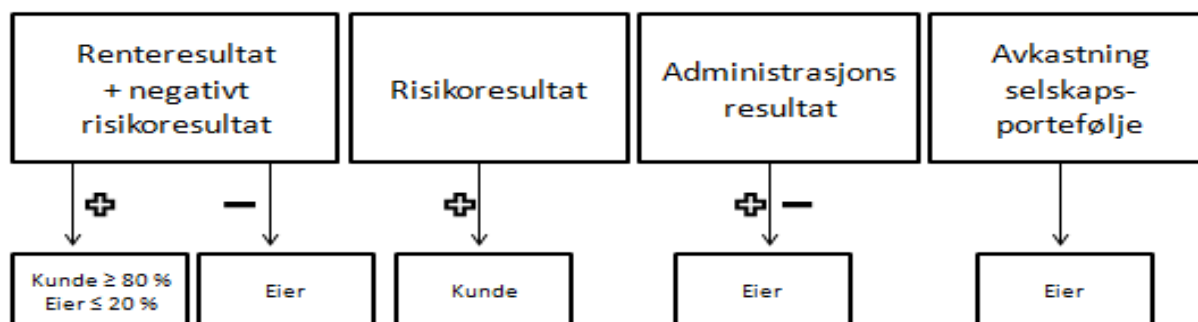
Fripoliseproduktet har tilknyttet en årlig garantert rente, såkalt grunnlagsrente. Forsikringstakeren er garantert grunnlagsrenten som minimumsavkastning hvert år gjennom hele forsikringstiden. Høyeste tillatte rente fastsettes av Finansdepartementet i samråd med Finanstilsynet (NOU 2000:28). Grunnlagsrenten tilknyttet en spesifikk kontrakt vil være avhengig av når kontrakten ble inngått. Avtaler av gammel dato vil typisk ha en grunnlagsrente lik 3-4 prosent, mens kontrakter inngått etter 1. januar 2006 har grunnlagsrente lik 2,75 prosent. Fra 1. januar 2012 vil grunnlagsrenten for nye kontrakter reduseres til 2,5 prosent (Aon Grieg, 2010). Grunnlagsrenten benyttes som rente i beregningen av nåverdien av fremtidige pensjoner (KLP, 2011). Redusert grunnlagsrente gir derfor en høyere nåverdi av pensjonsforpliktelsen i livselskapets balanse.

Ytelser som allerede er opptjent vil ikke påvirkes av endringer i grunnlagsrenten. Den delen av fripolisen som var fastsatt med grunnlagsrente på fire prosent har altså fortsatt garantert rente lik fire prosent. I følge Finanstilsynet (2010a) antas gjennomsnittlig grunnlagsrente i kollektivporteføljene til de største livselskapene å være 3,3 prosent.

Vi kan illustrere produktet med utgangspunkt i en fiktiv fripolise: *Du har en fripolise som per dags dato har en oppgitt årlig pensjon lik 10 000 kroner og med grunnlagsrente lik 3 prosent. Dette innebærer at fremtidig pensjon vil bli minimum 10 000 kroner årlig fra det året du blir pensjonist (uten å ta hensyn til tidlig uttak etter pensjonsreformen). Beløpet på 10 000 kroner forutsetter derimot en rente på 3 prosent så lenge avtalen løper, slik at grunnlagsrenten allerede er "innbakt" i fripoliseverdien. Det er derfor kun avkastning utover den garanterte renten som vil øke din fremtidige pensjon. Dersom avkastningen i kollektivporteføljen et år er 4 prosent, vil den overskytende prosenten deles mellom livselskap og kunde etter spesifiserte regler.*

Etter endring i forsikringsvirksomhetsloven er det fastsatt nye regler for overskuddsdeling mellom kunde og selskap. For kollektive avtaler og nye individuelle kontrakter vil pris for kapitalforvaltning med rentegaranti nå betales forskuddsvis, uten at livselskapet kan ta del i overskuddet etterskuddsvis. Denne prisen betales som en premie ved starten av hvert år. For fripoliser vil såkalt "modifisert overskuddsdeling" gjelde, hvor deling av overskudd fortsatt

foregår etterskuddsvis. Prisen for rentegarantien blir da en del av eventuelt overskudd. Finanstilsynet har i sitt høringsnotat om gjennomføring av Solvens II (2011a) lagt til grunn at direktivet ikke krever endringer i dette. Overskuddsdelingen etter denne modellen fremkommer av figur 3.1.



Figur 3.1: Modifisert overskuddsdeling for fripoliser

Renteresultat er resultat som følge av at de faktiske finansinntektene (avkastningsresultatet) på kollektivporteføljen overstiger forpliktelsene tilknyttet grunnlagsrenten. Med en grunnlagsrente på tre prosent, vil en avkastning større enn dette være et positivt renteresultat. Av overskuddet på renteresultatet kan livselskapet etter nye regler maksimalt holde tilbake 20 prosent selv, samtidig som de sitter med 100 prosent av risikoen.

Risikoresultat er resultat som følge av at dødelighet og uførhet i perioden avviker fra det som er forutsatt i premietariffen.³ Dersom selskapets risikoresultat er negativt, kan en enkelt fripolises andel av underskuddet trekkes fra polisens andel av renteresultatet. Inntil halvparten av eventuelt overskudd på risikoresultatet kan avsettes til risikoutjevningfondet. Ved tap på risikoresultatet kan risikoutjevningfondet belastes. Risikoutjevningfondet er klassifisert som egenkapital i livselskapets balanse. I resten av denne utredningen forutsettes det at risikoresultatet er null.

Administrasjonsresultat er forskjellen mellom administrasjonspremien og faktisk administrasjonskostnad. I resten av denne utredningen forutsetter vi at administrasjonsresultatet er null.

I tillegg til begrensningen om maksimalt 20 prosent andel av overskudd på renteresultatet, kan livselskapet maksimalt holde tilbake 35 prosent av totalt overskudd på forsikringsteknisk resultat. Forsikringsteknisk resultat er summen av renteresultat, risikoresultat og administrasjonsresultat.

³ KLP, ordliste: finansiell informasjon

Som en illustrasjon på forklaringene over kan det være nyttig å se på Vitals resultat for 2010. Vi ser at den garanterte renten (merk: ikke kun fripoliser) i sum utgjør en kostnadspost på 6,594 mrd. I prosent av totale premiereserver og premiefond utgjør dette omtrent 3,4 prosent, tilsvarende den gjennomsnittlige grunnlagsrenten. Vi ser at det i både 2009 og 2010 er gjort avsetninger til tilleggsavsetningene. Tilleggsavsetninger og annen bufferkapital blir diskutert i neste kapittel.

Beløp i millioner kroner	4. kv. 10	3. kv. 10	2. kv. 10	1. kv. 10	4. kv. 09	2010	2009
Bokført finansresultat	4.947	3.663	967	3.051	2.969	12.627	9.455
Garantert rente	(1.725)	(1.593)	(1.633)	(1.643)	(1.617)	(6.594)	(6.413)
Finansresultat	3.222	2.069	(667)	1.408	1.353	6.033	3.043
Avsatt til / bruk av tilleggsavsetninger	(407)	(38)	38	0	(173)	(407)	(173)
Renteresultat	2.815	2.031	(629)	1.408	1.180	5.626	2.870
Forhåndsprising risiko og rentegaranti	135	141	138	137	113	552	477
Administrasjonsresultat	(62)	(11)	8	(39)	2	(104)	(108)
Risikoresultat	(9)	(22)	(46)	(166)	(70)	(242)	92
Kundetildeling og andre poster	(2.288)	(1.222)	427	(1.024)	(920)	(4.107)	(2.174)
Resultat før skatt	591	918	(102)	317	304	1.724	1.156
Skatt	(672)	(75)	97	(22)	(771)	(672)	(175)
Resultat	1.263	993	(199)	339	1.076	2.396	1.331

Figur 3.2: Kilde: Vitals årsrapport/presentasjon

3.3.2 Bufferkapital

I de år hvor avkastningen er svakere enn den garanterte renten må selskapet i verste fall tære på egenkapitalen for å oppfylle garantien. I gode år, hvor avkastningen på kollektivporteføljen er større enn grunnlagsrenten, har man anledning til å gjøre avsetninger til bufferkapital.

”Et selskaps bufferkapital består av tilleggsavsetninger, kursreserver og den delen av egenkapitalen som ikke medgår til å tilfredsstille kapitaldekningskravet eller solvensmarginkravet.” (KLP, finansiell informasjon)

I følge forsikringsvirksomhetsloven § 9-17 kan tilleggsavsetninger tilknyttet en kontrakt benyttes for å dekke opp manglende avkastning tilknyttet den samme kontrakten. Tilleggsavsetninger kan kun benyttes når avkastningsresultatet er mellom null og opp til fastsatt grunnlagsrente. Dersom finansinntekter og tilleggsavsetninger ikke dekker rentegarantien, må egenkapital eller kursreguleringsfond belastes. Negativt avkastningsresultat (avkastning på finansielle eiendeler er under null) må uansett dekkes opp av egenkapitalen eller kursreguleringsfondet. Positive renteresultat kan avsettes til tilleggsavsetninger, og dette må i så fall skje før eventuell overskuddsdeling (20/80) gjøres. Livselskapet kan ikke ta ut overskudd uten også å tilføre overskudd til kundens

premiereserve. Tilleggsavsetninger er et viktig risikoreducerende element i livselskapenes kapitalforvaltning. Summen av tilleggsavsetninger tilknyttet èn enkelt kontrakt kan derimot ikke overstige tolv prosent av samlede premiereserver tilknyttet den samme kontrakten. Dette innebærer at man i en situasjon med gjentakende år med negativt renteresultat sannsynligvis uansett må belaste egenkapitalen. Tilleggsavsetninger er en betinget kundetildelt forsikringsmessig avsetning. Dette i motsetning til før regelendringen (januar 2008), hvor tilleggsavsetningene var solidariske. Kundebetingede tilleggsavsetninger gjør at hver enkelt kontrakt vil ha ulike buffernivå. Tilleggsavsetningene vil følge ved kontrakten hvis den flyttes fra et selskap til et annet.

Aktiva	Passiva
Kollektivporteføljen	Egenkapital
	Premiereserver
	Tilleggsavsetninger
	Kursreguleringsfond

Diagramm som viser sammenheng mellom passiva-kategorier og kapitalbegreper:

- En klamme på høyre side omfatter Egenkapital og Premiereserver, og er merket *Grunnlagsrente*.
- En klamme på høyre side omfatter Tilleggsavsetninger og Kursreguleringsfond, og er merket *Bufferkapital*.

Figur 3.3: Forenklet balanse for en fiktiv fripolise

Kursreguleringsfondet skal etter forsikringsvirksomhetsloven § 9-20 "tilsvare summen av urealiserte gevinster på finansielle omløpsmidler som inngår i kollektivporteføljen". Fondet skal ikke tilordnes spesifikke kontrakter i porteføljen, men kan benyttes til oppdekking av negativt avkastningsresultat. Kursreguleringsfondet er i hovedsak knyttet til lett realiserbare eiendeler, slik at livselskapene enklere kan regulere bruken av fondet. Den delen av avkastningen som selskapet velger å ikke realisere vil da tilfalle kursreguleringsfondet. Kursreguleringsfondet vil derfor, i motsetning til tilleggsavsetningene, ikke være en fast prosentandel av premiereserven fra ett år til det neste. Avkastning før "overføring" til kursreguleringsfondet omtales som verdijustert avkastning. Livselskapet kan når som helst "bruke" av kursreguleringsfondet ved å realisere finansielle eiendeler.

Oppbygging av buffere vil beskytte selskapets egenkapital i år hvor rente- og risikoresultatet er negativt. Under følger en kort oppsummering av ovenstående diskusjon:

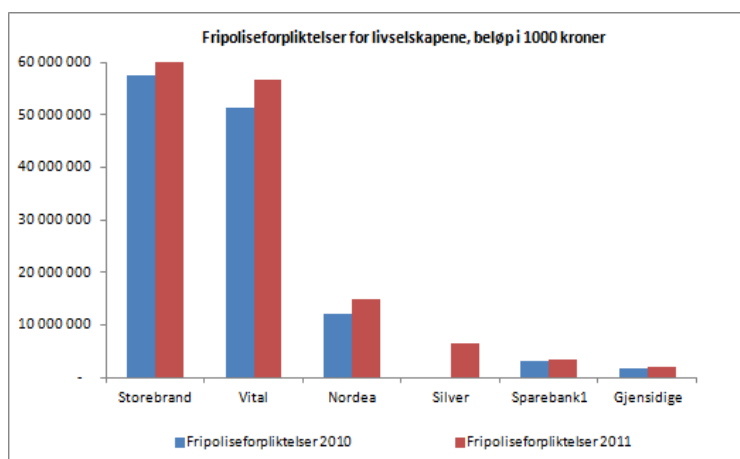
Avkastningsresultat < 0 → Trekk fra selskapets egenkapital og eventuelt fra kursreguleringsfond.

$0 < \text{Avkastningsresultat} < \text{grunnlagsrente} \rightarrow \text{Selskapet kan dekke opp manglende avkastning med tilleggsavsetninger. For kontrakter uten tilstrekkelige tilleggsavsetninger må resterende dekkes med kursreguleringsfondet eller livselskapets egenkapital.}$

$\text{Avkastningsresultat} > \text{grunnlagsrente} \rightarrow \text{Overskytende kan avsettes til tilleggsavsetninger og/eller deles mellom kunde og selskap.}$

3.3.3 Konkurransesituasjon

Etter innføring av lov om obligatorisk tjenstepensjon i 2006 har konkurransen i bransjen i større grad enn tidligere hardnet til, og nye aktører har entret markedet. Silver er per dags dato landets eneste aktør som kun leverer forvaltning av fripoliser og pensjonskapitalbevis, og hadde sitt første hele driftsår nettopp i 2006. Lov om innskuddspensjon § 2-2 åpner for at også verdipapirfond kan forvalte pensjonskapitalbevis, noe som har ført til at for eksempel Skagenfondene har blitt med i kampen om forvaltning av pensjonsrettigheter. Tilsvarende regler gjelder ikke for fripolisene med årlig rentegaranti. Dette har ført til at Silver samarbeider med en rekke aktører som ikke selv kan forvalte fripoliser, blant annet Skagenfondene og Danica. Silver har gått til angrep på de større aktørene, og har blant annet fremmet forslag om å konkurranseutsette utstedelser av fripoliser (NOU 2010:6). Konkurransen fra nye aktører gjør at de etablerte aktørene, herunder Vital, i enda større grad må levere konkurransedyktig avkastning på pensjonsrettigheter under forvaltning.



Figur 3.4: Fripoliseforpliktelser i livselskapene. kilde: FNO²

I følge Finansnæringens Fellesorganisasjon⁴ forvaltet følgende aktører fripoliser per 30. juni 2011; Gjensidige Pensjon, Nordea Liv, Silver, Sparebank1, Storebrand og Vital, i tillegg til en

⁴ Statistikk livsforsikring og pensjon

del mindre aktører. Vital og Storebrand er de klart største aktørene, hvorav Vitals fripoliseforpliktelser ved slutten av 2010 var 51,2 milliarder kroner. Figur 3.4 viser de ulike aktørenes fripoliseforpliktelser i tusen kroner.

I tillegg til livselskapene er også pensjonskassene en viktig leverandør av kollektiv tjenestepensjon. Regjeringen (NOU 2004:24) definerer en pensjonskasse som *”en egen juridisk person i form av en selveiende institusjon, atskilt fra foretak, kommune eller annen institusjon som har etablert pensjonskassen.”* Pensjonskasser kan altså opprettes av private foretak, kommuner og andre grupperinger, og er et direkte alternativ til livselskapene, men utelukkende som leverandør av forsikringer for denne bestemte gruppen. Staten, Aker og Norsk Hydro er eksempler på institusjoner som har egen pensjonskasse.

3.3.4 Flytterett

Forsikringsvirksomhetsloven kapittel 11 omhandler flytterett for forsikringsavtaler, herunder fripoliser og pensjonskapitalbevis. Arbeidstakere som får utstedt en fripolise eller et pensjonskapitalbevis, har ikke anledning til å fortsette oppbygging av kapital i disse hos ny arbeidsgiver. Unntaket er dersom det åpnes for slik tilflytning i avtalen ny arbeidsgiver har med livselskapet, og kun for pensjonskapitalbevis. På grunn av kostnadene tilknyttet en slik løsning er ikke dette vanlig i praksis.

Arbeidstakere som er i besittelse av en eller flere fripoliser har selv anledning til å velge hvem som skal forvalte polisen. Pensjonsrettigheter som er opptjent i Vital kan derfor flyttes til en annen forvalter så fort disse er blitt en fripolise, med en måneds oppsigelsesfrist. Dette er fastslått i § 11-13. I tillegg vil reklame-sjargongen ”samle dine fripoliser” være av betydning for kundens valg av forvalter. Samling og sammenslåing av fripoliser hos en forvalter vil redusere kundens forvaltnings- og administrasjonskostnader, og derfor gi økte pensjonsutbetalinger. Fri flytterett fremhever viktigheten av konkurransedyktig avkastning, kundebehandling og av å fremstå som et finansielt solid livselskap.

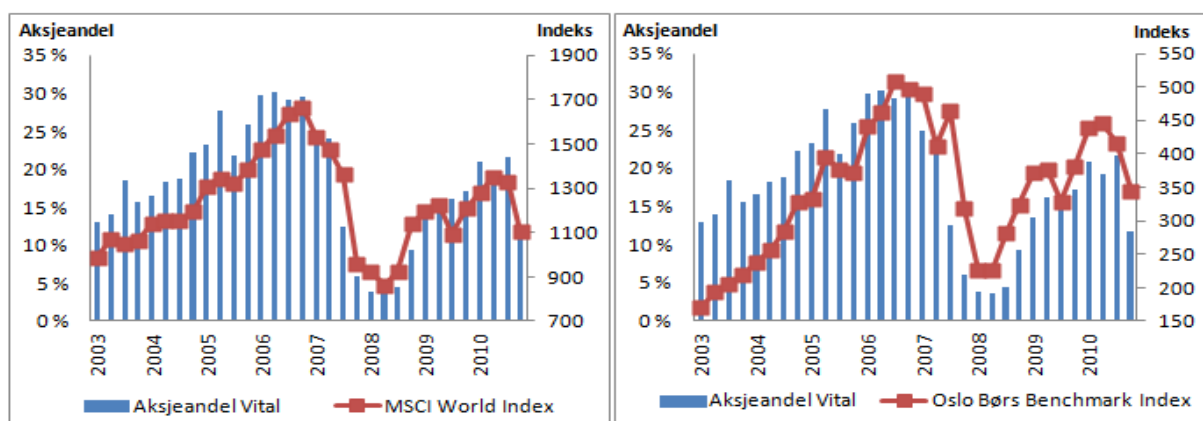
Formålet med flytteretten er å sikre rettighetene til den fremtidige pensjonist, samt effektivisere konkurransen i bransjen. Konkurransen om fripolisene er de siste årene hardnet til, og flere aktører enn tidligere tilbyr i dag forvaltning av fripoliser. Fokus på viktigheten av produktet, både fra livselskapene selv og media, har ført til økt flytteaktivitet (FHO, 2008). I

tillegg bidrar lovpålagt fripoliseregister og nettsider som norskpensjon.no til at kunder får bedre oversikt over sine rettigheter, og derfor enklere kan flytte på disse.

3.4 utfordringer knyttet til rentegarantien i fripoliser

3.4.1 Årlig rentegaranti

Norske livselskaper er pålagt å oppfylle rentegarantien hvert enkelt år. Dette gir et kortsiktig fokus i forvaltningen av forpliktelser som i utgangspunktet har veldig lang løpetid. Kapitalkravene under Solvens II vil ta hensyn til den garanterte renten, og ikke kun størrelsen på forpliktelsen. Dette vil synliggjøre den kortsiktige risikoen i rentegarantien ytterligere (Finanstilsynet, 2011b). Virkningene av kravet til årlig rentegaranti fremheves av selskapenes dynamiske risikostyring, hvor man automatisk selger seg ut av aksjemarkedene ved store prisfall. Dette har igjen ført til at livselskapene ikke kommer tilstrekkelig inn igjen i aksjemarkedet før indeksene har steget. Livselskapene er nødt til å redusere sin risiko i situasjoner hvor verdien av risikable aktiva faller, og hvor usikkerheten og risikoen i markedene øker. Dette fremkommer tydelig av figur 3.5, hvor Vitals aksjeandel er sammenlignet med nivået på henholdsvis MSCI's verdensindeks og Oslo Børs⁵. Tilsvarende tendenser vil også gjelde for bransjen som helhet.



Figur 3.5: Aksjeandel i Vitals portefølje, 4. kvartal 2003 - 3. kvartal 2011. Fra 2008: beregnet i % av kollektivporteføljen

Det har vært diskutert hvorvidt en slik kortsiktighet i forvaltningen kunne vært unngått dersom man hadde hatt en ordning med sluttgaranti, som i Sverige og Danmark, i stedet for en årlig rentegaranti. Blant annet slår Døskeland og Nordahl (2006) fast at en løsning med sluttgaranti i størst grad gir lineær payoff og best nytte for kunden. En slik endring ville derimot sannsynligvis måttet føre til en endring i flyttereglene. Forsikringsvirksomhetsloven

⁵ Data er hentet fra henholdsvis Datastream og Oslo Børs, kurser og marked

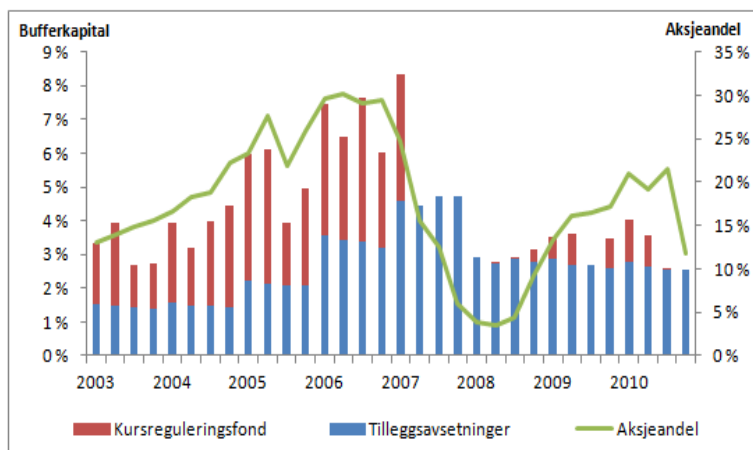
av 1988 skulle i utgangspunktet legge til rette for å ivareta forsikringstakers interesser på en best mulig måte. Det var her flytterett og individuelle kontoer (fra 2003) for første gang ble introdusert. En overgang til sluttgaranti vil ikke være forenlig med dagens flytteregler, og vil generelt gi dårligere rettigheter for den fremtidige pensjonist. I en slik ordning ville kunden risikert å flytte en utilstrekkelig premiereserve dersom livselskapet ikke var ”i rute” med den gjennomsnittlige rentegarantien. I Sverige og Danmark er flytteregler stort sett avtalebestemt, og ikke lovbestemt. I Sverige kan for eksempel kun avtaler inngått etter 2005 flyttes. Dersom kunden velger å flytte avtalen, vil vedkomme kun flytte med seg forsikringskapitalen, selv om denne skulle være lavere enn den beregnede premiereserven (Finanstilsynet, 2011b). Kundens flytterettigheter i Sverige og Danmark svekkes spesielt i tider med svake finansmarkeder. I Danmark er flytteverdi basert på markedsverdien av avsetningene, hvor kunden må betale gebyr ved flytting dersom verdien faller under avsetningene som er gjort for kontrakten. En overgang til sluttgaranti, hvor forventet fremtidig gevinst kan dekke tap i dag, har vært til vurdering i Norge, men blitt avvist av Finanstilsynet i brev til Finansdepartementet (2011b). Konklusjonen var at *”en modell med sluttgaranti er mindre hensiktsmessig både for kunder og selskap enn en ordning med et fleksibelt bufferfond.”* Vi vil komme tilbake til fleksible bufferfond i neste kapittel.

Det finnes per dags dato en ordning for flerårig rentegaranti i Norge. I livforskriften kapittel 6 slås det fast at avkastningen for en såkalt særskilt investeringsportefølje kan avtales garantert over et visst antall år (Finanstilsynet, 2011b). Maksimalt antall år for en slik portefølje er fastsatt til fem år. Det er likevel slik at manglende avkastning under grunnlagsrenten i ett enkelt år i verste fall må dekkes av livselskapet. Denne typen ordninger er derimot lite utbredt, og gjelder kun for ytelsesbaserte avtaler.

3.4.2 Lite fleksible bufferfond

Livselskapets bufferkapital vil være av stor betydning for hvilken risiko de er i stand til å bære, uten å risikere tap på egenkapitalen. Den observerte nedvektingen i aksjer i dårlige år skyldes delvis krav til å møte en årlig rentegaranti, og delvis nivået på livselskapenes bufferkapital. Nivået på bufferkapitalen vil naturligvis også være påvirket av utviklingen i finansmarkedet i de foregående år, da denne vil innvirke på renteresultatet og muligheten til å gjøre avsetninger til buffer. Figur 3.6 viser hvordan Vitals aksjeandel har svingt i takt med nivået på bufferkapitalen fra 4. kvartal 2003 til 3. kvartal 2011.

Aksjeandelen i prosent ligger i snitt på drøyt fire ganger nivået på bufferkapitalen. Sammenhengen er tydelig, men kanskje ikke veldig overraskende. Beregningen av bufferkapital er gjort i prosent av forsikringsforpliktelse, ikke premiereserven. Årsaken til dette er manglende data. Den gjennomsnittlige bufferkapitalen er 4,3 prosent av forpliktelsene. Forsikringsforpliktelsen inneholder blant annet premiefond og diverse tekniske avsetninger. Hadde beregningen blitt gjort i prosent av premiereserven, ville nivået vært noe høyere. I våre analyser vil vi ta utgangspunkt i en bufferkapital på 5 prosent av premiereserven.



Figur 3.6: Bufferkapital vs. aksjeandel for Vital. Kilde: årsrapporter

Dagens regelverk innebærer flere ulike bufferfond, som alle har ulike krav til oppbygging og anvendelse. Slik regelverket er i dag kan kun kursreguleringsfondet benyttes til å dekke negativ avkastning. Det har av Finanstilsynet (2011b) blitt foreslått å slå sammen tilleggsavsetningene og kursreguleringsfondet til ett bufferfond. Dette fondet skal etter forslaget i sin helhet kunne dekke negativt avkastningsresultat. Noe av bakgrunnen for forslaget er de soliditetsmessige utfordringene tilknyttet fripoliser som reises under Solvens II. Mer fleksible buffere vil i større grad gjøre livselskapene egnet til å tåle kortsiktige tap. Sammenslåtte buffere vil i tillegg gjøre produktet mer forståelig for kunden.

Etter dagens ordning må livselskapene gjøre avsetninger til tilleggsavsetningene før overskuddsdeling kan gjennomføres. Finanstilsynets forslag innebærer at livselskapene pålegges å bygge opp buffer inntil denne utgjør ti prosent av premiereserven tilknyttet hver enkelt kontrakt. Dersom forslaget gjennomføres, bør man samtidig gi livselskapene anledning til å motta en del av overskuddet i oppbygingsperioden. Dette kan blant annet løses ved at en viss andel av overskuddet går til oppbygging av buffer, mens den resterende andelen deles mellom kunde og selskap, hvorav kundens andel også går til oppbygging av buffer. Ettersom

dette reduserer risikoen til selskapet, er det rimelig at livselskapets andel av overskuddet reduseres. Forslaget innebærer derfor også en endring av delingsbrøken til 90/10.

I Finanstilsynets forslag vil det nye bufferfondet i sin helhet være kundebetinget. Etter dagens regler er kursreguleringsfondet solidarisk. Kursreguleringsfondet følger ikke med spesifikke kontrakter ved utstedelse av fripoliser. En rettmessig andel av fondet vil derimot følge en kontrakt ved flytting, og da omdannes til tilleggsavsetninger. Dette ble vedtatt av Finansdepartementet i 2008 (Finanstilsynet, 2011a). Som nevnt tidligere innehar en stor andel av fripolisene en grunnlagsrente på opptil fire prosent. Det kan med dagens lave rentenivå og kapitalkravene under Solvens II tenkes at det for livselskapene ikke er attraktivt å få tilflyttet kontrakter med høy rentegaranti. Dette vil spesielt være gjeldende for kontrakter med ingen eller lav bufferkapital. En løsning hvor fripolisene innehar et klarere kundetildelt bufferfond vil være sentralt i forhold til å opprettholde fri flytterett.

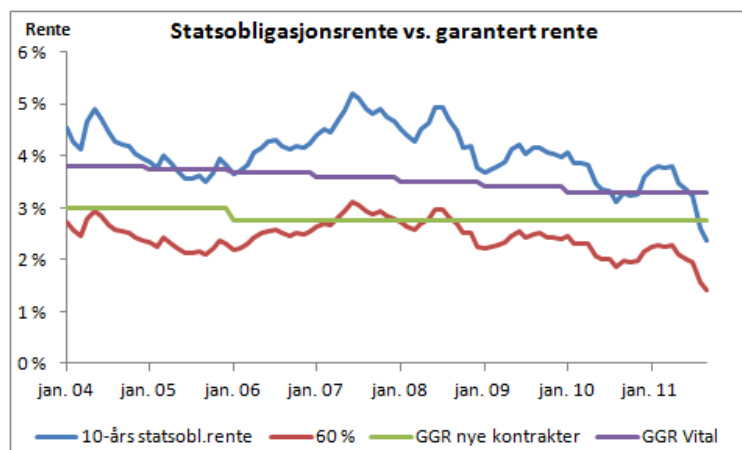
Både fleksible bufferfond og sluttgaranti ville flyttet mer av den kortsiktige risikoen over på kunden, og dermed gitt livselskapene større handlingsrom for mer langsiktig kapitalforvaltning. Ved beregning av markedsrisiko under Solvens II vil den risikoreduserende effekten av bufferkapital komme direkte til fradrag i solvenskravet. For fripoliser vil fleksible bufferfond gi antatt lavere kapitalkrav under Solvens II, ettersom kunden (indirekte) i større grad bidrar med bufferkapital. Vi vil komme tilbake til effektene av fleksibel bufferkapital i vår analyse.

3.4.3 Lavt rentenivå

En vesentlig del av livselskapenes forpliktelser er tilknyttet en årlig rentegaranti. Selskapets største finansielle risiko vil derfor være risiko for å ikke møte denne garantien. En stor del av livselskapenes eiendeler er investert i aktiva der verdi og avkastning er avhengig av rentenivået. Ved slutten av andre kvartal 2011 var 11,2-, 14,5 - og 32,6 prosent av kollektivporteføljen investert i henholdsvis pengemarkedet, obligasjoner og hold til forfall-obligasjoner⁶ (HTF-obligasjoner). Det lave rentenivået skaper derfor store utfordringer for livselskapenes evne til å oppnå tilstrekkelig avkastning. Utfordringen vil i særskilt grad gjelde for produkter med rentegaranti, hvor fripoliser utgjør den klart største andelen.

⁶ Vital 2. kvartalsrapport 2011

Som nevnt tidligere vil ikke en endring i grunnlagsrenten påvirke den fremtidige utbetalingen for en bestemt fripolise (allerede opptjente rettigheter). Rentenivået vil være av betydning for forpliktelsens størrelse i dag, og for livselskapenes evne til å oppnå avkastning for å betjene rentegarantien. Det vil derfor være interessant å sammenligne historisk rentenivå på statsobligasjoner med grunnlagsrenten. Livsforsikringsdirektivet av 2002⁷ fastslår at grunnlagsrenten ikke skal overstige ”60 prosent av rentesatsen for statsobligasjonslån i den valuta forsikringsavtalen er fastsatt i” (Finanstilsynet, 2011a). Forsikringsvirksomhetsloven § 2-3 pålegger Finanstilsynet å endre grunnlagsrenten når den overstiger dette nivået, men det skal utvises skjønn for å unngå unødvendige svingninger i grunnlagsrenten. Figur 3.7 viser renten på 10-årige statsobligasjoner og 60 prosent av denne renten, sammenlignet med gjennomsnittlig garantert rente på Vitals portefølje og garantert rente på nye kontrakter.⁸ Vi ser av figuren at 60 prosent av renten på 10-årige statsobligasjoner siden 2004 nesten alltid har ligget under grunnlagsrenten for nye kontrakter. Det lave rentenivået er også bakgrunnen for beslutningen om å redusere grunnlagsrenten fra 2012. Det tar imidlertid lang tid før nedsatt grunnlagsrente på nye kontrakter gir særlig påvirkning på Vitals gjennomsnittlige grunnlagsrente. Vi ser at den gjennomsnittlige garanterte renten for Vitals kontrakter ligger mer enn et halvt prosentpoeng over renten for nye kontrakter.



Figur 3.7: Statsobligasjonsrente mot garantert rente

Det fremkommer godt av figur 3.7 hvilke utfordringer Vital og andre livselskaper står ovenfor. Ved årsskiftet 2010/2011 var den gjennomsnittlige grunnlagsrenten på Vitals forpliktelser som har slik rente 3,3 prosent. På samme tidspunkt var renten på norske statsobligasjoner 3,75 prosent. Per 3. oktober 2011 har den gjennomsnittlige renten på disse obligasjonene sunket til 2,38 prosent. Det lave rentenivået øker sannsynligheten for negativt

⁷ Direktiv 2002/83/EF artikkel 20 nr. 1 B i), europalov.no

⁸ Kilder: Finanstilsynet, Norges Bank rentestatistikk og Vitals årsrapporter

renteresultat, noe som igjen vil redusere Vitals buffernivå. En nedbygging av buffernivået vil øke risikoen for selskapets egenkapital, og derfor også gi høyere krav til solvenskapital.

I livselskapenes balanser er forpliktelsen for garanterte kontrakter diskontert med den tilhørende grunnlagsrenten. Etter Solvens II skal verdien av forsikringsforpliktelsene beregnes ved å benytte markedsrenter med relevant løpetid. I beregningene under Solvens II vil det derfor ikke lenger være noen sammenheng mellom grunnlagsrenten og diskonteringsrenten. En situasjon med lave renter vil øke forpliktelsen på passivasiden (reduisert diskonteringsrente) og redusere verdien av rentepapirene på eiendelssiden (lavere avkastning). I følge Vitals egne sensitivitetsberegninger (årsrapport, 2010) vil en reduksjon i diskonteringsrenten på ett prosentpoeng øke forpliktelsene med en størrelse på 15-17 prosent. I følge forsikringsmegleren Mercer (2011) gir en slik reduksjon en økning av forpliktelsene på 20-30 prosent. 10-årige statsobligasjoner skal danne grunnlaget for beregningen av diskonteringsrenten. For fripolisene, som fortsatt følger en modell for modifisert overskuddsdeling, har livselskapene ikke anledning til å skyve en del av kostnaden ved lavt rentenivå over på kunden gjennom økt premie neste termin. Dette i motsetning til hva som er gjeldende for blant annet kollektive avtaler. Det vil derfor være viktig å ha best mulig matching av durasjon på aktiva- og passivasiden, da dette reduserer livselskapenes renterisiko. I og med at forpliktelsen har høy rentefølsomhet, burde også eiendelene ha det. Dette fordrer investeringer i papirer med lang løpetid. En rentereduksjon vil øke nåverdien av forpliktelsen, men vil helt eller delvis oppveies av økt verdi på obligasjoner som øker i verdi ved rentefall. I situasjoner hvor rentenivået er lavt vil det oppstå utfordringer med durasjonstilpasning av eiendelene under Solvens II. Etterspørselen etter papirer med lang løpetid vil da øke, for å kunne sikre verdien av forpliktelsene målt til markedsverdi. Tilbudet av obligasjoner med lang løpetid er begrenset i Norge, samtidig som maksimal løpetid for statsobligasjoner er ti år. Dette er i seg selv en utfordring for livselskapene, uten at vi går dypere inn i dette her.

Verdien av hold til forfall-eiendeler kan i dag føres til amortisert kost i balansen.⁹ I brev til Finansdepartementet (2011b) foreslår Finanstilsynet å fjerne denne muligheten. Dette vil gi de samme konsekvensene for livselskaper som de må ta hensyn til under Solvens II. Komplikasjonen av dette vil bli større regnskapsmessige svingninger i verdien av rentepapirer, noe som igjen vil gi negative utslag for selskapets solvenskapitalkrav (FFO,

⁹ "Amortisert kost er definert som balanseført verdi ved førstegangs måling, justert for mottatte avdrag, eventuell akkumulert periodisering av gebyrer, provisjoner og lignende, samt eventuell nedskrivning for tap." (FOR-2004-12-21-1740)

2011). Dette gjelder særlig rentepapirer med lang durasjon, som er spesielt følsomme ovenfor renteendringer. Bruk av markedsverdier vil føre til at renteendringer gir direkte utslag i avkastning og kundetildeling, og i verste fall en negativ effekt på selskapets egenkapital. En løsning kan være å i større grad investere i obligasjoner med kortere løpetid. Den åpenbare ulempen med dette er at slike obligasjoner har lavere forventet avkastning og vil matche forpliktelsene dårligere. Lavere forventet avkastning vil naturligvis også gi lavere pensjoner.

Overstående kapitler viser at livselskapene har store utfordringer tilknyttet grunnlagsrenten i fripoliser, og at disse blir forsterket i situasjoner hvor rentenivået er lavt over lengre tid. I kapittel 7 vil vi analysere effektene rentenivået og fleksibel bufferkapital har på avkastning og risiko for livselskapet.

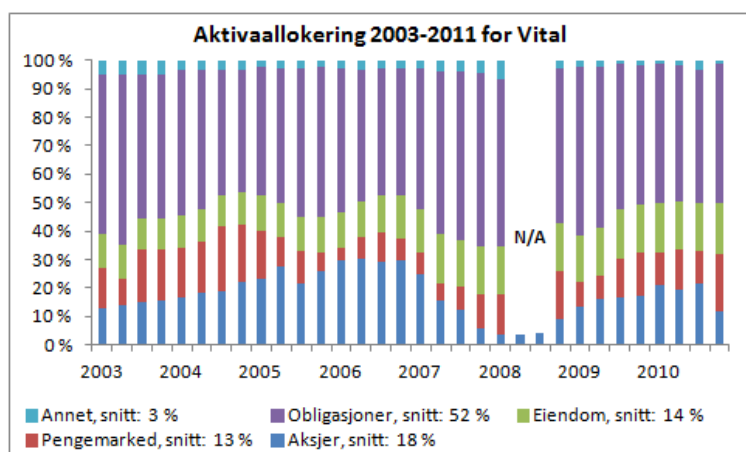
3.5 Investeringsunivers

Et investeringsunivers kan her defineres som den typen investeringer som livselskapets- og kundens kapital kan investeres i. Universet kan ha begrensninger som følge av forvalters egen filosofi og etiske retningslinjer, eller av lover og regler satt av myndighetene.

Forsikringsvirksomhetsloven § 6-6 slår fast at et forsikringsselskap skal sørge for forsvarlig kapitalforvaltning, og sørge for at eiendelene forvaltes i henhold til forsikringsforpliktelsesens art. I forvaltningen skal det legges vekt på sikkerhet, risikospredning, likviditet og avkastning. Det er dessuten fastsatt diverse virksomhetsbegrensninger, som skal sørge for at livselskapene i første rekke bedriver virksomhet som henger naturlig sammen med forsikringsvirksomhet. Kapitalforvaltningen er kun en konsekvens av at livselskapet driver forsikringsvirksomhet, og skal derfor anses som en sekundær virksomhet for livselskapene. I forsikringsvirksomhetsloven §§ 7-1 og 7-2 er det derfor fastsatt at et forsikringsselskap maksimalt kan eie 15 prosent av et annet selskap som er lånefinansiert. I tillegg kan man eie 100 prosent av et annet selskap uten ekstern finansiering, men uten å være ansvarlig for driften. Livselskaper har heller ikke lov å låne penger i pengemarkedet (VG – spørreunde, 2008).

I perioder hvor rentenivået er høyere enn den garanterte renten, vil det med en modifisert overskuddsdeling være mulig for livselskapene å oppnå avkastning uten å ta risiko. Måten de kan oppnå dette på er å plassere alle pensjonsmidlene risikofritt i pengemarkedet. De vil da motta 20 prosent av avkastningen som overstiger den garanterte renten, uten noen form for

risiko. Dette vil åpenbart være urimelig. Ettersom selskapet tar del i det finansielle overskuddet, vil kundene forvente at selskapet tar noe risiko - ”There`s no such thing as a free lunch”. I følge finansteorien vil dette bli betegnet som arbitrasje. Forsikringselskapene investerer derfor i risikable aktiva for å oppnå konkurransedyktig avkastning for sine kunder. Ved hjelp av arbitrasjeargument vil det være mulig å finne den risikonøytrale optimale andelen av risikable aktiva. Dette havner utenfor vår problemstilling.



Figur 3.8: Vitals aktivaallokering. Fra 2008 gjelder andelen for kollektivporteføljen.

Vitals investeringer er allokert i aksje- og pengemarkedet, anleggs- og HTF-obligasjoner, samt eiendom. I tillegg består kollektivporteføljen av garanterte utlån- og fordringer og finansielle derivater, klassifisert som ”annet”. I vår videre diskusjon vil vi se helt bort fra denne posten. Figur 3.8 viser Vitals aktivaallokering fra slutten av 2003 og frem til tredje kvartal 2011¹⁰.

Det fremkommer at investeringer i obligasjoner har utgjort den største andelen av Vitals portefølje. En stor andel av obligasjonene er HTF-obligasjoner. Årsaken er at disse gir en fast årlig avkastning med tilbakebetaling av hovedstol ved forfall. I tillegg kan slike obligasjoner, i alle fall inntil videre, føres til amortisert kost i balansen. HTF-obligasjonene virker dermed fluktuasjonsdempende på kollektivporteføljen. Obligasjonsporteføljen er i hovedsak investert i stats- og statsgaranterte obligasjoner, obligasjoner utstedt av kommuner og fylkeskommuner eller av finansielle foretak med sterk kredittverdighet (Vitals årsrapport, 2010).

Aksjer er det aktivumet i livselskapenes investeringsunivers som historisk har gitt høyest risikopremie. Dimson et. al (2006) har for eksempel vist at årlig realavkastning på aksjer historisk sett (1900-2005) har ligget langt over obligasjoner. Aksjer er dermed et viktig instrument for livselskapenes evne til å oppnå konkurransedyktig avkastning. Samleposten

¹⁰ Kilde: Vitals kvartals- og årsrapporter

”aksjer” i Vitals allokering inneholder også mindre investeringer i private equity, hedgefond, aksjefond og eiendomsfond. Slike alternative investeringer gir god diversifisering i selskapets portefølje, men er også mindre likvide. Etter nye regler i kapitalforvaltningsforskriften økes grensen for alternative investeringer fra 7- til 10 prosent av de forsikringstekniske avsetningene (Thommessen, 2011).

Vital investerer også en andel av porteføljen i eiendom. Eiendomsporteføljen forvaltes av datterselskapet Vital Eiendom AS, og har vokst gradvis de siste ti årene (fra 12- til 17 prosent av porteføljen). Eiendomsinvesteringen gir inflasjonsbeskyttende direkteavkastning (husleie), og er et viktig verktøy i forhold til å sikre avkastning til oppdekking av grunnlagsrenten. For kontorlokaler, hoteller og kjøpesentre er lengre leiekontrakter vanlig. Dette innebærer at direkteavkastningen fra eiendom i mindre grad blir påvirket av endringer i markedspriser og arealledighet (Kampli, 2004). Ved slutten av 2010 hadde Vitals eiendomsportefølje en gjennomsnittlig kontraktstid på fem år. Dette begrenser volatiliteten og risikoen i avkastningen fra eiendomsporteføljen. I følge en undersøkelse gjennomført av Pangea Property Partners, ønsker nordiske institusjonelle investorer å vekte seg opp i eiendom. Åtte av ti pensjonsfond og forsikringsselskaper planlegger å utvide eiendomsporteføljen det neste året.¹¹ Med det relativt begrensede tilbudet av attraktiv næringsseiendom, som i første rekke er målinvesteringen innenfor denne aktivaklassen, kan det tenkes at livselskapene søker mot investeringer i infrastruktur. Fra 1. januar 2011 trådte nye regler i kraft, som i større grad skal åpne for slike investeringer. Investeringer i infrastruktur har i stor grad de samme langsiktige risikoreduserende elementene som eiendom. Kapitalforvaltningsforskriften setter derimot fortsatt store begrensninger på hvordan forsikringsselskapene kan investere i infrastruktur. I følge forretningsadvokatene Thommessen (2011) forventes det at større tilpasninger i regelverket for forsikringsselskapenes kapitalforvaltning blir gjennomført i forbindelse med Solvens II.

¹¹ Dagens næringsliv, 14. oktober 2011

4 Regulering

4.1 Bakgrunn for regulering av forsikringsbransjen

Forsikringsselskapene forvalter store verdier på vegne av sine kunder. For å være sikker på at forsikringsselskapet forvalter pengene på en forsvarlig måte, slik at det er tilstrekkelig med midler til å dekke forpliktelsene, er det svært viktig med regulering av bransjen:

”Regulering og tilsyn er viktig for å sikre kundenes kortsiktige og langsiktige rettigheter knyttet til forsikrings- og pensjonskontrakter, og for å skape allmenn tillit til markedet. Tilsynsvirksomheten skal bidra til at selskapene er solide og risikobeviste, og at de har god styring og kontroll.”¹²

Forsikringsbransjen er i dag den største investoren på de europeiske børsene (Egidio dos Reis, et al. 2009). Investeringsuniverset til forsikringsselskapene har blitt utvidet drastisk de siste årene. Forsikringsselskapene kan investere i flere typer aktiva, for eksempel eiendom, aksjer, obligasjoner og derivater. Dette har påvirket og utvidet antall risikofaktorer som forsikringsselskapene er utsatt for. Vi vil diskutere ulike risikofaktorer senere i utredningen.

Michel Branier (2011), EU-kommissær for indre marked og tjenester, fremhever at finanskrisen har vist hvor viktig regulering av forsikringsbransjen er for å sikre forsikringstakere og hindre konkurser i bransjen. Han påpeker også at det er et skrikende behov for å forbedre regulering og overvåkning. Det nye EU-direktivet, også kalt Solvens II, er ment å revolusjonere dagens regulering. Vi vil bruke dette direktivet som grunnsten i vår utredning.

4.2 Tilsynsmyndigheter

I kjølvannet av finanskrisen ble det besluttet å styrke tilsynsstrukturen i Europa. Etter første januar 2011 ble det etablert et nytt tilsynssystem. Som part i EØS-avtalen, må Norge forholde seg til det nye systemet.

Det europeiske rådet for systemrisiko, ESRB¹³, er den øverste instansen for tilsyn i Europa. De har et overordnet ansvar for makroøkonomisk overvåkning av systemrisiko. Rådet får informasjon om utvikling i finansmarkedet fra de europeiske tilsynsmyndighetene. Basert på

¹² Finanstilsynet: forsikring og pensjon

¹³ European Systemic Risk Board

denne informasjonen og egne vurderinger gir de anbefalinger og risikovarslinger tilbake til de europeiske tilsynsmyndighetene. De europeiske tilsynsmyndighetene er delt i tre ulike tilsyn; ett for banksektoren, ett for forsikringsbransjen og ett for verdipapir. European Insurance and Occupational Pensions Authority (EIOPA) er den nye europeiske tilsynsmyndigheten for forsikringsselskaper, og har tatt over etter Committee of European Insurance and Occupational Pensions Supervisors (CEIOPS). For informasjon om de andre tilsynsmyndighetene henviser vi til Finanstilsynets pressemelding (2011c).

Etter de europeiske tilsynsmyndighetene er det de nasjonale myndighetene som har ansvar for det daglige tilsynet. I Norge er Finanstilsynet den nasjonale myndigheten. Den største forskjellen mellom den nye tilsynsstrukturen og tidligere ordning, er at de europeiske tilsynsmyndighetene nå kan fatte bindende beslutninger og vedtak som har direkte virkning på nasjonale myndigheter.

4.3 Gjeldende regelverk

Dagens gjeldende regelverk i Norge finnes i flere forskrifter;

4.3.1 Solvens I

Solvensmarginregelverket, også kalt Solvens I, er det eneste regelverket som i dag er et felleseuropeisk regelverk. Solvensmarginkravet er primært rettet mot forsikringsrisiko¹⁴ tilknyttet selskapets forpliktelser, og er upåvirket av aktivasammensetning og i hvilken grad risiko tilknyttet eiendeler oppveies av risiko knyttet til forpliktelser. Solvensmarginkravet er i prinsippet en flat sats på fire prosent av brutto forsikringsfond, med flere fradragsmuligheter som er avhengig av forsikringsrisiko (FOR 1995-05-19-481, § 4), men skal være minst 3,8 millioner euro¹⁵.

Solvensmarginkapitalen skal minst dekke solvensmarginkravet. Selskapets samlede solvensmarginkapital er lik summen av selskapets ansvarlige kapital og annen solvensmarginkapital. Ansvarlig kapital består av kjernekapital, som i hovedsak er egenkapital, annen godkjent kjernekapital (hybridkapital) og tilleggskapital (FOR 1990-06-01-435, §§ 3 og 4). Halvparten av avsetningene i risikoutjevningfondet og halvparten av

¹⁴ Definisjon hentet fra Vitals årsrapport: ”Risiko som relateres til endringer i fremtidige utbetalinger på grunn av endringer i forsikringstagernes levealder og uførhet.”

¹⁵ Inflasjonsjusteres årlig

tilleggsavsetninger i forsikringsfondet blir regnet som annen solvensmarginkapital (FOR 1995-05-19-481, § 7).

4.3.2 Krav til kapitaldekning

Kapitaldekningsregelverket som gjelder for norske forsikringsselskaper¹⁶ er en videreføring av det europeiske kapitaldekningsregelverket (Basel I) som gjaldt for banker, andre kredittinstitusjoner og verdipapirforetak inntil Basel II trådte i kraft i 2007. Kapitalkravet er utformet med tanke på kredittrisiko, og er ment å fange opp risiko knyttet til eiendelssiden som solvensmarginkravet ikke fanger opp. Minstekrav til kapitaldekning sier at institusjonene til enhver tid skal ha kapitaldekning tilsvarende 8 prosent av beregningsgrunnlaget (FOR 2006-12-22-1616). ”§4 Beregningsgrunnlaget for kapitaldekningskravet omfatter både eiendelsposter og poster utenom balansen. De ulike poster gis en risikovekt etter den antatte kredittrisiko de representerer. Balanseposter til bokført verdi og omregnet verdi av poster utenom balansen, jf. § 6 og § 6a, skal multipliseres med den tilhørende risikovekten og deretter summeres for å komme frem til beregningsgrunnlaget. Beregningsgrunnlaget for derivater som er klassifisert som eiendeler, skal beregnes etter bestemmelsene som gjelder for poster utenom balansen. ”

4.3.3 Absolutt minstekrav

Absolutt minstekrav til egenkapital for forsikringsselskaper er et absolutt krav uavhengig av selskapets størrelse. Dette i motsetning til tidligere, da egenkapitalkravet utgjorde 4,5 prosent av forvaltningskapitalen.

Det absolutte minstekravet blir årlig indeksregulert 31. desember. Kravet varierer etter om selskapet er under løpende drift eller under oppstart. Før oppstart av virksomheten skal det være innbetalt minst 40,1 millioner kroner i egenkapital. Egenkapitalen skal i de to første driftsårene minst utgjøre 14,4 millioner kroner. Innen utgangen av det tredje driftsåret skal egenkapitalen utgjøre minst 25,7 millioner kroner. Livselskapet blir da regnet for å være under løpende drift (FOR 1989-09-08-931). Regelverket tar dermed høyde for at det tar tid å skaffe seg kunder, og dermed at det er muligheter for at livselskapet ikke tjener penger i oppstartsårene. Selskaper som inngår i konsern må også oppfylle soliditetskravene på konsolidert basis (FOR 2007-01-31-121).

¹⁶ Gjelder kun i Norge – dette er ikke et felles europeisk regelverk.

En styrke med dagens sett av regelverk er at det er relativt enkelt å implementere, til en lav kostnad og kan sammenlignes på tvers av europeiske selskaper. Dessverre har dagens regelverk også en rekke svakheter. Verdsettelse av eiendeler og forpliktelser er basert på historisk kost og ikke markedsverdier. Dette kan gi et falskt bilde av fremtiden når markedene forandrer seg. Dagens enkle regelverk tar heller ikke hensyn til diversifiseringseffekter. For å redusere kapitalkravet blir fokuset å redusere størrelsen på balansen, ikke nødvendigvis redusere den totale risikoprofilen til selskapet.

Dagens solvensregelverk har vært på plass siden 1972, og har et skrikende behov for en oppgradering. Markedene har utviklet seg dramatisk de siste årene, og det er utviklet nye og bedre systemer for risikostyring. Flere land har også utviklet egne nasjonale regler, noe som gjør at konkurranseforholdene blir vanskeligere på tvers av nasjoner, og de fragmenterte regelverkene blir svært uoversiktlige.

4.4 Nytt regelverk: Solvens II

Der gjeldende regelverk kun tar hensyn til forsikringsrisiko og kredittrisiko (kun i Norge), vil det nye regelverket også ta hensyn til flere typer risiko. Regelverket skal fange opp og ta hensyn til alle betydelige typer risiko og trusler for forsikringsselskapene. Kundene vil dermed få en bedre beskyttelse ved eventuelle uforutsette hendelser og i nedgangstider (Den europeiske kommisjon, 2007).

Solvens II-regelverket skal i følge Finanstilsynet (2011a) tre i kraft januar 2013. Det er 14 gjeldende direktiv som blir slått sammen til ett fullharmonisert direktiv for alle EU-landene. Dette er ment å forbedre konkurransesituasjonen mellom forsikringsselskapene, ved at alle må følge de samme reglene. Nasjonale myndigheter har ikke mulighet til å anvende andre typer kapitalkrav enn det som følger av Solvens II-regelverket. Alle de særnorske (nasjonale) reglene må derfor avvikles.

Regelverket er basert på en 3-pilar-struktur som tilsvarer Basel II-regelverket for kredittinstitusjoner og verdipapirforetak. Direktivet vil gjelde for alle forsikringsselskaper, herunder skade-, livs- og reassuranseforsikringsselskaper. Små selskaper med under fem millioner euro i inntekter og under 25 millioner euro i forsikringstekniske avsetninger er unntatt fra det nye regelverket.

Pilar 1: Omfatter krav til verdivurdering av eiendeler og forsikringstekniske avsetninger, kapital og kapitalkrav.

Pilar 2: Inneholder regler for risikostyring og internkontroll samt tilsynsmessig kontroll og overvåkning.

Pilar 3: Skal sikre markedsdisiplinering gjennom informasjonsplikt ovenfor offentligheten og rapporteringsplikt ovenfor tilsynsmyndighetene.

Hovedfokuset i resten av utredningen er på pilar 1. De to siste pilarene blir ikke videre diskutert, da dette faller utenfor vår problemstilling.

4.4.1 Risikomoduler

Et livselskap er eksponert for mange ulike typer risiko. Solvens II deler de ulike risikotypene i risikomoduler. Det blir satt krav til hvor mange risikomoduler som minimum skal tas med. Artikkel 101¹⁷ i Solvens II-regelverket krever at minimum følgende risiko skal være med;

- a) ” non-life underwriting risk”
- b) “life underwriting risk”
- c) “health underwriting risk”
- d) “market risk”
- e) “credit risk”
- f) “operational risk”

Den største risikoen for livselskapene er markedsrisiko. Finanstilsynet viser til at markedsrisiko står for to tredeler av den totale risikoen for livselskaper.¹⁸ Fokuset i denne utredningen er på markedsrisiko, men vi vil først gi en kort forklaring av de ulike andre risikomodulene.

”Underwriting risk”, eller forsikringsrisiko, er risiko som forsikringsselskap blir eksponert mot ved at de tilbyr forsikringer. For eksempel må livselskapet dekke utbetalingene så lenge forsikringstaker lever, uansett om forsikringstaker lever lengre enn hva som ligger til grunn

¹⁷ Alle henvisninger til artikler vil heretter være til EU-direktiv 2009/138: ”Solvens II”

¹⁸ Presentasjon for aktuarforeningen, februar 2011

som forutsetning i kontrakten. Dette blir omtalt som opplevelsesrisiko. For informasjon om de ulike typer forsikringsrisiko henviser vi til Finanstilsynets ”Modul for forsikringsrisiko i livsforsikring” (2010b), og ”Consultation Paper No. 48, 49 & 50” (CEIOPS 2009), der non-life-, life- og health underwriting risk blir forklart i detaljer.

Kredittrisiko er risiko som kommer av at selskapet er eksponert mot andre selskaper. Livselskaper kan kjøpe gjenforsikring for å redusere risiko, men denne type forsikring gjør at selskapet blir eksponert mot andre aktører. Sannsynlighet for at denne aktøren går konkurs, og selskapet ikke får dekket noe av gjenforsikring, er et eksempel på kredittrisiko.

Finanstilsynet definerer operasjonell risiko som *”risikoen for tap som følge av utilstrekkelige eller sviktende interne prosesser eller systemer, menneskelige feil, eller eksterne hendelser”* (Finanstilsynet, 2007). Et eksempel på dette kan være en medarbeider som kjøper kjøpsopsjon når vedkommende egentlig skulle kjøpe en salgsoption.

Markedsrisiko er den risiko som selskapet tar ved å være eksponert mot et finansielt marked. *”Eksponeringen er et mål for størrelsen av institusjonens posisjoner der verdien påvirkes av endringer i markedsprisene. Risikoen beskriver sannsynligheten for slike endringer”*. (Finanstilsynet, 2010c). Markedsrisiko består av aksjerisiko, eiendomsrisiko, renterisiko, likviditetsrisiko, markedskonsentrasjonsrisiko og valutarisiko.

Aksje- og eiendomsrisiko er risiko for at aktivaene faller i verdi. Renterisiko består av markedsrisiko tilknyttet posisjoner i rentebærende finansielle instrumenter, samt markedsrisiko knyttet til forpliktelser. Eventuelle derivater med aksjer, eiendom eller renter som underliggende skal også tas hensyn til under markedsrisiko. Likviditetsrisiko kommer av investeringer i aktiva som det er lite handel i, der avstanden mellom kjøps- og salgskurs kan bli stor. Markedskonsentrasjonsrisiko er risiko som kommer av at selskapet er mye eksponert i mot enkelte valuta eller aktiva. Valutarisiko er risiko for at en valuta endrer seg i ugunstig retning.

4.4.2 Kapitaldekningskravene

Solvens II omfatter to ulike kapitalkrav, solvenskapitalkravet (”Solvency Capital Requirement” - SCR) og minstekapitalkravet (”Minimum Capital Requirement” - MCR).

4.4.2.1 Solvenskapitalkravet

Solvenskapitalen skal fungere som en buffer mot uforutsette tap, og skal redusere sannsynligheten for insolvens (Lorent, 2010). Kapitalkravet kan beregnes enten etter en standardmodell, en internmodell, eller en kombinasjon av disse to. Kravet skal, i motsetning til tidligere, ta hensyn til all kvantifiserbar risiko. Kravet skal beregnes under forutsetning om videre drift, ta hensyn til uventede tap knyttet til eksisterende virksomhet, og i tillegg inkludere virksomhet som planlegges etablert de neste tolv månedene. Artikkel 102 slår også fast at kravet skal beregnes og rapporteres til tilsynsmyndighetene årlig. Dersom risikoen i foretaket endrer seg vesentlig, skal nye beregninger utarbeides og rapporteres omgående.

Det samlede Solvenskapitalkravet skal tilsvare en Value at Risk beregning for egenkapitalen med et konfidensnivå på 99,5 % over en periode på ett år. Tapet skal altså med 99,5 % sikkerhet ikke overstige det beregnede kapitalkravet det neste året.

4.4.2.2 Standardmodell eller internmodell

I standardmodellen beregnes solvenskapitalkravet ved separate beregninger for ulike risikotyper i delmoduler. Beregningene blir gjort for hver risikomodul i form av standardiserte stresstester eller scenariobaserte beregninger. For eksempel blir tapspotensialet for aksjer beregnet ved et fall på en fastsatt prosent, pluss en justeringsmekanisme som fungerer motsyklisk. Justeringsmekanismen gjør at dersom aksjemarkedet har falt mye i den siste perioden, vil det prosentvise fallet for neste periode være lavere enn hva den fastsatte prosenten tilsier. Artikkel 106 fastsetter et tak og gulv på +/- 10 prosentpoeng for denne justeringen. Justeringen er ment å forhindre at livselskapene må hente inn kapital som en følge av kortsiktige svingninger i aksjemarkedet på kalkuleringsstidspunktet. Den er også ment å forhindre at aksjer blir solgt på billigsalg ("firesale"), som igjen vil kunne føre til at aksjemarkedet faller enda mer, og dermed gir en destabiliserende effekt på økonomien (CEIOPS No. 69).

Det er den samlede effekten på verdien av eiendeler og forpliktelser i de ulike scenarioene som ligger til grunn i kapitalkravet fra standardmodellen. Det totale kapitalkravet blir aggregert ved hjelp av korrelasjonsmatriser. I standardmodellen gjøres det justeringer for

risikoreduserende effekter av fremtidig overskuddsdeling og av utsatt skatt på overordnet nivå.¹⁹

Etter Solvens II-direktivet kan forsikringsselskapene beregne hele eller deler av solvenskapitalkravet ved bruk av en intern modell etter tillatelse fra finanstilsynsmyndighetene. Fordelen ved å benytte en internmodell er at den er mer representativ for de faktiske risikotypene et enkelt selskap står ovenfor. Det finnes situasjoner der standardmodellens forutsetninger blir upassende for et enkelt selskaps risikoprofil. I slike tilfeller kan finanstilsynsmyndighetene pålegge selskapet å benytte en internmodell som vil fange opp den risikoprofilen selskapet sitter med (artikkel 119).

Direktivet stiller i artikkel 112 til 127 en rekke krav som må oppfylles for at tilsynsmyndighetene kan gi tillatelse til bruk av en intern modell. Ledelsen står ansvarlig for den interne modellen. De har ansvar for å implementere et system som sikrer at den interne modellen fungerer ordentlig, på kontinuerlig basis (artikkel 116). Forsikringsselskapet skal demonstrere at den interne modellen blir aktivt benyttet i risikostyringen og i beslutningssystemet til selskapet (artikkel 120). Internmodellen skal bygge på relevante og statistiske teknikker, og skal være konsistent med metoden for beregning av tekniske provisjoner. Metoden for å beregne sannsynlighetsdistribusjonen skal baseres på nåværende og troverdig informasjon, som bygger på realistiske forutsetninger. Datasettet som ligger til grunn i den interne modellen skal være nøyaktig, komplett og passende (artikkel 121), og skal som et minimum oppdateres årlig. Dersom livselskapet benytter en intern modell, skal denne som et minimum ta hensyn til alle risikotypene som ligger til grunn i standardmodellen, og som beskrevet i artikkel 101.

Ved å benytte en internmodell kan selskapet ta hensyn til såkalte fremtidige handlinger fra ledelsen. For eksempel kan forsikringsselskaper følge strategier hvor de selger seg ut av aksjer dersom aksjer faller til en verdi under en fastsatt grense. Dette vil redusere nedsiderisiko, og dermed redusere kapitalkravet. Solvens II åpner for å ta hensyn til andre risikoreduserende elementer, så lenge kredittrisiko og andre typer risiko som kommer av å benytte slike risikoreduserende elementer tas med. Kundens bufferkapital er et eksempel på risikoreduserende elementer.

¹⁹ Finanstilsynet, seminar KPMG 2010

4.4.2.3 Minimumskapitalkravet

MCR er et absolutt minstekrav til ansvarlig kapital – samlede eiendeler minus forpliktelser og avsetninger for forsikringsforpliktelser (NOU 2011:8). Kravet er uttrykt i euro, og skal i følge artikkel 129 beregnes som en lineær funksjon av forsikringstekniske avsetninger, utstedte premier, udekket risiko, utsatt skatt og administrative kostnader. Reglene innebærer at man med 85 prosent sannsynlighet ikke skal tape mer enn det beregnede minstekapitalkravet det neste året. Ettersom SCR og MCR beregnes på ulike måter, vil et mulig utfall være at $MCR > SCR$. For å sikre et hensiktsmessig forhold mellom SCR og MCR, er det for minstekapitalkravet satt et gulv og tak på henholdsvis 25 – og 45 prosent av solvenskapitalkravet. Begrensningen vil spesielt ha betydning i tilfeller hvor den lineære metoden ikke gir et tilfredsstillende bilde av risikoen i foretaket, og vil være særlig aktuell for livselskaper.

Det er i tillegg satt et absolutt minimumskrav, uavhengig av beregningene beskrevet ovenfor, på 3,2 millioner euro for livselskaper. Dette kravet skal oppfylles til enhver tid. Minstekapitalkravet skal beregnes og rapporteres hvert kvartal. Det legges vekt på at MCR skal kunne beregnes på en klar og forståelig måte.

4.4.3 Solvenskapital

Det skilles mellom to hovedtyper kapital; basiskapital og supplerende kapital. Artikkel 88 definerer basiskapital som differansen mellom eiendeler og forpliktelser, med fratrukk for eventuelle aksjer holdt i eget selskap. I tillegg kan eventuell ansvarlig lånekapital inkluderes i basiskapitalen. Supplerende kapital kan bestå av kapital utenom basiskapitalen, og er kapital som kan hentes inn for å dekke opp tap. Dette kan for eksempel være innkalt, men ikke innbetalt aksjekapital og garantier. Supplerende kapital og verdsettelsen av denne kan kun medregnes som solvenskapital etter at tilsynsmyndighetene har gitt godkjenning for dette. Selskapets solvenskapital skal klassifiseres i tre kategorier basert på hvorvidt kapitalen er basiskapital eller supplerende kapital, og på kapitalens egenskaper (Artikkel 93, 1):

- a) Kapitalen er tilgjengelig, eller tilgjengelig ved behov, til å fullt ut dekke tap til enhver tid, både som et "going-concern" og ved eventuell likvidering.

- b) Kapitalen er etterstilt alle andre fordringer, inkludert forsikringsforpliktelse, hvilket innebærer at kapitalen i praksis må være underordnet all annen kapital, eller på lik linje med egenkapital.

For å avgjøre hvorvidt kapitalen tilfredsstillende a) og b), skal det også tas hensyn til kapitalens durasjon i forhold til durasjonen på forpliktelsene (artikkel 93, 2).

Kategori 1: Basiskapital som tilfredsstillende både a) og b) kategoriseres som kapital i første kategori. Dette er kapital av beste kvalitet, og ligner det som i dagens regelverk omtales som kjernekapital. Kapital som typisk vil falle inn under denne kategorien er innskutt- og opptjent egenkapital og fondsobligasjoner.

Kategori 2: Basiskapital som tilfredsstillende b) og supplerende kapital som tilfredsstillende både a) og b) kan inkluderes i andre kategori. Dette kan i følge Finanstilsynet være ansvarlige lån med opprinnelig løpetid over fem år, og verdien av risikoutjevningfond utover det som dekker tapspotensialet som fondet skal dekke.

Kategori 3: All annen basiskapital og supplerende kapital.

Det er i tillegg presisert en rekke begrensninger til sammensetningen av solvenskapitalen. Artikkel 98 fastslår at kategori 1-kapital skal utgjøre minst 1/3, mens kategori 3-kapital maksimalt kan utgjøre 1/3 av den samlede solvenskapitalen. Kun basiskapital i kategori 1 og 2 kan inngå i deknningen av minimumskapitalkravet. I tillegg skal kapital i kategori 1 utgjøre minst halvparten av kapitalen i dette kravet.

I følge Finanstilsynet (2011a) er det derimot ventet at bestemmelsene til gjennomføring vil inneholde strengere krav til sammensetningen av solvenskapitalen. Flere av medlemmene i CEIOPS har uttrykt at Kategori 1-kapital bør utgjøre 50 prosent av solvenskapitalen, mens bransjen selv fastholder at 1/3 er tilstrekkelig. Majoriteten av medlemmene mener også at Kategori 1-kapital bør utgjøre 80, og ikke 50 prosent av MCR (Freshfields Bruckhaus Deringer, 2011).

4.4.4 Brudd på kapitalkravene

Mens solvenskapitalkravet kan sees på som et kapitaldekningskrav for å imøtekomme fremtidige forpliktelse og mulige tap, er minimumskapitalkravet et sikkerhetsnivå for

kapitalen. En situasjon hvor kapitalen faller under det beregnede minimumsnivået vil bli sett på som uakseptabel risiko for forsikringstakere og begunstigede.

Forsikringselskapene plikter å ha systemer og prosesser for å fange opp svekkelser i sin finansielle stilling, og skal i følge artikkel 138 og 139 selv informere tilsynsmyndighetene dersom det er brudd på kapitalkravene, eller dersom det er risiko for brudd i løpet av de neste tre månedene.

Ved brudd på solvenskapitalkravet skal tilsynsmyndighetene kreve at nødvendig solvenskapital gjenopprettes innen seks måneder, med mulig utvidelse på inntil tre måneder. I de tilfeller hvor et eksepsjonelt fall i finansmarkedene skulle inntreffe, kan det i følge artikkel 138.4 gis ytterligere utvidelse. Slike utvidelser er ment å motvirke at selskapene tvinges til å selge eiendeler for å imøtekomme kravene i perioder med store finansielle forstyrrelser. Tilsynet har derimot rett til å trekke tilbake slike utvidede frister dersom den pliktige rapporteringen fra selskapet indikerer at det ikke er tilfredsstillende fremgang i gjenopprettingen av solvenskapitalen eller i endringen av foretakets risikoprofil.

Ved brudd på minstekapitalkravet gis selskapet frist på én måned til å fremlegge en kortsiktig finansiell plan for gjenoprettelse av kravet. Minstekapitalkravet skal i følge artikkel 139 være gjenoppfyllt innen tre måneder fra bruddet, og i følge artikkel 144 skal dette være uten unntak. Dersom kravet til minstekapital ikke er gjenoppfyllt innen tre måneder, skal tilsynsmyndigheten frata foretaket konsesjonen. Dersom den kortsiktige finansielle planen for gjenoprettelse ikke er tilfredsstillende, kan konsesjonen trekkes tilbake på et tidligere tidspunkt. Artikkel 139.3 åpner også for at tilsynsmyndighetene kan nekte foretaket fri disposisjon av sine eiendeler i tilfeller hvor foretaket bryter med minstekapitalkravet. Tilsynsmyndighetene har, i følge artikkel 141, anledning til å gjøre alt i sin makt for å sikre forsikringstakers interesser i en situasjon hvor foretakets solvensposisjon fortsetter å forverres under en gjenopprettelsesperiode.

4.5 Kritikk av Solvens II

De nye Solvens II-reglene vil bli krevende for livselskapene. Den danske forsikringsorganisasjonen forsikring & pension (2011) frykter at Solvens II kan ende i et stort byråkrati som krever mye innhenting av opplysninger. Dette vil føre til høyere kostnader for livselskapene, som igjen vil føre til høyere kostnader til kundene i form av økte premier.

Markedsrentene kan falle brått og uventet i perioder med økonomisk og finansiell uro. Solvens II-regelverket legger til grunn at alle forpliktelsene skal verdsettes til markedsverdi. Markedsverdien finnes ved å diskontere forpliktelsene med markedsrentene. I følge Finanstilsynet (NOU 2011:1) vil utfallet av en eventuell fremtidig finanskriser bli mer usikker på grunn av de nye reglene. Dette kommer av at både aktiva- og passivasiden av livselskapenes balanse vil svinge mer enn under dagens regelverk.

Réunion des Organismes d'Assurance Mutuelle (ROAM, 2011) har vært en av de mest kritiske røstene til Solvens II. De mener regelverket virker mot sin hensikt og er skadelig ved at det gir feil insentiver. De viser til at regelverket favoriserer kortsiktige garantier og straffer langsiktige eiendeler som aksjer og eiendom, som i virkeligheten er beskyttelse fra inflasjon for forsikringstaker. De mener regelverket vil føre til at selskapene vil forsøke å realisere gevinster så fort som mulig, noe som vil føre til sykler og falske forventinger til resultat. ROAM hevder at kompleksiteten og valg av parametre i modellene vil gjøre at det blir vanskelig for tilsynsmyndighetene å etterprøve resultatene og modellene fra selskapene. Spesielt vil dette gjelde for multinasjonale selskaper. De mener dette kan føre til høyere risiko for forsikringstakeren, selskapene risikerer konkurs og konkurransemarkedet blir dårligere. Dette er akkurat det Solvens II er ment å forhindre.

Verdsettelse av eiendeler og forpliktelser ved bruk av markedsverdiprinsippene fra Solvens II har i hovedsak gått uten problemer for de landene som benytter internasjonale regnskapsstandarder. Generelt er det små og mellomstore forsikringsselskaper, som benytter regnskapsprinsipper som avviker mye fra IFRS, som har problemer ved verdsettelse til virkelig verdi. Den største utfordringen er verdsettelse av utsatt skatt, ettersom det er store forskjeller i hvordan virkelig verdi av utsatt skatt er beregnet (EIOPA, 2011).

EU-kommissær Michel Branier (2011) påpeker i sitt brev til den europeiske forsikringsorganisasjonen (CEA), at Solvens II er det direktivet i verden som har vært under flest konsekvensutredninger og analyser fra konsulentbyrå. EIOPA har publisert resultatene fra den siste av fem konsekvensutredninger (QIS5). Vi kommer tilbake til de viktigste resultatene fra den femte konsekvensutredningen i slutten av denne utredningen.

5 Value at Risk

Solvens II legger til grunn Value At Risk (VaR) i beregningen av solvenskapitalkravet. I dette kapitlet vil vi gjennomgå det teoretiske grunnlaget for beregningen av dette risikomålet.

VaR ble introdusert av Till Guildmann som jobbet i JP Morgan i slutten av åttiårene. Bakgrunnen var stor bekymring for hvordan de skulle styre risiko i derivater. Den første publikasjonen av begrepet Value at Risk ble publisert i en rapport av "The Group of Thirty" i 1993 (Jorion, 2006), som anbefalte risikomålet for "best risk-management practices".

VaR kombinerer "price-yield"-forhold og sannsynlighet for uønskede markedsbevegelser. VaR beskriver sannsynlighetsgrensen for et potensielt tap, og er dermed et mål på nedsiderisiko. VaR kan benyttes på en rekke ulike typer aktiva, for eksempel aksjer, valuta, råvarer og renter. Risikomålet kan ta hensyn til belåningsgrad og korrelasjoner (Jorion, 2006).

"VaR er det beløpet som med C prosent sikkerhet ikke vil gi et større tap enn V kroner, over de neste N dagene". (Hull, 2008)

Mer formelt, VaR beskriver kvantilen for prosjektets distribusjon av gevinst og tap over en gitt horisont. Hvis c er den valgte konfidensnivået, blir VaR $1-c$. I Solvens II er det satt et krav til 99,5 % konfidensnivå på ett års tidshorisont. VaR blir da det vi er 99,5 prosent sikker på at selskapet maksimalt vil tape (Jorion, 2006).

5.1 Beregningsmetoder

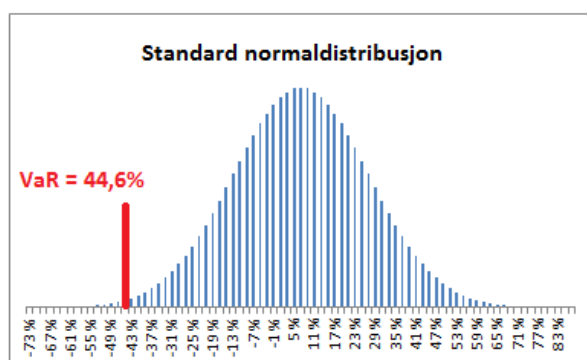
Det er to hovedmåter å beregne VaR på. Parametrisk metode er en approksimeringsmetode som tar forutsetninger om avkastningens distribusjon, mens ikke-parametrisk metode baserer seg på faktisk distribusjon.

5.1.1 Parametrisk metode

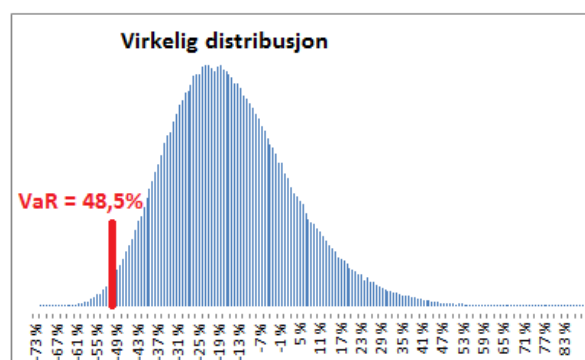
Dersom distribusjonen tilhører en parametrisk familie, for eksempel standard normaldistribusjon, er det relativt enkelt å beregne VaR. Standard normaldistribusjon kan beskrives fullt ut med kun to parametre; gjennomsnittet og standardavviket. Vi kan da benytte en multiplikator som er avhengig av konfidensnivået. Under følger en enkel fremgangsmåte for beregning av VaR ved å følge en parametrisk metode (Jorion, 2006).

1. Vi legger til grunn en forventet avkastning på aktiva. $E(r)$ – for eksempel 7 %.
2. Mål variabiliteten til risikofaktoren: σ - for eksempel 20 % volatilitet.
3. Sett tidshorisont: T - ett år under Solvens II.
4. Sett konfidensnivå: C - som er 99,5 % under Solvens II. Ved å benytte standard normalfordistribusjon vil C bli en faktor på 2,58. Det vil si at 99,5 prosent av distribusjonen er større enn minus 2,58 standardavvik.
5. Rapporter største tap: $VaR = E(r) - \sigma * \sqrt{T} * C = 7\% - 20\% * \sqrt{1} * 2,58 = -44,6\%$

Fordelen ved denne metoden er at den er lett å benytte og gir et presist estimat for VaR (Jorion 2006). En ulempe er at distribusjonen ikke nødvendigvis stemmer med den virkelige distribusjonen. For distribusjoner som avviker fra normalfordistribusjonen, med for eksempel skjevfordelinger eller fete haler, vil denne enkle metoden over- eller underestime VaR.



Figur 5.1a



Figur 5.1b

Figur 5.1a viser VaR beregnet ved å benytte en parametrisk tilnærming med hypotese om standard normalfordelt distribusjon (fra eksempelet over). Figur 5.1b viser den virkelige distribusjonen, som i dette tilfelle er høyreskjev. Dersom vi hadde lagt til grunn den standard normalfordelte distribusjonen, ville vi underestimert VaR med nesten fire prosentpoeng. Simons (2000) viser at den største ulempen ved å benytte en parametrisk tilnærming er at den undervurderer sannsynligheten for ”ekstreme hendelser”, som har utfall som er flere standardavvik fra gjennomsnittet.

5.1.2 Ikke-parametrisk metode

En ikke-parametrisk tilnærming baserer seg på den empiriske distribusjonen og utvalgets kvantil, og vil ikke ta noen forutsetninger om hvilken distribusjon vi behandler. Dersom vi

kjenner den ”virkelige” distribusjonen til porteføljen, kan vi finne VaR ved å se på sannsynlighetsfordelingen til fremtidig verdi av porteføljen. Til et gitt konfidensnivå C , ønsker vi å finne den verst mulige realiseringen W^* som er slik at sannsynligheten for å overgå denne verdien er c :

$$C = \int_{W^*}^{\infty} f(w)dw$$

Eller slik at sannsynligheten for at verdien er lavere enn W^* , $p = P(w \leq W^*)$, er $1-c$:

$$1 - c = \int_{-\infty}^{W^*} f(w)dw = P(w \leq W^*) = p$$

Med andre ord, arealet $-\infty$ til W^* må summeres til $p = 1 - c$, for eksempel 0,5 %. Tallet W^* er kvantilen til distribusjonen, som er grenseverdien der en gitt sannsynlighet blir oversteget. Denne metoden kan benyttes uavhengig av distribusjon, og vil derfor være hensiktsmessig å benytte i tilfeller der det er observerte skjevfordelinger eller fete haler. En ulempe er at denne metoden gir mindre presise VaR-estimat (større standardfeil). Vi kommer tilbake til dette under diskusjon om Monte Carlo.

5.2 Ikke-linearitet og opsjonselementer

I praksis vil ikke-linearitet og opsjonselementer skape problemer i beregningen av VaR. Vi må derfor finne en passende metode for å måle VaR til den aktuelle porteføljen, som vil gi et tilfredsstillende godt risikomål til en fornuftig kostnad.

Vi kan ta hensyn til opsjonselementer ved å gjøre en lokal verdsettelse av porteføljen. Dette er en parametrisk tilnærming som benytter de partielt deriverte av underliggende for å beregne det potensielle tapet. Som en førsteapproximering måler vi sensitiviteten til prisendringer (Δ_0) i porteføljen i forhold til underliggende. For aksjer måles sensitivitet som delta, mens for obligasjoner vil tilsvarende mål være modifisert durasjon. Delta-normal verdsettelse er et eksempel på hvordan lokal verdsettelsesmetode kan benyttes; vi forutsetter at verdien til porteføljen kun er avhengig av én risikofaktor. Første steg er å verdsette porteføljen ved start (V_0).

$$V_0 = V(S_0)$$

Vi definerer Δ_0 som den første partielt deriverte. Denne måler sensitiviteten til endring i pris, evaluert ved den nåværende posisjonen til V_0 . For en ”at-the-money” opsjon vil $\Delta_0 = 0,5$,

ettersom opsjonen kan repliseres ved å kjøpe 50 prosent av det underliggende aktivum. Dette gir dermed en lineær eksponering til risikofaktoren. Det potensielle tapet til en opsjon (dV) blir dermed

$$dV = \Delta_0 * dS = (\Delta_0 S) \frac{dS}{S}, \text{ hvor } dS \text{ er den potensielle endringen i pris.}$$

Det potensielle kronetapet blir dermed lik $\Delta_0 S$. Ettersom dette er en lineær sammenheng, kan vi benytte VaR fra underliggende og eksponeringen til risikoen for å finne VaR til porteføljen:

$$\text{VaR}_p = |\Delta_0| * \text{VaR}_s = |\Delta_0| * (\alpha \sigma S_0),$$

hvor α det standardnormale avviket som korresponderer med det spesifikke konfidensnivået, og σ er standardavviket. Denne metoden er best egnet dersom det er få opsjonselementer i porteføljen, og lineær avkastningsdistribusjon.

Avkastningen til livselskapene vil være preget av ikke-linearitet, blant annet på grunn av risikoreduserende elementer som bufferkapital. Avkastningsdistribusjonen til livselskapet for fripoliseproduktet er svært venstreskjev. Dette kommer av at livselskapet må dekke hundre prosent av nedsiden, men kun får ta del i 20 prosent av oppsiden. Den garanterte renten fungerer som et opsjonselement - kunden sitter med en salgsoptjon på selskapet. På grunn av disse ikke-lineære elementene vil det være mer hensiktsmessig å benytte en full verdsettelse av porteføljen. Hele porteføljen blir re-priset på tidspunkt T gitt en rekke ulike scenarier. Denne metoden er den som potensielt gir mest nøyaktig resultat, ettersom den ikke er en approksimering, men ser på den faktiske avkastningsdistribusjonen. For å re-prise porteføljen kan vi enten benytte historisk simulering eller Monte Carlo-simulering.

Historiske simuleringer, også kalt "bootstrapping", benytter historiske data for å konstruere en hypotetisk avkastning for dagens posisjon. Metoden tar hensyn til tidsaspektet gjennom å benytte data som tilsvarer lengden til valgt horisont. Ettersom den legger til grunn virkelige priser, tar den hensyn til ikke-linearitet og avvik fra normaldistribusjonen. Historiske simuleringer tar hensyn til gamma, vega risk og korrelasjoner. Gamma måler sensitiviteten til delta i forhold til prisbevegelser, og kan sees på som et mål på konveksitet. Vega er et mål på hvordan verdien av porteføljen er påvirket av volatiliteten til det underliggende aktivum (Hull, 2008). Historiske simuleringer legger ikke til grunn spesifikke forutsetninger eller stokastiske prosesser av markedet. Viktigst av alt er at den tar hensyn til fete haler, er ikke avhengig av verdsettelsesmodell og er ikke utsatt for modellrisiko.

Historiske simuleringer har en rekke ulemper. Det er ikke alle aktiva vi har nok historiske data til for å kunne gjøre denne simuleringen. Forutsetningen om at historien gir et godt bilde for den nærmeste fremtid holder heller ikke. Risiko inneholder signifikante og predikerbare tidsvariasjoner. Enkle historiske simuleringer fanger ikke opp situasjoner med midlertidig høyere volatilitet, og kan i tillegg bli tungvint ved kompliserte strukturer. En vanlig forenkling er å gruppere aktiva etter type. For mange forenklinger gjør derimot at fordelene ved en full verdsettelse forsvinner.

Monte Carlo-simulering er den mest kraftfulle metoden for beregning av VaR. Den kan ta hensyn til en rekke ulike risikoelementer som ikke-lineær prisrisiko og volatilitetsrisiko. Modellen er fleksibel og kan ta hensyn til tidsvarierende volatilitet, fete haler og ekstreme scenarioer. Monte Carlo-simuleringer kan også ta hensyn til strukturelle endringer i porteføljen. Et eksempel på dette er dersom porteføljen skal rebalanseres etter store aksjeverdifall eller -stigninger. På bakgrunn av dette vil vi benytte Monte Carlo-simulering for å estimere avkastningen og kapitalkravet til livselskapet.

5.3 Et alternativt mål: TailVaR

Solvens II åpner for alternative mål som Tail Value at Risk²⁰. Dette er det forventede tapet dersom tapet overgår et gitt konfidensnivå. TailVaR tar hensyn til både sannsynlighet og alvorlighetsgrad ved et tap som overstiger kvantilgrensen. For å illustrere forskjellen mellom de to ulike målene kan vi ta utgangspunkt i 10.000 simulerte utfall. VaR på 99,5 prosent konfidensnivå vil være lik det 50. største tapet, mens TailVaR er lik gjennomsnittet av de 50 største tapene.

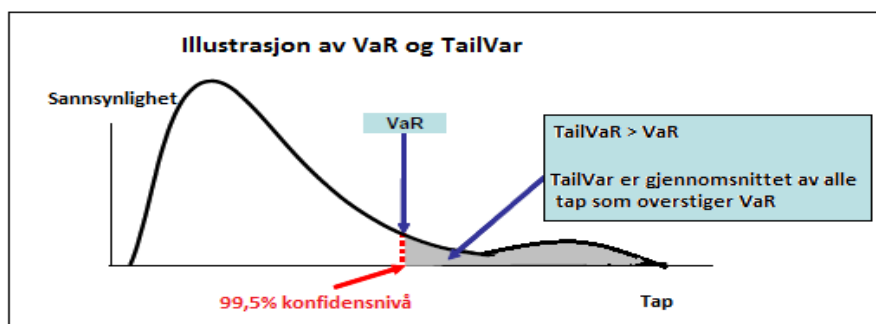
TailVaR på 99,5 % konfidensnivå vil av definisjon alltid være høyere enn VaR på samme konfidensnivå. Dette er blitt tatt hensyn til i regelverket. Det er der fastslått at dersom det benyttes et annet mål enn VaR, skal dette være tilsvarende VaR på 99,5 %. Den brede oppfatning fra QIS2 er at TailVaR på 99 % tilfredsstillende dette kravet (CEA Insurers of Europe, 2006).

5.3.1 Fordeler og ulemper ved å benytte TailVaR vs. VaR

TailVaR vil oppmuntre til å ta hensyn til konsekvensene ved et potensielt tap, i motsetning til å fokusere kun på sannsynligheten for å bli insolvent.

²⁰Blir også benevnt som; ”conditional Tail Expectation”, “Expected shortfall” eller “Expected tail loss”

Figur 5.1 viser en sannsynlighetsfordeling som ikke er lineær, men som har større sannsynlighet for store tap enn hva vi ville forventet av en typisk lognormal eller standard normalfordelt sannsynlighetsfordeling. For en slik fordeling vil ikke VaR få frem den virkelige risikoen til selskapet. I et slikt tilfelle ville de to risikomålene gi svært ulike resultater. En annen ulempe med VaR er at risikomålet ignorerer enkelte typer risiko. For eksempel vil verdipapirer som har mindre enn 0,5 prosent sannsynlighet for tap få null VaR ved et konfidensnivå på 99,5 prosent. Dersom VaR blir lagt til grunn vil disse verdipapirene derfor bli sett på som risikofrie.



Figur 5.1

På grunn av diversifiseringseffekter skal risiko ved å holde både aktiva A og aktiva B aldri være større enn summen av den enkelte risikoen til de to aktivaene. Risikoen er da subadditiv. Chavez-Demoulin et. al. (2005) viser at VaR under enkelte situasjoner ikke er sub-additiv. Typiske situasjoner er ved veldig skjeve fordeling, spesielle avhengige strukturerer eller at det er svært tykke haler. De påpeker at dette er typiske situasjoner for forsikringselskaper. TailVaR har derimot ikke dette problemet.

En ulempe med TailVaR er at den er vanskeligere å estimere. Årsaken er at det kreves informasjon om hele fordelingen. Detaljer om fordelingshaler er normalt ikke tilgjengelig, og krever subjektive forutsetninger (CEA Insurers of Europe, 2006). VaR er blitt det generelle risikomålet for finansiell risikostyring. Det er dette målet som er mest akseptert og brukt av aktører innen finans- og forsikringsbransjen når de måler og styrer risiko. TailVaR er det beste teoretiske målet, men i praksis og med dagens tilgjengelige data er det mest hensiktsmessig å benytte VaR.

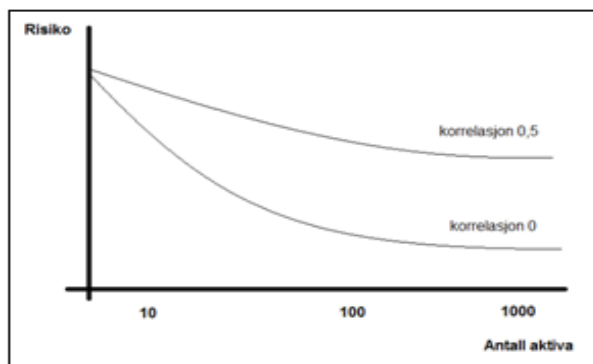
5.4 Diversifiseringseffekter og VaR

Et livselskap er utsatt for mange typer risiko. Morningstar (2006) definerer risiko som muligheten for et ugunstig eller gunstig utfall frem i tid. Risiko er med andre ord usikkerhet rundt hvilken avkastning selskapet og kunden sitter igjen med. Solvens II tar sikte på å ta hensyn til en rekke ulike typer risiko, men skal i tillegg ta hensyn til at det finnes diversifiseringseffekter.

En mye benyttet metafor for å forklare begrepet diversifisering er ”ikke plasser alle eggene i èn kurv”. Ved å spre investeringer over flere aktiva kan risikoen reduseres. Markedsrisiko kan deles i to elementer; systematisk risiko (σ_m) er risiko som en påtar seg ved å være investert i et risikabelt marked. Usystematisk risiko (β_i) er risiko som en påtar seg ved å være investert i et enkelt aktivum. Ved å diversifisere er det mulig å fjerne usystematisk risiko, men det er ikke mulig å redusere systematisk risiko (Bodie et al 2009). Diversifiseringseffekter vil derfor redusere VaR:

Uten diversifisering: $VaR = \sum VaR_{\text{individuell}}$

Med diversifisering: $VaR \leq \sum VaR_{\text{individuell}}$



Figur 5.2

Risikoreduksjonen er avhengig av samvariasjonen mellom aktiva, og antall ulike typer aktiva. Ved å øke antall aktiva, og gjennom lav samvariasjon, blir diversifiseringseffektene størst. Figur 5.2 illustrerer diversifikasjonseffekten på risiko ved høy eller lav korrelasjon og med antall aktiva.

Kovarians (σ_{12}) er et mål på samvariasjon, og måler i hvor stor grad to variabler beveger seg lineært i forhold til hverandre. Dersom to variabler er uavhengige vil kovarians være null. En positiv kovarians vil si at aktivaene beveger seg i samme retning, mens en negativ kovarians vil si at aktivaene beveger seg i motsatt retning. Størrelsen på kovariansen er avhengig av

variansen til de individuelle komponentene, og er dermed lite intuitiv. Et mer intuitivt mål er korrelasjon (ρ_{12}).

$$\rho_{12} = \sigma_{12} / \sigma_1 \sigma_2$$

Korrelasjonskoeffisienten vil alltid ligge mellom -1 og +1. Dersom den er lik -1/+1 er variablene perfekt negativt/positivt korrelert. Ved en korrelasjon på 0 er aktivaene ukorrelert.

5.4.1 Empiriske observasjoner om diversifisering

Livselskaper er investert i en mengde ulike typer aksjer. Studier har vist at diversifiseringseffekten ved å investere i flere aksjer blir nådd allerede ved ti ulike aksjer (Bodie et. al. 2009). Livselskapene er dermed fullt ut diversifisert i aksjeporteføljen.

Lav korrelasjon reduserer risiko. Studier har vist at korrelasjoner øker i tider med mye turbulens i markedene. Longin og Solnik (1995) gjorde en studie på hvordan korrelasjoner ble påvirket i slike perioder. De fant at korrelasjonen økte med 0,12 i perioder med mye turbulens. I tillegg til at korrelasjon er høyere i turbulente tider, er også volatiliteten større. Begge disse effektene øker risikoen til selskapene. Dersom VaR blir beregnet med historiske data, kan VaR bli betydelig underestimert. En mulig løsning kan være å se på implisitt volatilitet, som muligens gir et bedre bilde på hvordan volatiliteten blir fremover.

6 Modell

Vi har så langt gjennomgått de rammebetingelser og regler som ligger til grunn for fripoliser og forvaltningen av disse. I dette kapitlet vil vi presentere grunnlaget for analysen i kapittel 7. I kapittel 6.1 presenterer vi livselskapets balanse, og hvordan endringen i denne gjennom et år påvirker selskap og kunde. Verdiendringen til aktivasisden vil være avgjørende for hvordan passivasiden endrer seg. På den måten kan kapitalkravet beregnes konsistent med kravene gitt i Solvens II-direktivet.

I kapittel 6.2 vil vi gjennomgå ulike investeringsstrategier for forvaltning av de finansielle eiendelene. Prisprosessene og fremgangsmåte for simulering av disse presenteres i kapittel 6.3 og 6.4. Til slutt vil vi diskutere forutsetningene og input-variablene som legges til grunn i simuleringen.

6.1 Beregning av avkastning og risiko

Som grunnlag for vår analyse vil vi bygge en partiell internmodell for beregning av markedsrisiko, som i størst mulig grad er konsistent med Solvens II-direktivet. For å gjøre dette vil vi ta utgangspunkt i en fiktiv fripoliseportefølje. Vi har tidligere diskutert livselskapenes investeringsunivers, og sett at dette grovt sett består av aksjer, eiendom, obligasjoner og pengemarkedsplasseringer. Dette er også vårt utgangspunkt for porteføljen som skal simuleres. Passivasiden består av bufferkapital, premiereserve og egenkapital. Det forutsettes at bufferkapitalen utelukkende består av tilleggsavsetninger, og at det ikke gjøres avsetninger til buffer ved slutten av året. Vi vil utdype alle forutsetningene i modellen i kapittel 6.5. Balansen på tidspunkt null fremkommer av figur 6.1.

Aktiva	Passiva
<i>Aksjer, A_0</i>	<i>Egenkapital, EK_0</i>
<i>Obligasjoner, O_0</i>	<i>Premiereserve, L_0</i>
<i>Eiendom, E_0</i>	<i>Bufferkapital, B_0</i>
<i>Pengemarkedsplassering, PM_0</i>	

Figur 6.1: Balanse som utgangspunkt for simuleringene

Verdien av porteføljen kan på et hvert tidspunkt h beregnes som:

$$P_h = A_h + O_h + E_h + PM_h \quad (\text{likning 6.1})$$

Avkastningsresultatet på porteføljen, R_P , på tidspunkt T beregnes som:

$$R_P = \left(\frac{P_T}{P_0}\right)^{\frac{1}{T}} - 1 \quad (\text{likning 6.2})$$

Det er avkastningen på aktivasiden, porteføljen bestående av finansielle eiendeler, som danner grunnlaget for delingen mellom kunde og selskap. Grunnlaget for beregningen av resultat til selskap og kunde vil være en modifisert overskuddsmodell. Som vi tidligere har diskutert deles da resultatet etterskuddsvis, uten forhåndsprising. For fripolisene kreves det at premiereserven blir tilført en årlig grunnlagsrente, ggr . De finansielle eiendelene og bufferkapitalen er livselskapets verktøy for å oppfylle den garanterte renten på premiereserven. Vi har tidligere diskutert hvilke regler som ligger til grunn for deling av avkastning som overstiger den garanterte renten, det såkalte renteresultatet.

Kundens og selskapets andel av overskudd på resultat utover grunnlagsrenten kan skrives som henholdsvis D_K og D_S . Avkastning til kunden, R_K , kan uttrykkes på følgende måte:

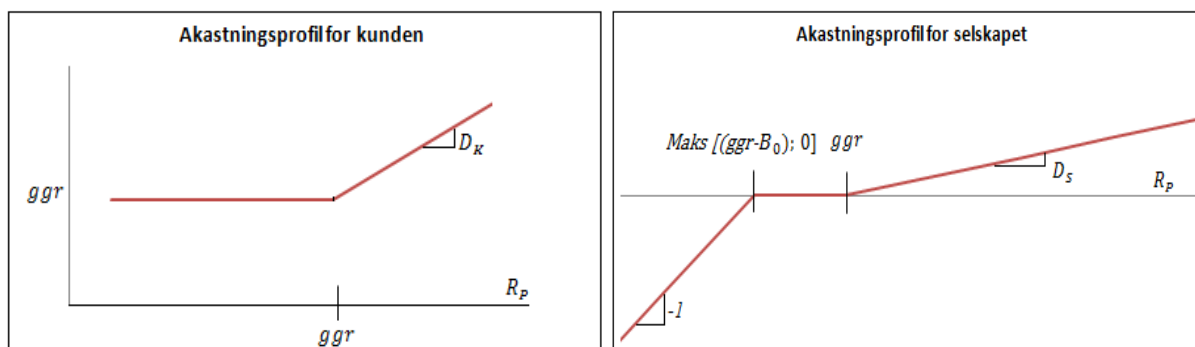
$$R_K = \begin{cases} ggr & \text{hvis } R_P \leq ggr \\ ggr + (R_P - ggr) * D_K & \text{hvis } R_P > ggr \end{cases} \quad (\text{likning 6.3})$$

Økningen i L fra $T = 0$ til $T = T$ vil tilsvare R_K .

Dersom $R_P < ggr$ kan selskapet benytte tilleggsavsetningene (B_0) for å innfri grunnlagsrenten. Disse kan derimot kun benyttes når $0 < R_P < ggr$. Dersom $B_0 < ggr - R_P$ er det eventuelt underskudd på renteresultat, eller hvis $R_P < 0$, må EK belastes. Avkastningen til selskap, R_S , kan dermed skrives som:

$$R_S = \begin{cases} 0 & \text{hvis } R_P = ggr \\ (R_P - ggr) * D_S & \text{hvis } R_P > ggr \\ R_P - ggr + B_0 & \text{hvis } 0 < R_P < ggr \text{ og } B_0 < (ggr - R_P) \\ 0 & \text{hvis } 0 < R_P < ggr \text{ og } B_0 > (ggr - R_P) \\ R_P & \text{hvis } R_P < 0 \text{ og } B_0 \geq ggr \\ R_P - ggr + B_0 & \text{hvis } R_P < 0 \text{ og } B_0 < ggr \end{cases} \quad (\text{likning 6.4})$$

Dette gir følgende avkastningsprofil for henholdsvis kunde og selskap:



Figur 6.2a

Figur 6.2b

Med forutsetningen om null avsetning til bufferkapital vil knekkpunktet for overskuddsdeling bli der $R_p = ggr$. Dersom vi hadde gjort avsetninger til buffer ved slutten av året ville knekkpunktet blitt $ggr + \text{avsetning}$. Vi ser at kunden er sikret en avkastning lik grunnlagsrenten, mens selskapet uansett må dekke manglende avkastning under null, samt avkastning lavere enn $(ggr - B_0)$ dersom R_p ligger i intervallet 0 til ggr .

Med 100 000 simuleringer vil vi få tilsvarende mange estimater for R_S og R_K . I våre analyser presenteres \bar{R}_S og \bar{R}_K som gjennomsnittet av de 100 000 estimatene. Fremgangsmåten for beregning av avkastning til selskap og kunde er lik for alle investeringsstrategiene. Vi henviser til vedlegg 1 for hele kodingen av avkastning under de ulike strategiene.

Value at Risk beregnes på bakgrunn av R_S . Dette er konsistent med Solvens II, ettersom vi da tar hensyn til risikoen knyttet til grunnlagsrenten. Med 100 000 simuleringer vil VaR 99,5 % være lik det 500. dårligste estimatet av R_S . For samme konfidensnivå vil TailVaR tilsvare gjennomsnittet av de 500 dårligste estimatene av R_S . VaR og TailVaR presenteres i prosent av de totale eiendelene (P_0).

For å gjøre estimater av R_S må det legges til grunn fornuftige antakelser om prisprosessen til porteføljen av finansielle eiendeler. I de neste kapitlene vil vi gjennomgå forutsetningene vi legger til grunn for prisprosessen til eiendelene, og på hvilken måte vi vil simulere utviklingen i disse. Vi vil først gjennomgå tre ulike investeringsstrategier for forvaltning av porteføljen.

6.2 Investeringsstrategier

Livselskapene forvalter porteføljer både på vegne av sine eiere og kunder. Som de aller fleste andre porteføljer vil disse inneholde ett eller flere risikable aktiva. Fluktuasjoner i verdien på slike risikable aktiva vil gi svingninger i verdien på porteføljen.

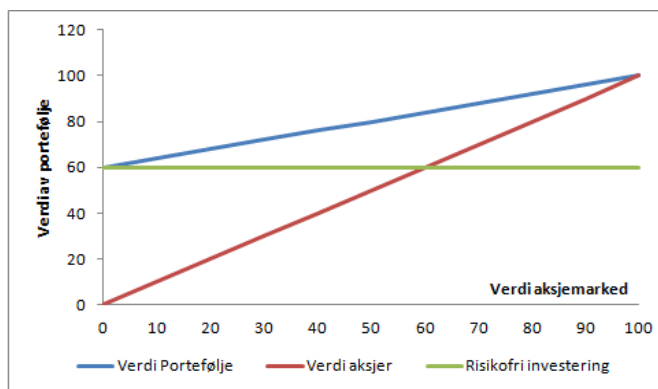
Valg av investeringsstrategi vil være avhengig av risikovilje og evne til å bære risiko og tap. Produkter som fripolisene krever en årlig garantert rente. Dette aspektet ved forvaltningen reduserer livselskapenes vilje og evne til å ta risiko. Evne til å tåle tap kommer an på nivået på bufferkapitalen, som igjen er avhengig av tidligere års avkastning. Livselskapene må derfor balansere sin forvaltning med hensyn til risiko for ikke å oppnå den årlige rentegarantien, og samtidig oppnå en konkurransedyktig avkastning på kapitalen.

De to mest benyttede begrepene for aktivaallokering er strategisk og taktisk allokering. Strategisk allokering er valg av andeler for hver enkelt aktivaklasse i porteføljen, mens den taktiske allokeringen er bevisste avvik fra dette allokeringsvalget. Den strategiske allokeringen skal være den nøytrale allokeringen som tilfredsstillter forvalters langsiktige mål (Johnsen, 2011). Denne vil være basert på forvalters syn på den langsiktige avkastning og risiko i de ulike aktivaene. Ibbotson og Kaplan (2000) viste at den strategiske allokeringen forklarer 90 prosent av variasjonen i avkastning over tid. Spørsmålet er hvorvidt livselskapene, som må møte en årlig rentegaranti, i for liten grad har anledning til å være tro mot sin strategiske allokering. Det å midlertidig bevege seg bort fra det strategiske allokeringsvalget vil være et taktisk allokeringsvalg. Slike valg kan gjøres med tanke på å utnytte midlertidige ubalanser i markedet, for dermed forsøke å oppnå ekstraordinær avkastning, eller for å justere risiko i porteføljen.

Svingninger i verdien på risikable aktiva vil endre de innbyrdes vektene i porteføljen bort fra den strategiske inngangsallokeringen. Et viktig moment i styring av porteføljerisiko vil være å respondere på slike endringer. Dynamiske strategier er eksplisitte regler for å styre hvordan man skal reagere på denne typen utfordringer (Perold og Sharpe, 1995). Vi vil diskutere følgende investeringsstrategier; Buy and Hold (B&H), Constant Mix (CM), Constant Proportion Portfolio Insurance (CPPI) og opsjonsbasert sikring. I siste del av kapitlet vil vi gjøre en sammenligning av hvordan de ulike strategiene er forventet å prestere i ulike scenarioer. Teori og bakgrunn for understående diskusjon er hentet fra Perold og Sharpe (1995).

6.2.1 Buy and Hold

Denne strategien kjennetegnes ved at man plasserer en bestemt andel av porteføljen i hvert enkelt aktivum, for så å holde porteføljen uten rebalansering. Den relative porteføljesammensetningen vil derfor kun endre seg ved endring i verdien på de risikable aktivaene. Verdien av en portefølje investert i ett risikabelt og ett risikofritt aktivum vil være lineær med verdien av det risikable aktivumet, med en helning lik andelen investert i det risikable aktivumet. Samtidig vil verdien av porteføljen aldri falle under verdien av den opprinnelige risikofrie investeringen. Det vil ikke være noen begrensning på oppsiden. Disse poengene fremkommer i figur 6.3, hvor vi ser en portefølje investert 40 prosent i aksjer, og 60 prosent risikofritt. En økning i verdien på aksjer med 1 krone vil øke porteføljeverdien med 40 øre. Vi ser også at verdien av porteføljen aldri vil falle under 60 kroner, og at det ikke er noen begrensning på oppsiden.



Figur 6.3: Payoff for Buy and Hold

I og med at strategien ikke krever rebalansering, vil den være kostnadseffektiv i forhold til sparte kostnader for transaksjoner, markedsovervåkning og lignende. Strategien stoler i stor grad implisitt på en positiv utvikling i verdien av risikable aktiva. Spørsmålet er hvorvidt en slik strategi vil være gunstig for livselskapene, gitt kravet om årlig minsteavkastning. Dette vil spesielt gjøre seg gjeldende i en situasjon hvor aksjemarkedet faller, og strategien ikke har noen mekanismer for nedvekting i aksjer. I tillegg vil en slik situasjon redusere den relative aksjeandelen, og det vil ta lenger tid før strategien ”henter seg inn igjen” sammenlignet med andre strategier.

6.2.2 Constant Mix

I denne strategien vil investor holde en fastsatt andel av hvert aktivum til enhver tid. Investor er risikotolerant, og holder et nivå av risikable aktiva som er proporsjonalt med hans

finansformue. Strategien innebærer at man kjøper seg opp i aktiva som faller i verdi, og selger seg ut av aktiva som relativt sett stiger i verdi for å holde proporsjonen av hvert enkelt aktivum konstant. Vi kan illustrere dette med et eksempel:

*En investor har 100 kroner tilgjengelig, og investerer 40 % i aksjemarkedet, mens resten plasseres risikofritt. Påfølgende dag er aksjene hans verdt 42 kroner, og utgjør dermed $\frac{42}{(42+60)} = 41,2\%$ av porteføljen. For å gjenopprette en konstant miks må investor selge aksjer til en verdi av $(1-40\%) * (42 - 40) = 1,20$ kroner og plassere disse i pengemarkedet. Etter rebalanseringen har han igjen $\frac{40,8}{(40,8+61,2)} = 40\%$ av porteføljen investert i aksjer.*

Det er ulike måter å implementere strategien på med hensyn til rebalansering. Investor kan for eksempel bestemme at rebalansering kun skal forekomme ved visse triggernivå, for eksempel dersom noen av aktivavektene relativt sett endrer seg med $\pm 1\%$ -poeng fra inngangsallokeringen. Alternativt kan man bestemme seg for tidsavhengig rebalansering, for eksempel daglige eller ukentlige rebalanseringer. Kostnader og risiko vil være avgjørende for hvor ofte man ønsker å rebalansere. Hyppig rebalansering vil naturligvis være dyrere, og månedlig rebalansering kan bli skjebnesvangert dersom det er store bevegelser i markedet, og det er viktig for investor å ha noenlunde konstante vekter. Strategien krever uansett en form for disiplinert rebalansering, og er dermed mer kostbar enn en B&H-strategi.

I et marked som kun beveger seg i positiv retning, eller kun i negativ retning, vil B&H gjøre det bedre enn CM. Det samme vil gjelde for et sterkt bull- eller bear-marked med små og sjeldne reverseringer. Dersom vi tar hensyn til at verdien av aksjen den ene dagen kan være 100, så 90 og så 100, vil en investor som følger en CM-strategi gjøre det best. Årsaken er at han kjøper aksjer når de er billige, og selger når de stiger i verdi. Verdien av porteføljen til en B&H-investor vil derimot være uforandret. Desto større volatiliteten i markedet er, desto større vil den positive effekten av et slikt marked være for en CM-strategi i forhold til B&H.

Statens pensjonsfond utland er et eksempel på et fond som følger en CM-strategi. Deres mandat tilsier at 60 prosent av porteføljen skal være investert i aksjer, mens resten skal være investert i obligasjoner, rentepapirer og eiendom (Regjeringen, 2010). I motsetning til livselskapene er fondet derimot ikke underlagt strenge regler til soliditet, og har heller ikke årlige forpliktelser som skal møtes.

6.2.2.1 Constant Mix i vår modell

For å ta hensyn til at livselskapet investerer i lite likvide aktiva som eiendom og obligasjoner, gjør vi en forutsetning om at disse ikke kan rebalanseres. Som en konsekvens av dette vil investeringen i eiendom og obligasjoner være lik en B&H-portefølje. Det er derfor kun aksjer og pengemarkedsplasseringen som rebalanseres. Aksje- og pengemarkedsinvesteringen holdes derfor konstant i forhold til hverandre. I vår modell vil den samlede porteføljen bestå av to delporteføljer. Startbeløp investert i de ulike aktivaene blir satt i forhold til ønskede vekter ($Andel_i$). Den samlede porteføljen består av:

$$\text{Portefølje uten rebalansering } (P_{\text{uten}}) = \text{Eiendom } (E_0) + \text{Obligasjoner } (O_0)$$

$$\text{Portefølje med rebalansering } (P_{\text{rebal}}) = \text{Aksjer } (A_0) + \text{Pengemarked } (PM_0)$$

$$\text{Den samlede porteføljen i CM blir da; } P_{\text{CM}} = P_{\text{uten}} + P_{\text{rebal}} \quad (\text{likning 6.5})$$

Vi har forutsatt daglige rebalanseringer av P_{rebal} . Ønsket kronebeløp investert i aksjer etter rebalansering blir som følger;

$$A_{\text{rebal}} = \frac{Andel_A}{Andel_A + Andel_{PM}} * P_{\text{rebal}} \quad (\text{likning 6.6})$$

Som diskutert i kapittel 3.8 inneholder aksjeporteføljen til Vital også illikvide aksjeinvesteringer, for eksempel Private Equity. Dette fører til at det er problematisk å selge seg helt ut av aksjer. Historisk sett har Vital aldri hatt en lavere aksjeandel enn fire prosent, og aldri hatt en aksjeandel på mer enn 35 prosent. I og med at en del av P_{CM} ikke rebalanseres, har vi valgt å legge dette inn som minimums- og maksimumsbegrensning i vår modell. En konsekvens av dette er at dersom rebalanseringen fører til en aksjeandel som er lavere eller høyere enn disse grensene, vil aksjeandelene bli satt lik grenseverdien. Disse grenseverdiene vil være avhengig av den totale verdien til porteføljen.

Det faktiske rebalanserte beløpet investert i aksjer (A_{rebal}^*) blir da som følger:

$$A_{\text{rebal}}^* = \begin{cases} 4 \% * P_{\text{CM}} & \text{hvis } A_{\text{rebal}} < 4 \% * P_{\text{CM}} \\ 35 \% * P_{\text{CM}} & \text{hvis } A_{\text{rebal}} > 35 \% * P_{\text{CM}} \\ A_{\text{rebal}} & \text{hvis } 4 \% * P_{\text{CM}} < A_{\text{rebal}} < 35 \% * P_{\text{CM}} \end{cases} \quad (\text{likning 6.7})$$

Det faktiske beløpet plassert i pengemarkedet blir dermed:

$$PM_{\text{rebal}}^* = P_{\text{rebal}} - A_{\text{rebal}}^* \quad (\text{likning 6.8})$$

6.2.3 CPPI

Constant proportion portfolio insurance (CPPI) er en investeringsstrategi som tar sikte på at porteføljen til enhver tid minimum er verdt et fastsatt nedre nivå. Strategien søker dermed å redusere nedsiderisiko. Aktivaallokeringen vil endre seg dynamisk etter verdien på de ulike aktivaene. Modellen følger følgende form;

$$A_0 = m * (P_0 - \text{gulv}), \quad (\text{likning 6.9})$$

hvor A_0 er kronebeløpet investert i risikable aktiva på startdato, P_0 er den totale porteføljeværdien på tidspunkt 0, m er en fastsatt multiplum > 1 , og gulvet er et fastsatt nivå som forvalter ikke ønsker å se verdien av porteføljen falle under. Differansen mellom porteføljeværdi og gulv defineres som en "pute", og kan sees på som et mål på risikotoleransen til selskapet. Handlingsregelen til CPPI-strategien er å holde aksjeeksponeringen lik en konstant multiplum (m) av "puten". Multiplum kan dermed sees på som et mål på risikopreferansen til selskapet.

For et gitt tidspunkt h kan puten defineres som;

$$Pute_h = P_h - \text{gulv} \quad (\text{likning 6.10})$$

For et gitt tidspunkt h kan vi bestemme nytt rebalansert beløp investert i aksjer ved;

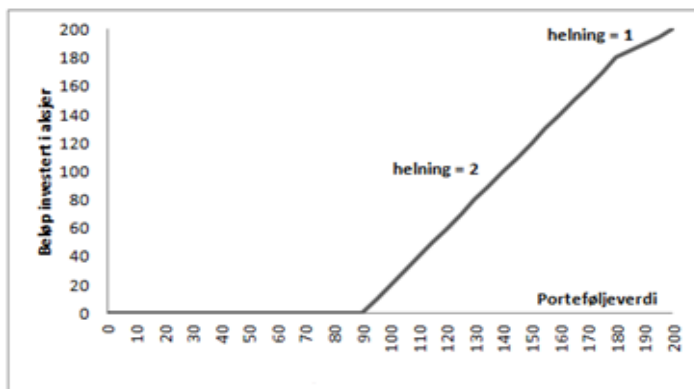
$$A_h^* = m * pute_h \quad (\text{likning 6.11})$$

Det som i størst grad skiller CPPI fra B&H vil være hvor mye risiko forvalter tar i de situasjonene hvor verdien av porteføljen stiger. Det følger av strategien at forvalter vil kjøpe risikable aktiva når verdien av porteføljen stiger, og selge når verdien faller. Dette kan illustreres med et enkelt eksempel:

En investor skal investere 100 kroner i aksjer eller pengemarkedet, ønsker et gulv på 90 og en multiplum (m) på 2. Investeringen i aksjer på tidspunkt 0 vil da være 20 ($2(100-90)$). Dersom verdien av aksjene faller fra 20 til 18, vil verdien av porteføljen være 98. Optimalt beløp investert i aksjer vil da være 16 kroner ($2*(98-90)$), noe som innebærer at aksjer verdt 2 kroner selges og plasseres risikofritt.*

Figuren under viser beløpet investert i aksjer for ulike verdier av denne porteføljen. Når porteføljeværdien faller under gulvet på 90 selges alle aksjer. Dersom porteføljens verdi ≥ 180 , vil porteføljen bestå av 100 % aksjer. Gitt likning 6.11 ville andel aksjer ved en

porteføljeverdi lik 200 vært 110 %. Dersom det settes restriksjoner på opplåning og shortsalg, vil modellen i et slikt scenario likevel sette andel aksjer lik 100 %. Vi ser at linjen for beløp investert i aksjer har en helning lik multiplikatoren (2) fra gulvverdien og inntil porteføljeverdien er lik 180, og at helningen deretter er 1.



Figur 6.4: Aksjeinvestering i CPPI etter porteføljeverdi

Vi ser at en investor som følger denne strategien vil redusere risiko når utviklingen i slike aktiva er ugunstig. Verdien av porteføljen skal i utgangspunktet ikke falle under gulvet. Desto høyere m , desto bedre porteføljeavkastning i et scenario med stigende aksjemarked (Bertrand og Prigent, 2004). Når $m > 1$ vil det være en risiko for at selskapet ikke greier å rebalansere i tide til å forhindre at porteføljeverdien faller under gulvet. Denne risikoen forventes å øke ytterligere dersom prisprosessen inkluderer mulighet for hopp (Branger og Vrecko, 2009). Mer generelt kan markedet falle med maksimalt $1/m$ mellom to rebalanseringer, uten at porteføljeverdien faller under gulvet.

Transaksjonskostnaden tilknyttet rebalanseringer vil for de fleste investorer være betydelig. Rebalanseringen vil på lik linje med CM gjøre at denne strategien blir mer kostbar enn en B&H-strategi. CPPI vil gi gode resultater i et stigende marked. I et reverserende marked derimot, vil en slik strategi gi dårlige resultater. I motsetning til CM, vil en investor som følger CPPI i et reverserende marked kjøpe dyrt og selge billig. Strategien vil likevel ha hensiktsmessige risikoreduserende egenskaper for et livselskap.

6.2.3.1 CPPI i vår modell

For et livselskap som benytter CPPI vil det være hensiktsmessig å sette gulvet lik forpliktelsen. "Puten" vil være differansen mellom porteføljeverdi (P) og forpliktelsen (L). Puten blir da en funksjon av bufferkapital (B_0), skyldig garantert rente og delårsresultat fra eiendelene.

For å ta hensyn til renteforpliktelsen øker vi gulvet med den skyldige renten på tidspunkt h . Porteføljeverdien vil øke med delårsresultatet. Vi kan da skrive om ligning 6.10 til;

$$P_{ute_h} = \text{Bufferkapital} + \text{delårsresultat} - \text{skyldig garantert rente}$$

$$= B_0 + (P_h - P_0) - (L_0 e^{ggr} - 1) * \left(\frac{h}{\text{steg}}\right) \quad (\text{ligning 6.12})$$

GGR er den garanterte grunnlagsrenten. $Steg$ er totalt antall tidssteg, antall dager i året. Bufferkapitalen (B_0) er konstant fra $h = 0$ til $h = T$, lik buffernivået ved inngangen av året. Ved starten av året ($h = 0$), vil *skyldig garantert rente* og *delårsresultat* være lik 0. Puten vil da være lik bufferkapitalen til selskapet, og inngangsallokering til aksjer vil dermed kun være avhengig av bufferkapital og m. Når $h > 0$ vil skyldig garantert rente > 0 . Dersom delårsresultatet til eiendelene genererer en avkastning som er større enn den ”skyldige renten”, vil rebalanseringen føre til en større allokering til aksjer. Ved slutten av året vil skyldig garantert rente være lik rentegarantien for et år. CPPI-strategien vil derfor ta hensyn til rentegarantiens størrelse og hvor lenge det er til denne må innfries.

Den samlede porteføljen vil også her bestå av to deler.

Portefølje uten rebalansering (P_{uten}) = Eiendom + obligasjoner

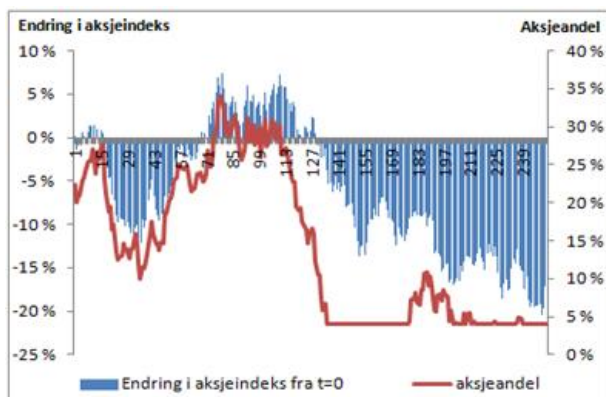
Portefølje med rebalansering (P_{rebal}) = Aksjer + Pengemarked

Den samlede porteføljen blir da som følger: (P_{CPPI}) = P_{uten} + P_{rebal} (ligning 6.13)

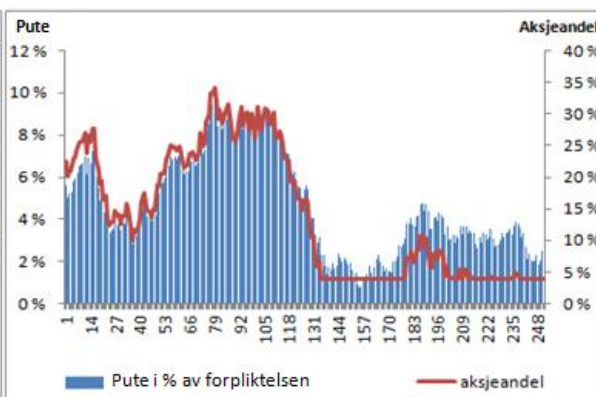
Verdien av den samlede porteføljen vil her kunne falle under gulvet, som en følge av verdifall i P_{uten} . Hvor mye som blir plassert i pengemarkedet vil være avhengig av allokeringen til aksjer. For å forhindre at rebalanseringen fører til at aksjeporteføljen kan belånes, har vi satt en begrensning på at pengemarkedsplasseringen må være ≥ 0 . Dette i tillegg til minimums- og maksimumsbegrensningen for aksjer. Vi benytter de samme grenseverdiene som ble diskutert under CM, på henholdsvis fire og 35 prosent av den totale porteføljen. Denne ekstra begrensningen fører til at aksjer aldri blir rebalansert til mer enn 100 prosent av P_{rebal} .

Figur 6.5a og 6.5b viser resultatet av en tilfeldig kjøring av CPPI-strategien over ett år. Multiplikatoren er her satt slik at startallokeringen i aksjer er lik 20 prosent av P_{CPPI} , gitt en bufferkapital på 5 prosent. Resultatet av dette blir en multiplikator på 4.

Figur 6.5a viser at aksjeandelen blir sterkt redusert når verdien av aksjeindeksen faller. Aksjeindeksen har her et verdifall på 17 prosent over ett år. Avkastningsresultatet på hele porteføljen blir likevel kun -1,7 prosent. Resultatet ville ha vært betraktelig verre dersom risikoen i porteføljen ikke ble styrt. Aksjeandelen flater ut på 4 prosent. Årsaken er begrensningen for minimumsinvestering i aksjer. Rebalanseringene blir mindre aggressive mot slutten av perioden, ettersom det da er kortere tid til den årlige grunnlagsrenten skal innfris.



Figur 6.5a: Aksjeandel mot endring aksjeindeks



Figur 6.5b: Aksjeandel mot endring i pute

Figur 6.5b viser hvordan aksjeandelen er avhengig av nivået på ”puten”. Modellen innehar de samme tendensene som vi ser i Vitals forvaltning. Dette tydeliggjøres ved å sammenligne figuren med figur 3.6. Vi mener derfor at modellen vi har laget gir et godt bilde av virkeligheten. Realismen i modellen ville derimot vært enda bedre dersom vi for eksempel la til grunn mindre hyppige rebalanseringer. Modellen vår gir bedre risikostyring, men i praksis ville transaksjonskostnadene gått løpsk ved så hyppig rebalansering.

I virkeligheten vil livselskapene også ta hensyn til den forventede resultatdelingen. Dersom livselskapet forventer at overskuddsdeling vil finne sted, vil man også ta ned risiko i porteføljen mot slutten av året på bakgrunn av dette. Dersom livselskapene ikke hadde tatt hensyn til forventet deling, ville dette ført til en stor rebalansering rett etter at delingen blir gjort. Ettersom tidsperspektivet i vår analyse er ett år, har vi valgt å se bort i fra denne problemstillingen. Konsekvensen av dette blir en høyere andel aksjer mot slutten av året, enn hva et livselskap i virkeligheten ville ønsket å holde dersom overskuddsdeling var planlagt.

6.2.4 Opsjonsbasert Porteføljestyling

Opsjonsbaserte strategier baserer seg på å fastsette en tidshorison, og deretter en minsteverdi for porteføljen ved slutten av denne horisonten. Det vil være hensiktsmessig å fastsette denne

verdien lik nåverdien av forpliktelsen. En andel lik nåverdien av forpliktelsen investeres så i risikofritt aktivum ved starten av perioden. Resten av porteføljen investeres i kjøpsopsjoner på for eksempel aksjeindeksen. For vår analyse vil det være vanskelig å sammenligne en slik strategi direkte mot de andre. For fripoliser med årlig rentegaranti er den egentlige tidshorizonten ett år. En standard opsjonsbasert strategi innebærer at investor enten er eksponert 0 eller 100 prosent mot aksjelignende avkastning like før forfall. Dette er derimot lite hensiktsmessig når horisonten for utbetaling av pensjon, den faktiske forpliktelsen, gjerne er 20-40 år. Det vil da bli store svingninger i porteføljen fra slutten av ett år til starten av det neste. En opsjonsbasert strategi er dermed mer kalenderavhengig enn en standard CPPI-strategi. Slik vi har utformet CPPI-strategien mener vi derimot at denne fanger opp flere av de samme trekkene som en opsjonsbasert strategi. Årsaken er at vår CPPI-modell vil ta ned risiko når den garanterte renten nærmer seg forfall. For det andre vil det bli vanskelig å inkludere en realistisk og sammenlignbar andel eiendom og obligasjoner i en opsjonsbasert portefølje. En opsjonsbasert strategi krever i tillegg resetting ved slutten av hver periode (her: ett år), mens de andre strategiene enklere kan implementeres til å vare evig uten å endre inputparametere. Dette ville vært et viktig argument om modellen var flerperiodisk.

Opsjonsbaserte strategier kan være nyttige, men vi mener at de for et livselskap kun er interessante i en teoretisk diskusjon med kun et risikofritt og ett risikabelt aktivum. For ytterligere diskusjon av opsjonsbaserte strategier henviser vi til Perold og Sharpe (1995).

6.2.5 Oppsummering av investeringsstrategier

Det finnes ikke noe entydig svar på hvilken av strategiene som er å foretrekke. Hvordan de respektive strategiene presterer, er helt avhengig av hvordan de risikable aktivaene utvikler seg, og deres volatilitet. I tillegg vil investors risikopreferanse- og toleranse være av vesentlig betydning. B&H og CPPI er strategier hvor investor, i motsetning til CM, kan sette et nedre gulv for sluttverdien til porteføljen. Under gir vi en oppsummering av hvilken avkastning de ulike strategiene forventes å gi under ulike markedsforhold.

”Bull”-marked: CPPI > CM og B&H > CM

”Bear”-marked: CPPI > CM og B&H > CM

Flatt, reverserende marked: CM > CPPI og CM > B&H

6.3 Modellering av aktivapriser

6.3.1 Aksjekursens bevegelser

I modelleringen av R_p vil antakelser om aksjekursens bevegelser være sentrale. Enhver variabel som over tid endrer verdi på en usikker måte følger en stokastisk prosess (Hull, 2008). Stokastiske prosesser kan enten bevege seg i diskret eller kontinuerlig tid. I virkeligheten vil aksjekursutviklingen være delvis diskret, ettersom børsene ikke er åpne til enhver tid og noen aksjer er mer likvide enn andre. Dersom aksjeprisene endret seg i kontinuerlig tid, ville endringer i kursene funnet sted når som helst. Vi henviser til McDonald (2006) og Hull (2008) for ytterligere utdypninger av understående diskusjon.

En tilfeldig variabel, y , vil være lognormalfordelt dersom $\ln(y)$ er normalfordelt. Empiriske studier understøtter at daglig logaritmisk aksjeavkastning er tilnærmet normalfordelt, hvilket impliserer at aksjeavkastningen er lognormalfordelt. Dersom vi definerer aksjeprisen som A , burde den forventede økningen i A over et kort tidsintervall h være $\mu A \Delta h$. μ er den konstante forventede prosentvise avkastningen for aksjeindeksen, mens Δh er endringen i tid over et kort intervall.

Med antakelsen om at avkastningen til aksjeindeksen fra tidspunkt 0 til tidspunkt T er normalfordelt, med forventning $(\mu - 0,5\sigma^2)h$ og varians σ^2h , kan en lognormal modell for utviklingen i aksjekursen skrives som:

$$A_T = A_0 e^{(\mu - 0,5\sigma^2)T + \sigma\sqrt{T}Z}, \quad (\text{likning 6.14})$$

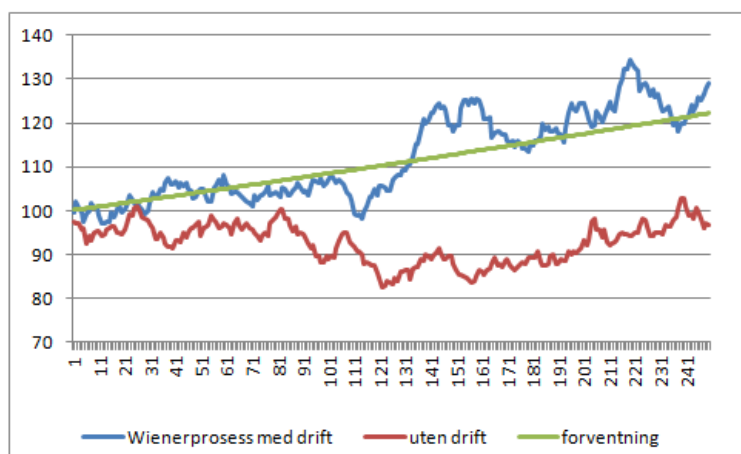
hvor Z er en tilfeldig standard normalfordelt variabel. Tidsperioden T består av h antall tidssteg, slik at utviklingen i aksjekursen fra h til $h+1$ kan skrives på diskret form som:

$$A_{h+\Delta h} = A_h e^{(\mu - 0,5\sigma^2)\Delta h + \sigma\sqrt{\Delta h}Z} \quad (\text{likning 6.15})$$

Likning 6.15 beskriver en geometrisk brownsk bevegelse – en generalisert wienerprosess. I denne prosessen vil aksjekursen ha følgende egenskaper:

- Endringen i aksjekursen over et kort tidsintervall er tilfeldig og trukket fra normalfordelingen.
- Endringen i aksjekursen over et kort tidsintervall er uavhengig av de foregående, og historiske verdier er uten betydning. Denne egenskapen er sammenfallende med hypotesen om svak form av markedseffisiens, først introdusert av Fama (1970).

Prosessen som er beskrevet i ligning 6.15 har en positiv konstant driftrate. En standardisert wienerprosess har i motsetning ingen forventet positiv drift. Dersom virkeligheten var slik ville ingen investor ønsket å eie aksjer, ettersom investor forventer tilstrekkelig kompensasjon for å holde risikable aktiva. I tillegg tar prosessen i ligning 6.15 hensyn til at aksjekursen ikke kan bli negativ. Dette er i samsvar med begrenset investoransvar for aksjer, hvor det maksimale tapet er lik investert beløp. Prosessen tar også hensyn til at endringen til forventningen og variansen uttrykt i kroner er uavhengig av nivået på aksjekursen. Figur 6.6 sammenligner prosessen fra ligning 6.15 med en tilsvarende prosess uten drift.



Figur 6.6: Sammenligning av wienerprosess med og uten drift

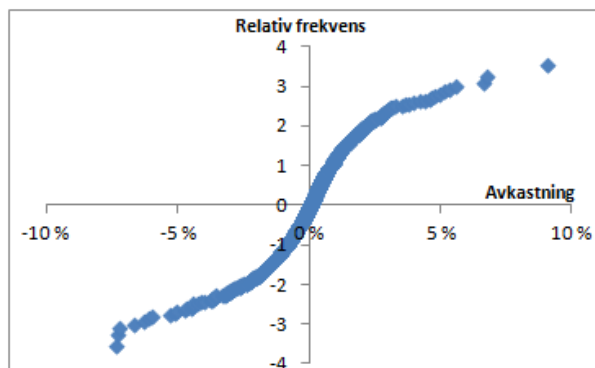
Med tilstrekkelig mange simuleringer vil den forventede avkastningen til aksjekursen med drift bli lik μ . For prosessen uten drift vil avkastningen i snitt bli lik null. Prosessen beskrevet i ligning 6.15 vil danne grunnlaget for våre simuleringer av aksjekursen.

6.3.2 Aksjekursens bevegelser med hopp

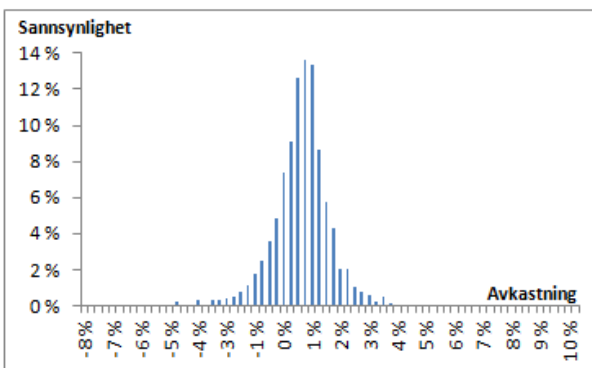
Vi har så langt antatt at den logaritmiske avkastningen til aksjekursen er normalfordelt. Lognormalfordelingen forutsetter at volatiliteten er konstant over tid, og at distribusjonen til kontinuerlige avkastningstall er normale (McDonald, 2006). I hvor stor grad den logaritmiske avkastningen er normalfordelt avhenger av hvilken indeks man analyserer, og for hvilken periode. Oslo Børs har for eksempel en mer normalfordelt daglig logaritmisk avkastning enn MSCI's verdensindeks (2003-2011). Typisk for aksjeavkastning er at fordelingen er mer venstreskjev og har større kurtosis enn hva normalfordelingen tilsier.²¹ Årsakene til dette kan være flere. For det første vil variansen til avkastningen variere over tid. I tillegg vil det fra tid til annen oppstå store bevegelser i aksjeprisene på kort tid. Figuren under viser fordelingen til

²¹ Distribusjoner med høy kurtosis tenderer til å ha fetere haler og høyere pik enn normalfordelingen (NIST)

daglig logaritmisk avkastning for MSCI's verdensindeks. Dersom denne var normalfordelt, ville plottet i figur 6.7a fulgt en rett linje. Ut fra normalfordelingsplottet ser vi tydelig at fordelingen til den logaritmiske avkastningen ikke er normalfordelt.



Figur 6.7a: Normalfordelingsplott MSCI²²



Figur 6.7b: Avkastningsdistribusjon MSCI⁰

En måte å ta hensyn til store, plutselige bevegelser på er å benytte Poissondistribusjonen. Dette er en diskret sannsynlighetsfordeling som teller antall hendelser som forekommer over en tidsperiode (McDonald, 2006). Slike hendelser kan for eksempel være store bevegelser i aksjekursen. I fordelingen benytter vi oss av parameteren λ , hvor sannsynligheten for at en hendelse oppstår i et kort tidsintervall, h , er λh . Den kumulative Poissondistribusjonen er sannsynligheten for at η eller færre hendelser vil oppstå i perioden:

$$P(\eta, \lambda h) = \text{Prob}(x \leq \eta; \lambda h) = \sum_{i=0}^{\eta} \frac{e^{-\lambda h} (\lambda h)^i}{i!} \quad (\text{likning 6.16})$$

Antall hopp vil ved tilstrekkelig mange simuleringer i snitt bli lik λ per år.

For å undersøke sannsynligheten for at et hopp inntreffer har vi tatt utgangspunkt i den bredt diversifiserte verdensindeksen til MSCI. Vi har sett på daglige logaritmiske avkastningstall og standardavviket til disse. Store deler av observasjonene av daglige avkastningstall har en avkastning større- eller mindre enn ett standardavvik. For at vår analyse skal bli meningsfull, er det derfor langt mer interessant å se på avkastningstall som er mindre enn for eksempel tre standardavvik. Vi velger derfor å definere et hopp som daglig logaritmisk avkastning lavere enn tre negative standardavvik.

Hvilken periode som legges til grunn vil være av betydning. Dersom vi ser på perioden 1991-2000 observeres det 1,67 hopp per år, mot 1,2 for perioden 1980-1990. For analysen vi ønsker å gjøre mener vi det er mest hensiktsmessig å replisere en periode preget av kriser og

²² Figurene er basert på daglige logaritmiske avkastningstall for MSCI World Index, sept. 2001 til sept. 2011

ustabilitet i aksjemarkedene. På denne måten får vi en større kontrast til analysen basert på en prisprosess uten hopp. Dette vil være mer hensiktsmessig i forhold til å kunne si noe om livselskapets risiko i turbulente perioder, og hvordan denne antas å påvirke deres kapitaldekningskrav. I perioden 2000-2011 var totalt 31 av 2811 daglige avkastningsobservasjoner mindre enn tre standardavvik. Dette gir oss:

$$\lambda = \left(\frac{31}{2811}\right) * 252 = 2,8 \text{ hopp per år.}$$

I simuleringen av aksjekursen med hopp vil vi anta at hoppene er uavhengige, og at sannsynligheten for hopp ikke påvirker størrelsen på risikopremien. Den lognormalfordelte påvirkningen et hopp gir på prisen vil være gitt ved:

$$Y = e^{\mu_j - 0,5\sigma_j^2 + \sigma_j W}, \quad (\text{ligning 6.17})$$

hvor W er en standard normalfordelt variabel. μ_j er det forventede hoppet, og σ_j standardavviket til hoppet. Et negativt hopp vil gi Y en verdi mindre enn 1, og dermed redusere avkastningen fra den kontinuerlige prosessen (A_h) tilsvarende. For å bestemme parametrene til ligning 6.17 har vi benyttet gjennomsnittsobservasjonene fra samme periode som over. I perioden 2000-2011 var det gjennomsnittlige hoppet -4,7 prosent, med standardavvik 1,2 prosent. Til vår modell har vi dermed:

$$\mu_j = -4,7 \%$$

$$\sigma_j = 1,2 \%$$

Når et hopp oppstår vil den forventede prosentvise endringen i aksjekursen forandre seg opp eller ned, avhengig av om μ_j er større eller mindre enn null. Ettersom vi antar at et hopp ikke forandrer risikopremien til aksjen, vil den forventede avkastningen til en aksje som *kan* hoppe måtte være lik en identisk aksje som ikke kan hoppe. For å ta hensyn til dette faktumet, vil avkastningen til en aksje som kan hoppe måtte justeres i de tilfellene hvor den ikke hopper. Ettersom vi legger til grunn at negative hopp kan inntreffe, vil avkastningen i perioder uten hopp være noe høyere enn for en aksje som ikke kan hoppe, slik at investor får sin forventede kompensasjon. Økt drift i aksjeprisene for hvert enkelt tidssteg vil tilsvare:

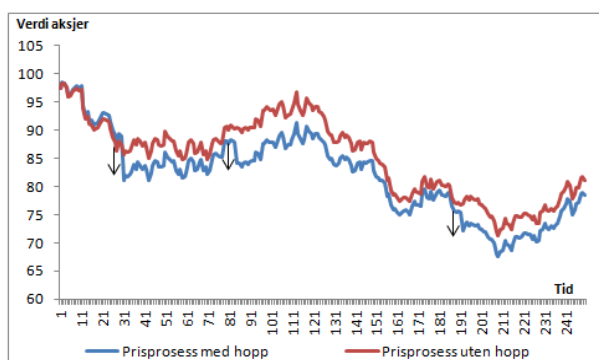
$$\lambda k * \Delta h = (-4,59 \% * 2,8) * \left(\frac{1}{252}\right) = 0,05 \%$$

Hvor k er det forventede prosentvise hoppet, $k = e^{\alpha_j} - 1 = e^{-4,7\%} - 1 = -4,59 \%$

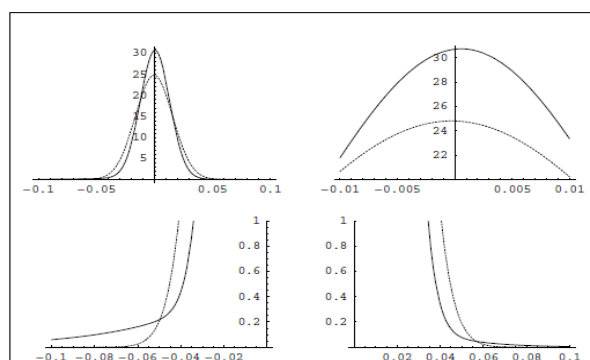
Utviklingen for en aksje som kan hoppe kan dermed skrives som:

$$A_{h+\Delta h} = A_h e^{(\mu - \lambda k - 0,5\sigma^2)\Delta h + \sigma\sqrt{\Delta h}Z} \eta (\mu_j - 0,5\sigma_j^2) + \sigma_j \sum_{i=0}^m W_i, \quad (\text{likning 6.18})$$

hvor Z og W_i er tilfeldige normalfordelte variabler, og η er Poissonfordelt. De dagene hvor ingen hopp oppstår vil η være lik 0, og det siste leddet lik 1. Utviklingen i A de dagene hvor hopp ikke oppstår vil da være lik den kontinuerlige prosessen (likning 6.15) pluss $\lambda k * \Delta h$. Når negative hopp oppstår vil η være lik 1, og det siste leddet (Y) gir en negativ påvirkning på utviklingen til A . Hvor ofte η får verdi lik 1 avhenger av frekvensen på hoppene, λ .



Figur 6.8a: Prisprosess med og uten hopp



Figur 6.8b: Distribusjon til prosess med hopp

Figur 6.8a viser et eksempel på to prosesser, en med- og en uten hopp. Prosessen med hopp er her modellert med samme hopp-input som diskutert over, mens de to prosessene for øvrig er helt like. Antall hopp i denne simuleringen er tre. Alle hoppene er negative, og er markert med piler i figuren. Vi ser at prosessen med hopp har høyere drift i periodene mellom hoppene. Med tilstrekkelig mange simuleringer vil denne økte driften i gjennomsnitt gi identisk risikopremie som prosessen uten hopp. En bakdel med måten hoppene er inkludert på er at de oppstår tilfeldig gjennom året. I virkeligheten har slike negative hopp en tendens til å klynge seg sammen. I perioden 29. september 2008 til 6. november samme år oppsto for eksempel 11 negative hopp i løpet av en periode på 29 dager.

Figur 6.8b sammenligner avkastningsdistribusjonen til en prisprosess med hopp mot normaldistribusjonen (Cou, 2002). Vi ser at den heltrukne linjen (hopp-prosessen) har høyere kurtosis og er venstreskjev sammenlignet med normalfordelingen (stiplet linje). En slik distribusjon vil for et livselskap implisere flere avkastningstall rundt, eller like under null. I tillegg vil flere ekstreme negative utfall oppstå.

I vår analyse vil vi ta utgangspunkt i en prisprosess uten hopp, som diskutert i kapittel 6.3.1. Hvordan hopp i prisprosessen påvirker resultatene vil bli gjennomgått i kapittel 7.4.

6.3.3 Simulering av korrelerte aktiva – Cholesky dekomposisjon

Vi har i overstående kapittel diskutert en prosess for utviklingen i aksjekursen. Porteføljen vi skal simulere består derimot av flere aktiva enn kun aksjer, hvilket må tas hensyn til i simuleringen.

Finansmarkedene består av mange globale aktører, og ulike aktiva er påvirket av mange like forhold. Dette fører blant annet til at ulike indekser og aktiva er korrelerte. For å ta høyde for dette i simuleringen benytter vi en prosedyre som er kjent som Cholesky-dekomposisjon, for å finne Z i ligning 6.15 og 6.18. Dette er en matematisk metode for å ta hensyn til korrelerte aktiva i simuleringer. Ved kun to korrelerte aktiva er det hensiktsmessig å benytte en forenklet variant som følger:

$$Z_1 = x_1$$

$Z_2 = \rho_{12} x_1 + x_2 \sqrt{1 - \rho_{12}^2}$, der ρ_{12} er korrelasjonskoeffisienten og x_i er en tilfeldig standard normalfordelt variabel.

I vår analyse benytter vi tre korrelerte aktiva i tillegg til pengemarkeds plasseringen; aksjer (A), eiendom (E) og obligasjoner (O). Vi må derfor benytte en mer omfattende prosess, hvor vi løser ut én variabel i gangen. Prosessen er som følger (Hull, 2008);

$$Z_A = \alpha_{A,A} x_1$$

$$Z_E = \alpha_{A,E} x_1 + \alpha_{E,E} x_2$$

$$Z_O = \alpha_{A,O} x_1 + \alpha_{E,O} x_2 + \alpha_{O,O} x_3$$

Vi benytter en stegvis dekomposisjon der den Cholesky-dekomponerte korrelasjonen α_{ij} må velges slik at korrelasjon og varians er korrekt. De forutsatte korrelasjonene blir diskutert i kapittel 6.6.4.

Korrelasjonsmatrise	Aksjer	Eiendom	Obligasjoner
Aksjer	$\rho_{A,A} = 1$		
Eiendom	$\rho_{A,E} = 0,6$	$\rho_{E,E} = 1$	
Obligasjoner	$\rho_{A,O} = 0,25$	$\rho_{E,O} = 0,25$	$\rho_{O,O} = 1$

Tabell 6.1

Vi setter $\alpha_{A,A} = 1$

$$\text{løser } \alpha_{A,E} \text{ slik at } \alpha_{A,E} \alpha_{A,A} = \rho_{AE} \quad \rightarrow \alpha_{A,E} = \frac{\rho_{AE}}{\alpha_{11}}$$

$$\text{Velger } \alpha_{E,E} \text{ slik at } \alpha_{A,E}^2 + \alpha_{E,E}^2 = 1 \quad \rightarrow \alpha_{E,E} = (1 - \alpha_{A,E}^2)^{0,5}$$

$$\text{Velger } \alpha_{A,O} \text{ slik at } \alpha_{A,O} \alpha_{A,A} = \rho_{A,O} \quad \rightarrow \alpha_{A,O} = \frac{\rho_{A,O}}{\alpha_{AA}}$$

$$\text{Velger } \alpha_{E,O} \text{ slik at } \alpha_{A,O} \alpha_{A,E} + \alpha_{E,O} \alpha_{E,E} = \rho_{E,O} \quad \rightarrow \alpha_{E,O} = \frac{\rho_{E,O} - (\alpha_{A,O} \alpha_{A,E})}{\alpha_{E,E}}$$

$$\text{Velger } \alpha_{O,O} \text{ slik at } \alpha_{A,O}^2 + \alpha_{E,O}^2 + \alpha_{O,O}^2 = 1 \quad \rightarrow \alpha_{O,O} = (1 - \alpha_{A,O}^2 - \alpha_{E,O}^2)^{0,5}$$

Dette gir oss følgende Cholesky-dekomponerte korrelasjoner:

Cholesky korr	Aksjer	Eiendom	Obligasjoner
Aksjer	$\alpha_{A,A} = 1$		
Eiendom	$\alpha_{A,E} = 0,60$	$\alpha_{E,E} = 0,80$	
Obligasjoner	$\alpha_{A,O} = 0,25$	$\alpha_{E,O} = 0,13$	$\alpha_{O,O} = 0,96$

Tabell 6.2

Prosessen kan utvides videre ved flere aktiva. Dersom ligningen ikke har en løsning, er de forutsatte korrelasjonene internt inkonsistente. Korrelasjonsmatrisen er da ikke ”positive-semidefinite”. Dette faller utenfor vår problemstilling, men kan leses om i McDonald (2006). Grunlaget for vår simuleringsmodell av flere korrelerte aktiva blir da som følger:

$$A_{h+\Delta h} = A_h e^{(\mu_A - 0,5\sigma_A^2)\Delta h + \sigma_A \sqrt{\Delta h} Z_A}, \text{ hvor } Z_A = \alpha_{A,A} X_1$$

$$E_{h+\Delta h} = E_h e^{(\mu_E - 0,5\sigma_E^2)\Delta h + \sigma_E \sqrt{\Delta h} Z_E}, \text{ hvor } Z_E = \alpha_{A,E} X_1 + \alpha_{E,E} X_2 \quad (\text{ligning 6.19})$$

$$O_{h+\Delta h} = O_h e^{(\mu_O - 0,5\sigma_O^2)\Delta h + \sigma_O \sqrt{\Delta h} Z_O}, \text{ hvor } Z_O = \alpha_{A,O} X_1 + \alpha_{E,O} X_2 + \alpha_{O,O} X_3$$

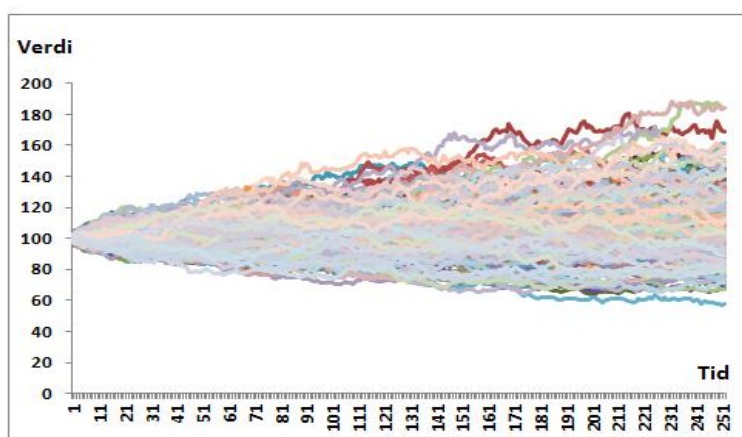
For å sjekke robustheten av Cholesky-dekomposisjonen har vi simulert prisutviklingen til alle aktivaene, og ”backtestet” resultatene ved å sammenligne den observerbare korrelasjonen mot den forutsatte korrelasjonen (vedlegg 3).

6.4 Monte Carlo-simulering

I analysen vil vi benytte Monte Carlo som simuleringsverktøy. Monte Carlo-simuleringer ble først utviklet for å finne løsninger på integrasjonsproblemer. Det var den polske matematikeren Stanislaw Ulam som i 1942 først dannet utgangspunktet for senere utvikling

av metoden. Han benyttet numeriske simuleringer for å evaluere kompliserte matematiske integraler da han arbeidet med forskning på atombomber ved Los Alamos. Metoden er oppkalt etter det berømte kasinoet fra Sør-Frankrike i 1962. Navnet er passende, ettersom metoden bygger på tilfeldige prosesser.

Tradisjonelle metoder for å se på arealet under kurven fra en funksjon fungerer bra på funksjoner med én variabel, men blir raskt vanskelig å beregne ved flere variabler. Dette problemet blir kalt "Curse of dimensionality" (Jorion, 2006). Monte Carlo-simulering gir en approksimert løsning til problemet som er mye hurtigere enn tradisjonelle metoder. I stedet for å ta for seg alle verdiene i et multidimensjonalt område, genererer den K tilfeldige utvalg fra en vektor av variabler. Som sentraldistribusjonsteoremet tilsier gir denne metoden estimerer hvor standardfeil reduseres i takt med $1/\sqrt{K}$, som er uavhengig av størrelsen på utvalgsområdet. Metoden lider derfor ikke av "the curse of dimensionality".



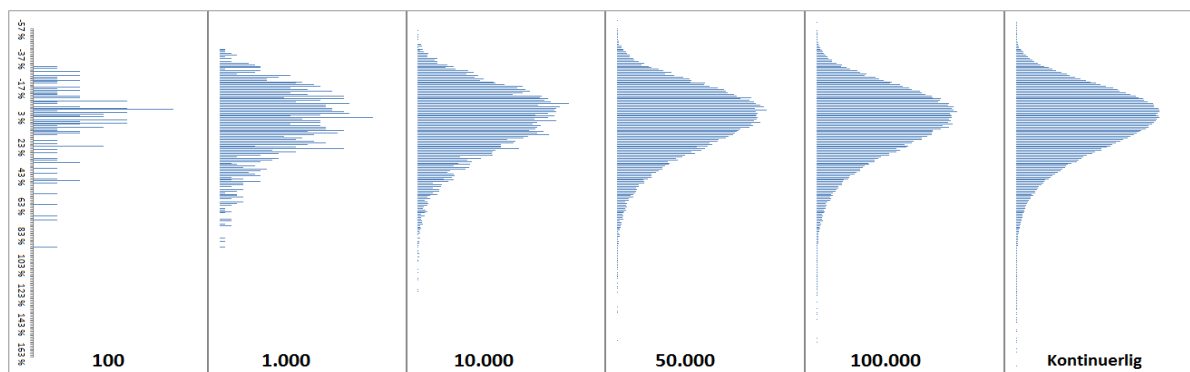
Figur 6.9: Simulering av aksjekurs over 252 dager

I analysen vil vi simulere prisbanene til de finansielle eiendelene tilknyttet fripolisen. Simuleringen gir x antall mulige utfall for hvordan porteføljeverdien beveger seg. Disse mulige utfallene vil inkludere alt fra scenarioer som ligner finanskriser til høykonjunkturer, og vi får dermed frem en sannsynlighetsfordeling for avkastningsresultatet og forventningsverdiene til dette. Figur 6.9 illustrerer 250 tilfeldige prisbaner for aksjekursens utvikling med Monte Carlo-simulering av ligning 6.15.

Modellrisiko kan skape problemer ved bruk av Monte Carlo-simulering. Metoden baserer seg på spesifikke stokastiske prosesser og prisingsmodeller som opsjonsprising. Dersom det blir lagt til grunn ukorrekte prosesser eller prisingsmodeller, kan modellen inneholde modellrisiko. Vi vil kontrollere våre resultater for ulike nivåer av de forutsatte inputvariablene for å sjekke robustheten av resultatene.

6.4.1 Vurdering av presisjon

Det er viktig å ta hensyn til at VaR-beregningene blir gjort på bakgrunn av estimerte parametre. Disse beregningene kan være påvirket av estimeringsfeil. For å bestemme hvor mange simuleringer vi må benytte for å få et presist resultat, er det viktig å minimere estimeringsfeilen. Antall simuleringer vi benytter vil direkte være med på å øke nøyaktigheten til resultatet, ettersom standardfeil faller med kvadratroten av antall simuleringer.



Antall simuleringer -->

Figur 6.10: Avkastningsdistribusjon mot antall simuleringer

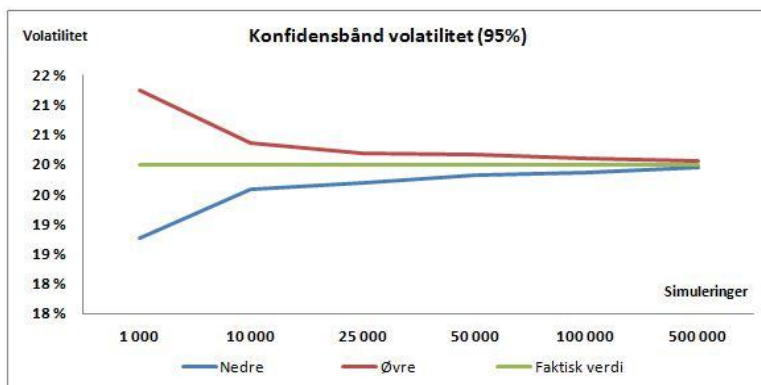
Figur 6.10 illustrerer hvordan den empiriske distribusjonen av en simulering av lognormal aksjeavkastning konvergerer mot den faktiske etter hvert som antall simuleringer økes. Histogrammet blir glattere etter hvor mange simuleringer som blir kjørt, og vil tendere til å gå mot den kontinuerlige distribusjonen til høyre. En fordel med Monte Carlo er at nøyaktigheten dermed kan økes direkte med antall simuleringer.

For å si noe om hvorvidt vi kan stole på VaR-resultatet, ser vi på et konfidensbånd for utvalgets estimerte volatilitet. Vi kan benytte standardfeil til å beregne et konfidensbånd til utvalgets volatilitet. Dette konfidensbåndet gir oss en indikasjon på nøyaktighet av modellen. Ved å forutsette normaldistribusjon kan vi finne konfidensbåndet ved å se på standardfeil (SE):

$$SE = \sigma \sqrt{\frac{1}{2N}} \rightarrow \text{der } \sigma = \text{volatilitet, } N = \text{antall simuleringer.}$$

For å beregne konfidensbåndet må vi multiplisere SE med 1,96 (95 % konfidensnivå gitt normalfordeling).

$$\text{Konfidensbånd} = (\sigma_{\text{estimert}} - 1,96 * SE, \sigma_{\text{estimert}} + 1,96 * SE) = (\sigma_{\text{upper}}, \sigma_{\text{lower}})$$



Konfidensbånd	1 000	10 000	25 000	50 000	100 000	500 000
Øvre	21,26 %	20,36 %	20,20 %	20,17 %	20,11 %	20,06 %
Nedre	18,78 %	19,58 %	19,70 %	19,82 %	19,86 %	19,95 %

Figur 6.11

Figur 6.11 viser hvordan konfidensbåndet blir smalere ved flere simuleringer. Etterhvert som antall simuleringer økes, tenderer volatiliteten til å gå mot den forventede faktiske verdien. Ved 100.000 simuleringer er konfidensbåndet redusert til +/- 0,1 prosentpoeng, og en ytterligere økning i antall simuleringer vil gi en marginal bedring av presisjonen.

6.4.2 Tilfeldige tall

Monte Carlo-simuleringer baserer seg på tilfeldige trekninger av Z fra en variabel med ønsket sannsynlighetsfordeling. En mye brukt sannsynlighetsfordeling er standard normalfordeling. Å konstruere tilfeldige tall virker som en enkel sak, men i praksis kan dette være ganske vanskelig. I virkeligheten er det "pseudo" tilfeldige tall som blir generert av en algoritme som har predefinerte regler. De fleste operativsystemer har enkle, men dessverre unøyaktige tilfeldig tall-generatorer. Algoritmene går i repeterende sykluser. Gode algoritmer har flere billioner trekninger, mens dårlige kan ha så lite som noen få tusen. Hvis syklusen er for kort, vil tilfeldig tall-generatoren føre til avhengighet i prisprosessen. Dette er et brudd på forutsetningene i modellen.

Excel har en innebygget funksjon, *NormsInv*, som lar oss foreta trekninger av standard normalfordelte tall med gjennomsnittsverdi null og standardavvik på 1. Marco Antonio Guimarães Dias har gjort undersøkelser av denne funksjonen, og funnet at den innebygde funksjonen i excel gir et dårlig resultat i distribusjonens haler.²³ Han foreslår å heller benytte *Moro's inversion*. Denne er presentert av Moro (1995), og fungerer mye bedre i halene. Dette er viktig i vår utredning, ettersom kapitalkravet i Solvens II blir lest av i halene av

²³ Hentet fra hjemmesiden til Dias, M.A.G

distribusjonen. VBA-koden for denne funksjonen kan hentes fra boken til Jackson og Staunton (2001) og ligger som vedlegg 2.

6.5 Forutsetninger for simulering av strategiene

6.5.1 Daglig rebalansering

For CPPI- og CM-strategien legges det til grunn daglig rebalansering. På grunn av transaksjonskostnadene foregår det derimot ikke slik i praksis. Rebalansering i praksis vil forekomme når aksjeandelen går utenfor et fastsatt bånd fra målet, eller når avviket fra en referanseindeks blir for stort. Hvordan slike regler følges vil også avhenge av nivået på bufferkapitalen og risikovilligheten. Daglig rebalansering vil gi bedre risikostyring. Dette vil igjen kunne gi lavere VaR-estimat for våre porteføljer enn hva som ville vært tilfelle ved en mindre hyppig rebalansering.

6.5.2 Ingen transaksjonskostnader

I virkeligheten vil kjøp og salg av aktiva ha en kostnad, både gjennom meglerhonorarer og bid/ask-spread. Størrelsen på honorarene vil variere med transaksjonens størrelse, mens spread varierer mellom enkeltaksjer avhengig av likviditet. Dette gjør transaksjonskostnaden nærmest umulig å modellere på en realistisk måte. Oppvekting skjer for eksempel ved at kroneinvesteringen i aksjer økes, uten at vi vet noe om hvor mange aksjer, med hvilken likviditet, vi kjøper. Antakelsen om fravær av transaksjonskostnader er en vanlig forutsetning i finanst teori. Forutsetningen ligger blant annet til grunn i Black & Scholes' opsjonsprisindeformel og Miller & Modigliani's teori om hvorvidt sammensetningen av passivasiden er av betydning for selskapets verdi. CPPI- og CM-strategiene krever rebalansering, og avkastningsresultatene fra disse strategiene ville ha blitt lavere dersom transaksjonskostnader ble tatt hensyn til. Dette ville spesielt ha gjort seg gjeldende ved daglige rebalanseringer.

6.5.3 Dividendeutbetalinger

Livselskapenes porteføljer vil inneholde aksjer i selskaper som utbetaler dividende. Enkelte selskaper har forutsigbare dividendeutbetalinger, noen betaler dividende når de har muligheten, mens andre konsekvent lar være. Dividendeutbetalinger vil naturligvis alltid være av en positiv størrelse, og ville dermed økt den forventede porteføljeavkastningen. Størrelsen

på- og timingen til slike utbetalinger er derimot svært vanskelige å modellere. Historiske avkastningstall for indeksen vi har tatt utgangspunkt i for våre input-estimer tar derimot utgangspunkt i at utbetalt dividende reinvesteres. Størrelsen på antatt risikopremie for aksjer i vår modell vil derfor indirekte ta hensyn til forventet dividende.

6.5.4 Begrensning i aksjeandelen og ingen belåning

I virkeligheten vil en investor kunne belåne sin portefølje (risikofritt), og dermed øke forventet avkastning per enhet risiko. Som diskutert tidligere har ikke livselskapene anledning til dette, og verdien av inngangsporteføljen vil derfor aldri være større enn 100. I tillegg setter vi en nedre og øvre begrensning for andelen investert i aksjer. Som tidligere diskutert settes disse grenseverdiene til henholdsvis 4- og 35 %. B&H settes det ingen begrensninger for, ettersom denne strategien ikke har rebalanseringer.

6.5.5 Ingen kursreguleringsfond

Vi har tidligere diskutert livselskapenes bufferkapital, og sett at denne består av tilleggsavsetninger og kursreguleringsfond. Vi har for enkelhets skyld valgt å ekskludere kursreguleringsfond fra vår modell. Årsaken er hovedsaklig at en inkludering av kursreguleringsfond i modellen kun ville gi en reduksjon i VaR lik den forutsatte størrelsen på dette fondet. Konsekvensen av dette er at avkastningen til selskap vil bli noe svakere enn dersom kursreguleringsfond ble tatt hensyn til. Årsaken er at tilleggsavsetningene kun kan medgå til å dekke manglende rentegaranti mellom null og rentegarantien, mens kursreguleringsfondet også kan dekke negativ avkastning.

6.5.6 Lik inngangsallokering for alle strategiene

For å sammenligne de ulike strategiene vil vi analysere disse basert på lik inngangsportefølje. For analysene basert på ulike aksjeandeler er det inngangsallokeringen det vises til. For CM vil gjennomsnittsallokeringen til aksjer være lik inngangsallokeringen. Årsaken er daglige rebalanseringer. For CPPI og B&H vil gjennomsnittsallokeringen til aksjer være noe høyere enn inngangsallokeringen. Med en startallokering på for eksempel 20 prosent, vil CPPI, B&H og CM ha en gjennomsnittlig aksjeandel på henholdsvis 20,59- 20,22- og 20 prosent. Dette gir en litt høyere risiko til de to førstnevnte strategiene. Alternativet ville være å kalibrere

startallokeringen slik at den gjennomsnittlige andelen i aksjer ble lik for alle strategiene. Dette ville gitt likere resultat mellom CM og B&H (vedlegg 4).

6.5.7 Illikvide aktiva

Vi forutsetter at eiendom og obligasjoner er illikvide aktiva. Komplikasjonen av dette er at rebalansering av disse aktivaene er umulig gjennom året. Vi anser dette som den mest realistiske fremstillingen, ettersom alternativet ville ha vært å godta daglig rebalansering. Konsekvensen blir at en stor andel av porteføljen for alle de tre strategiene i praksis blir en B&H-portefølje. Dette vil igjen gjøre at differansen i avkastningsresultat (R_p) mellom de ulike strategiene blir mindre.

6.5.8 Ingen avsetning til bufferkapital

I vår analyse forutsetter vi at hele renteresultatet deles, og at det ikke gjøres noen avsetninger til bufferkapital. Forutsetningen gjør at estimatene for avkastning til kunde, R_S , blir kunstig høy i vår analyse.

6.6 Diskusjon av input-parametre

Vi har tidligere i utredningen diskutert livselskapenes investeringsunivers, og sett at dette grovt sett består av fire ulike aktivaklasser. Avkastningen og risikoen i disse klassene har historisk sett hatt mange midlertidige avvik fra "normalen". For å kunne gjøre simuleringer av utviklingen i de ulike aktivaklassene på en ett-års horisont, er vi nødt å ta utgangspunkt i en rekke parametre for hver aktivaklasse; avkastning, volatilitet og korrelasjon med de andre aktivaklassene, samt allokering i porteføljen.

Formålet med vår utredning er ikke å gjøre en empirisk studie av historisk avkastningsdata, men å analysere effekten ulike investeringsstrategier har på risiko og avkastningsfordelingen mellom kunde og selskap. Solvens II-direktivet krever at det ved bruk av en internmodell skal ligge til grunn realistiske forutsetninger ved beregning av resultatfordelingen. Vi vil derfor kort diskutere de forutsetningene vi legger til grunn i vår modell. Input-variablene er fastsatt i samråd med Vital.

6.6.1 Risikofri rente

I våre beregninger av Value at Risk legger vi til grunn en tidshorizont på ett år. Pengemarkedsplasseringen anses som en risikofri investering. Denne vil, avhengig av investeringsstrategi, delvis være en kortsiktig motvekt til investeringen i aksjer. Ideelt sett burde avkastningen på det risikofrie aktivumet til enhver tid være minst like stor som grunnlagsrenten. Vi har tidligere sett at dette ikke er tilfelle i praksis. Vitals gjennomsnittlige gjenværende durasjon på pengemarkedsplasseringene var per 31. desember 2011 0,5 år. Vi velger å benytte norske statskasseveksler med løpetid fra 3 måneder til ett år som mål på risikofri rente. Fra 2003 og frem til september 2011 har gjennomsnittet for disse papirene vært omtrent 3 prosent for alle løpetider.²⁴

6.6.2 Risikopremier

Beregnet aksjerisikopremie for en vektet verdensindeks²⁵ over amerikanske T-bills²⁶ fra 1900-2005 er 6,1 prosent. En slik verdensindeks har sannsynligvis en altfor høy andel internasjonale aksjer i forhold til Vitals aksjeportefølje. Tilsvarende tall for kun Norge er 5,7 prosent. For mer informasjon om hvordan disse beregningene er gjort henviser vi til Global Investment Returns Yearbook 2006 (Dimson et. al, 2006). Den siste delen av historien er derimot mer relevant for nåtiden og nærmeste fremtid. Credit Suisse (årbok, 2010) viser at risikopremien for internasjonale aksjer har vært 5,1 prosent i perioden 1985-2010. Dimson et. al. anslår også at den fremtidige risikopremien sannsynligvis vil være lavere enn den historiske, og anbefaler derfor å ta utgangspunkt i 5 prosent. I lys av overstående diskusjon vil vi benytte en risikopremie for aksjer på 5 prosent som utgangspunkt for simuleringene.

Historisk risikopremie for obligasjoner kan også hentes fra årboken til Dimson et. al. For perioden 1900-2005 har en vektet portefølje av globale obligasjoner hatt en risikopremie på 1 prosent. Tilsvarende tall for kun Norge er 0,8 prosent. Vitals obligasjonsportefølje er i stor grad investert i Norge og i norske kroner (Vitals årsrapporter). Vi tar utgangspunkt i en risikopremie for obligasjoner på 1 prosent.

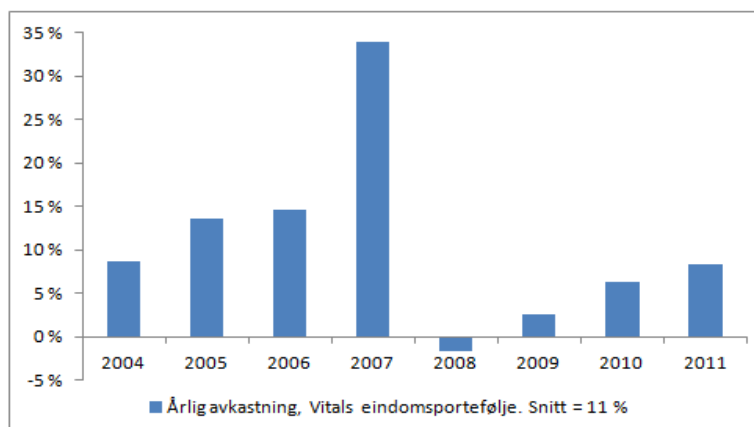
Vitals eiendomsportefølje består av eiendom i Norge, Sverige og London, hvorav den største andelen er kontorbygg og kjøpesentre. Eiendelene er unoterte og illikvide, og det er derfor vanskelig å gjøre gode målinger av avkastning og risiko. Vitals direkteavkastning (netto

²⁴ Norges Bank rentestatistikk – månedsgjennomsnitt for statskasseveksler

²⁵ Bestående av data for 17 industrialiserte land, beregnet i amerikanske dollar

²⁶ Kortsiktig statsgarantert rente

leieinntekter/eiendomsbeholdning) på eiendomsporteføljen i 2010 var 4,8 prosent. Tilsvarende tall for 2009 og 2008 var henholdsvis 5,1- og 5 prosent.



Figur 6.12: avkastning på Vitals eiendomsportefølje

I tillegg til direkteavkastningen vil også økning i markedsverdi på eiendomsporteføljen innregnes i årlig avkastning på denne aktivaklassen. I følge Statistisk sentralbyrå (2007) var prisøkningen for næringseiendom 145,7 prosent fra 1996 til 2007, eller en økning på 7,6 prosent per år i snitt. Tilsvarende statistikk har etter 2008 opphørt å eksistere. Bank of America's globale eiendomsfond har til sammenligning hatt en årlig avkastning på 7 prosent siden 2002.²⁷ Norges Bank foreslo i 2007, i forbindelse med inkludering av eiendom i Statens pensjonsfond utland, aktuelle referanseindekser for denne aktivaklassen (Norges Bank, 2007). Det finnes derimot ikke data for disse indeksene tidligere enn 2007.

Figur 6.12 viser avkastningen i Vitals eiendomsportefølje siden 2004. Avkastningen har i snitt vært 11 prosent, i en periode med eksepsjonelt høy prisstigning i eiendomsmarkedet. I mangel av solid datagrunnlag har vi, i samråd med Vital, valg å fastsette risikopremien for eiendom til 4 prosent. Dette er også i større grad konsistent med hva Finansdepartementet legger til grunn for eiendomsporteføljen til Statens pensjonsfond utland (Regjeringen, 2009-2010b).

6.6.3 Volatilitet

Volatiliteten til risikable aktiva vil endre seg over tid. I perioder med turbulens i finansmarkedene vil volatiliteten øke, og risikoen stige. Vi vil i vår analyse legge til grunn konstant volatilitet.

²⁷ Data hentet fra Datastream

En vektet verdensindeks hadde for perioden 1900-2005 standardavvik på 16,8 prosent (Dimson et. al, 2006). Tilsvarende tall for Norge er 28 prosent. På tross av god internasjonal diversifisering er Vital høyt overvektet i norske aksjer i forhold til en verdensindeks. Årsaken til dette kan være at forpliktelsene er i norske kroner. Vi velger derfor å ta utgangspunkt i en volatilitet på 20 prosent for aksjer.

Tilsvarende volatilitet for obligasjoner er i følge Dimson et. al. 8,6 prosent. Vitals obligasjonsportefølje har derimot ganske kort durasjon (rundt fire år), noe som taler for å legge til grunn et lavere standardavvik. Vi vil ta utgangspunkt i en volatilitet for obligasjonsporteføljen på 6 prosent. Dette er også i tråd med hva Statens pensjonsfond utland legger til grunn for sin obligasjonsportefølje.

Standardavvik på eiendomsinvesteringer i Norge fra 1988-2003 var 6,9 prosent (Kampli, 2004). Årsaken til den lave volatiliteten er, som tidligere diskutert, den kontraktsfestede direkteavkastningen. Den virkelige volatiliteten er derimot vanskelig å observere. Markedsverdien på eiendomsporteføljen fastsettes ved periodiske verdivurderinger (takst), og fanger ikke opp de mer kortsiktige svingningene. I tillegg vil verdivurderingene ofte ha et visst tidsetterslep (Kampli, 2004), og vi får dermed en glatningseffekt. Den virkelige risikoen vil derfor være høyere enn den observerte. Vi har derfor, i samråd med Vital, valgt å ta utgangspunkt i en volatilitet på 15 prosent for eiendom.

6.6.4 Korrelasjoner

Korrelasjoner mellom aktiva har vist seg å være avhengige av flere forhold. Korrelasjonen mellom aksjer og obligasjoner antas å øke med tidshorisonten, såkalt horisont-effekt (Regjeringen, 2007-2008). Erfaringer fra finanskrisen viser at korrelasjonen mellom obligasjoner og realaktiva som aksjer og eiendom øker i turbulente tider (Consultation paper No. 74). For å ta hensyn til dette i standardmodellen, har CEIOPS²⁸ anbefalt å ha ulike korrelasjoner som er avhengig av om renten stiger eller faller. De bygger sine anbefalinger på analyser, hvor de har sammenlignet MSCI world equity indeks og tiårige britiske statsobligasjoner. De argumenterer med at et dramatisk fall i aksjemarkedet, som kan være en indikasjon på en økonomisk resesjon, vil føre til større risikoaversjon og høyere konkurssannsynligheter. Et resultat av dette er høyere lånekostnader, som igjen fører til at etterspørsel etter eiendom faller. De foreslår derfor at korrelasjonen mellom aksjer og

²⁸ Committee of European Insurance and Occupational Pension Supervisors

obligasjoner, og eiendom og obligasjoner skal være 0,5 dersom det har vært et rentefall og 0 dersom det har vært en renteoppgang. Mellom aksjer og eiendom har CEIOPS anbefalt en korrelasjon på 0,75. De begrunner dette med en analyse av en portefølje bestående av britisk ”investment grade”-eiendom. En svakhet med denne analysen er at de kun har sett på tolv års data, og dermed legger ekstra vekt på uroen under finanskrisen.

I vår modell har vi sett bort i fra at korrelasjonen er tidsvarierende, og valgt å sette korrelasjonene mellom aktivaene konstant. For korrelasjon mellom aksjer og obligasjoner og eiendom og obligasjoner benytter vi snittet av de ulike korrelasjonene fra forslaget som var lagt frem i Consultation paper No.74. Vi mener at korrelasjonen mellom eiendom og aksjer som er foreslått av CEIOPS er noe høy. Vital har i hovedsak direkteinvesteringer i eiendom. Disse er lavere korrelert med aksjer enn eiendomsselskaper som er børsnotert (Klevmark, 2008). Vi legger derfor til grunn samme korrelasjon (0,6) som Finansdepartementet gjør for Statens pensjonsfond utland. Pengemarkedsplasseringen forutsetter vi er ukorrelert med de andre aktivaene.

Korrelasjoner	Aksjer	Eiendom	Obligasjoner
Aksjer	1		
Eiendom	0,60	1	
Obligasjoner	0,25	0,25	1

Tabell 6.3

6.6.5 Porteføljeandeler

I analysen ønsker vi å se hvordan forventet avkastning og risiko påvirkes av aksjeandelen. Vi kommer derfor til å sjekke alle våre resultater for aksjeandeler mellom 5 og 35 prosent for alle strategiene. I kapittel 6.2.3 så vi at aksjeinvesteringen for en CPPI-strategi på tidspunkt null tilsvarende buffer * multiplikator. Slik CPPI-modellen er bygget er det altså to måter å justere inngangsallokeringen til aksjer på - enten ved å forandre nivået på bufferkapitalen, eller ved å forandre multiplikatoren. I våre analyser ønsker vi å sammenligne avkastningen for ulike nivåer på inngangsallokeringen i aksjer, men med likt buffernivå. På denne måten blir det enklere å sammenligne de ulike strategiene. Det mest hensiktsmessige blir dermed å forandre multiplikatoren. Konsekvensen av dette blir en mer aggressiv porteføljestyring ved høyere aksjeandeler.

Inngangsallokeringen til obligasjoner og eiendom settes til henholdsvis 50 og 15 prosent i hele analysen. På neste side følger en oppsummering av de diskuterte parametrene.

6.7 Oppsummering av input-parametre

Parameter	notasjon	input
<u>Markedsdata:</u>		
Risikofri rente	R_f	3 %
Risikopremie aksjer	RP_A	5 %
Risikopremie obligasjoner	RP_O	1 %
Risikopremie eiendom	RP_E	4 %
Avkastning aktiva j	μ_j	$R_f + RP_j$
Volatilitet aksjer	σ_A	20 %
Volatilitet obligasjoner	σ_O	6 %
Volatilitet eiendom	σ_E	15 %
Korrelasjon obligasjoner, eiendom	$\rho_{O,E}$	0,25
Korrelasjon aksjer, obligasjoner	$\rho_{A,O}$	0,25
Korrelasjon aksjer, eiendom	$\rho_{A,E}$	0,60
<u>Porteføljeandeler:</u>		
Minimum andel aktiva j	$W_j min$	0 %
Minimum andel aksjer	$W_A min$	4 %
Maksimal andel aksjer	$W_A max$	35 %
Inngangsallokering eiendom	E_0	15 kroner
Inngangsallokering obligasjoner	O_0	50 kroner
<u>Modelldata:</u>		
Grunnlagsrente	ggr	3 %
Verdi Portefølje	P_0	100 kroner
Verdi forpliktelse (premiereserve)	L_0	92 kroner
Bufferkapital i % av L	B_0	5 % = 4,6 kroner
Egenkapital	EK_0	3,4 kroner
Kundeandel av overskudd på renteresultat	D_K	80 %

Parameter	notasjon	input
Selskapets andel	$(1-D_K)$	20 %
Kundeandel ved fleksible buffere	D_K^F	90 %
Selskapets andel ved fleksible buffere	$(1-D_K^F)$	10 %

Simuleringsspesifikasjon:

Antall simuleringer	N	100 000
Antall tidssteg	$step$	252
Antall år	T	1

Input spesifikt for CPPI-modell:

Multiplikator	m	tilpasses aksjeandel
Inngangsandel aksjer	A_0^{CPPI}	$m * B$
Inngangsandel pengemarked	PM_0^{CPPI}	$(1 - A_0^{CPPI} - E_0 - O_0)$

Input spesifikt for kjøring med hopp-prosess:

Lambda	λ	1,1 % (2,8 hopp)
Forventet hopp	μ_j	-4,7 %
	k	$e^{\mu_j} - 1$
Standardavvik til hopp	σ_j	1,2 %

7 Resultater og analyse

Resultatene fra våre analyser vil bli presentert i dette kapitlet. I kapittel 7.1 presenteres en sammenligning av de ulike investeringsstrategiene, der vi ikke inkluderer mulighet for hopp: Vi vil først presentere resultatene på porteføljenivå, før vi ser nærmere på resultatene fra henholdsvis kundens og selskapets ståsted. Selv om hovedfokuset i vår utredning er risikoen selskapet bærer, vil det også være viktig å analysere resultatene fra kundens ståsted – det er tross alt kundens fremtidige pensjon som er under forvaltning. Kapittel 7.2 ser på virkningene av en eventuell gjennomføring av Finanstilsynets forslag om fleksible bufferfond, mens kapittel 7.3 ser på TailVaR som alternativt mål på risiko. I siste del av kapitlet gjør vi en analyse der vi ser på en prisprosess med hopp, for å se om- og i hvilken grad en slik modell endrer våre resultater.

7.1 Sammenligning av investeringsstrategier – uten hopp

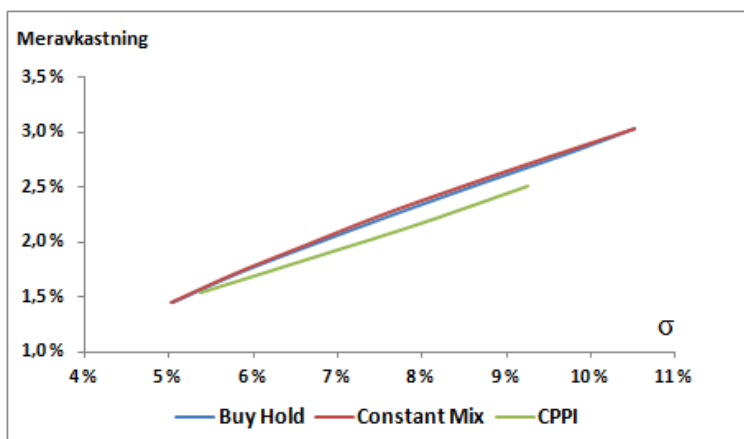
7.1.1 Avkastningsresultat

Valg av investeringsstrategi vil være avgjørende for avkastningsdistribusjon, avkastningsforventninger, sannsynlighet for økt pensjon for kunde, sannsynlighet for tap på selskapets egenkapital og Value at Risk.

Årsaken til at investorer ønsker å investere i risikable aktiva er et ønske om å oppnå en avkastning som er større enn ved å plassere pengene ”risikofritt” i banken eller pengemarkedet. Standardavvik (σ) er et risikomål som måler usikkerheten til denne avkastningen. Sharpe-ratio er et forholdstall som kan benyttes for rangering av porteføljer for en udiversifisert investor. Dette tallet er et forholdstall mellom forventet meravkastning²⁹ over usikkerhet, og vil tilsvare stigningstallet til grafene i figur 7.0.

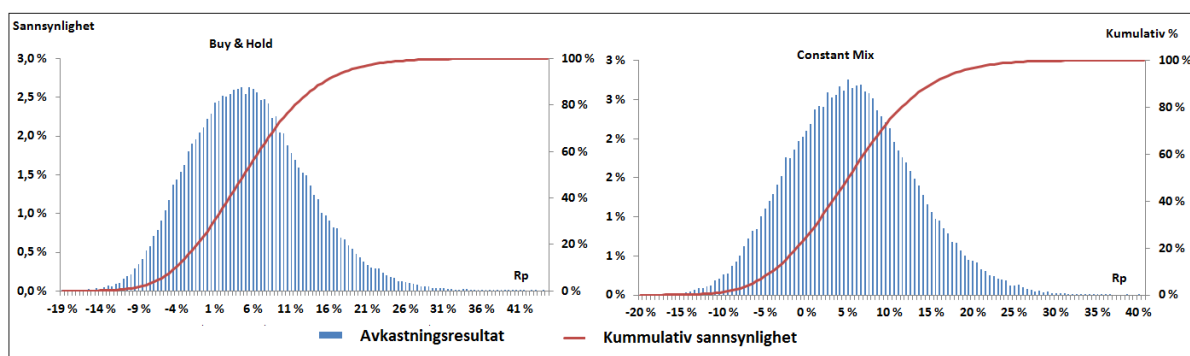
CM ser ut til å være den beste strategien, B&H ligger tett under, mens CPPI ser ut til å være den desidert dårligste strategien. Dersom vi hadde kalibrert strategiene til å gi lik gjennomsnittlig aksjeandel ville B&H og CM fått samme Sharpe-ratio (vedlegg 4). Årsaken er at avkastningsdistribusjonene blir likere hverandre (vedlegg 4). Dette er konsistent med konklusjonene til Leland (1999).

²⁹ (Bodie et. Al.) Meravkastning = $R_p - r_f$, der R_p blir beregnet som vist i ligning 6.2



Figur 7.0: Meravkastning og totalrisiko i de ulike strategiene

Et stort problem med å se på Sharpe er at måltallet ikke tar hensyn til at avkastningsdistribusjonene er ulike for de forskjellige strategiene. Sharpe-ratio forutsetter at sannsynlighetsdistribusjonen er symmetrisk, og at investoren ikke bryr seg om nedsiderisiko (venstreskjevhet). For å si noe om hva som vil være optimalt for selskapet og kunden velger vi derfor å se bort i fra rangeringen etter Sharpe-ratio, og heller analysere sannsynlighetsdistribusjonen til de ulike strategiene. Sannsynlighetsdistribusjonen er basert på den annualiserte prosentvise avkastningen til totalporteføljen (R_p).

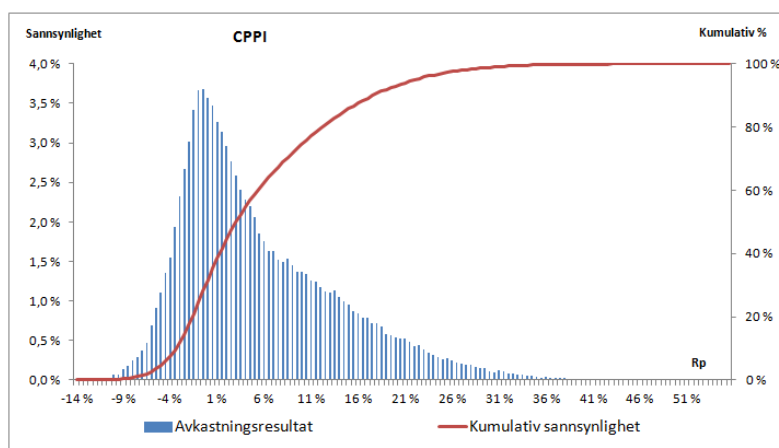


Figur 7.1: Sannsynlighetsdistribusjon for porteføljeavkastning

Figur 7.1 viser sannsynlighetsfordelingen til avkastningsresultatet for B&H- og CM-strategiene ved 20 prosent inngangsallokering til aksjer. Forventningen er at på grunn av rebalanseringer vil sannsynlighetsdistribusjonen til de ulike strategiene skille seg fra hverandre. Analysen viser at B&H- og CM-strategien gir tilnærmet like resultater. Hovedårsaken til at forskjellene er så små, er at 65 prosent av startporteføljen for CM i realiteten er en B&H-portefølje bestående av obligasjoner og eiendom. Analyse av sannsynlighetsdistribusjonen viser at begge strategiene er noe høyreskjev, med skjevhet på

henholdsvis 0,41 og 0,24. B&H og CM har en overskuddskurtosis³⁰ på henholdsvis 0,28 og 0,05. CM-strategien flytter med andre ord sannsynlighetsfordelingen til venstre³¹.

På grunn av skjevhet i porteføljeavkastningen vil medianavkastning (\hat{R}_K) være ulik gjennomsnittsavkastningen (\overline{R}_P). For B&H er medianavkastningen 4,8 prosent og gjennomsnittsavkastningen er 5,25 prosent. For CM er median- og snittavkastning henholdsvis 5- og 5,23 prosent. Dette betyr at det er forskjell mellom forventet avkastning (\overline{R}_P) og den mest sannsynlige avkastningen (\hat{R}_K).



Figur 7.2

Figur 7.2 viser en tilsvarende figur av sannsynlighetsfordelingen til CPPI-strategien, gitt en inngangsallokering på 20 prosent i aksjer. CPPI-strategien har en betydelig mer høyreskjev fordeling enn de to andre strategiene, med en skjevhet på 1,0 og overskuddskurtosis på 0,93.

Nedsiderisikoen er som forventet betydelig redusert. Dette kommer av nedvektingen i aksjer dersom aksjer faller i verdi, og oppvektingen av aksjer dersom aksjer stiger i verdi. Opp- og nedvekting av aksjer fører til at de beste avkastningstallene blir mer positive, og de dårligste avkastningstallene mindre negative. Rebalanseringen i CPPI er mer aggressiv enn CM. Årsaken er at CPPI rebalanserer med en multiplikator > 1 . Dette fører til at vi ser tydeligere forskjeller mellom CPPI og B&H.

Det at CPPI er mer skjevfordelt enn de to andre strategiene, fører til at forskjellen mellom gjennomsnittsavkastningen og medianavkastningen også blir større, sammenlignet med B&H

³⁰ Normalfordelingen har en kurtosis på 3, tilsvarende en overskuddskurtosis på 0 (NIST).

³¹ Prisprosessen til de risikable aktivaene som ligger til grunn i analysen baserer seg på at avkastningen er lognormalfordelt, noe som igjen betyr at den logaritmiske avkastningen er normalfordelt. Vi vil derfor forvente at den logaritmiske avkastningen til B&H, som ikke gjør rebalanseringer, også er normalfordelt. I vedlegg 4 viser vi at den logaritmiske avkastningen til B&H er tilnærmet normalfordelt.

og CM. Den gjennomsnittlige differansen mellom snittsavkastning og median er henholdsvis 0,4 prosentpoeng og 0,3 prosentpoeng for B&H og CM.³² For CPPI er differansen hele 1,8 prosentpoeng. Medianavkastningen og gjennomsnittsavkastningen ved 20 prosent i aksjer er henholdsvis 3 prosent og 5,3 prosent for CPPI-strategien. CPPI har høyere gjennomsnittsavkastning for alle aksjeandeler lavere enn 20 prosent. Vår analyse vil vise at CPPI er den dominerende strategien med hensyn på forventet avkastning. Årsaken kan være at våre prisprosesser legger til grunn en konstant positiv driftrate. I et annet type marked, for eksempel mean reversion, ville sannsynligvis CM vært dominerende (kapittel 6.2.5).

Analysen viser at B&H er en mellomting av CM og CPPI (vedlegg 6). Dette er som forventet, ettersom B&H ikke gjør rebalanseringer, i motsetning til CM og CPPI. Rebalanseringen fører til at sannsynlighetsfordelingen til de ulike investeringsstrategiene blir flyttet. Dette vil ha innvirkning på alle måltallene vi presenterer i analysen. Sannsynlighetsdistribusjonen er spesielt viktig for selskapet, ettersom de kun får ta en liten del av overskuddet utover den garanterte renten, men må dekke hele tapet ved negativt avkastningsresultat.

7.1.2 Kundene

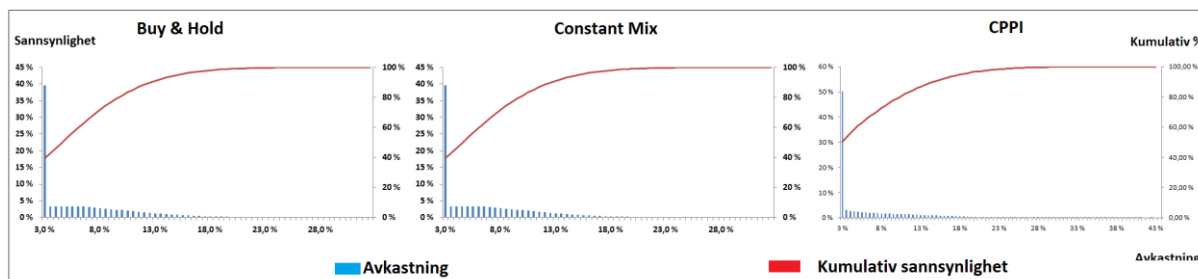
Så lenge selskapet er solvent vil kundene alltid få den garanterte avkastningen. Denne avkastningen kan dermed sees på som en risikofri plassering for kunden. Det verste som kan hende for kunden er at livselskapet går konkurs. Sjefsredaktør i Dine penger (VG – Spørrerunde, 2008) forklarer at penger plassert i livselskaper ikke har sikring i banksikringsfondet. Kunden vil derfor risikere å tape noe av sin pensjon ved en eventuell konkurs. Sannsynligheten for konkurs for et livselskap er lav. Blant annet har ikke livselskaper lov å låne penger i pengemarkedet - kun anledning til å plassere. Solvens II skal i tillegg sikre at livselskapene har ansvarlig kapital som kan benyttes til å dekke tap, med en sannsynlighet på 99,5 prosent. Dersom livselskapene har dekket solvenskapitalkravet vil de dermed ha en sannsynlighet for konkurs som er mindre eller lik 0,5 prosent.

Figur 7.3 viser sannsynlighetsfordelingen for avkastning til kundene, gitt 20 prosent inngangsallokering til aksjer. Sannsynlighetsdistribusjonen er basert på annualisert avkastning til kunden (R_K) fra ligning 6.3. Vi kan se ut i fra figur 7.3 at det er en pik der hvor avkastningen er lik den garanterte renten.³³ Dette medfører at det er høy sannsynlighet for at

³² Basert på aksjeandeler fra 5- til 35 prosent.

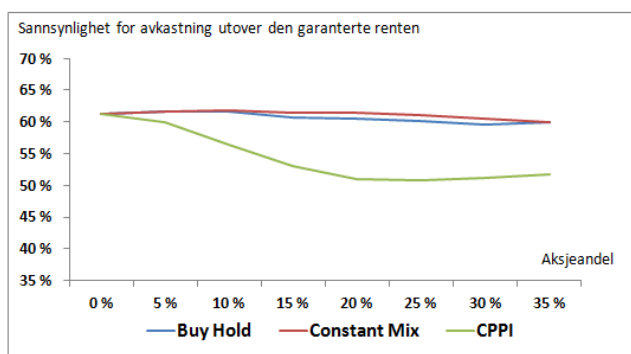
³³ Garantert rente er forutsatt til 3 %.

kunden kun oppnår en avkastning lik den garanterte renten. For at kunden skal få en høyere pensjon må avkastningen på porteføljen være større enn den garanterte renten. Sannsynligheten for at kundene får en avkastning utover den garanterte renten vil være sterkt påvirket av hvilken strategi selskapet benytter, og hvilken aksjeandel eller risiko selskapet tar.



Figur 7.3: Sannsynlighetsdistribusjon for avkastning til kundene

Figur 7.4 viser sannsynligheten for at avkastningen overstiger den garanterte renten, gitt ulik inngangsallokering i aksjer. Forpliktelsen, eller kundens pensjon, blir økt med den avkastningen utover den garanterte renten som ikke blir avsatt til tilleggsavsetninger ved slutten av året.

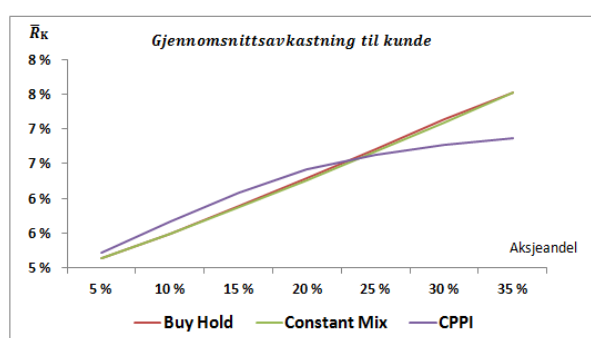


Figur 7.4

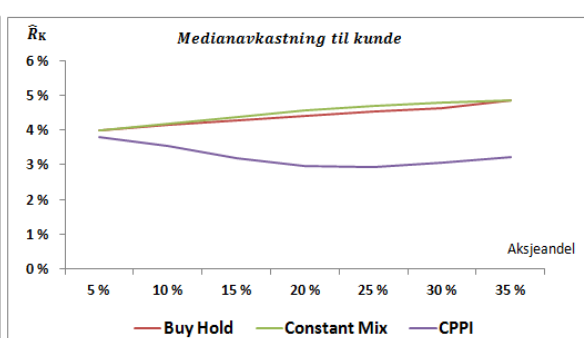
Ved null prosent aksjeandel er alle strategiene lik en B&H-strategi, ettersom det ikke blir gjort noen rebalanseringer. Sannsynligheten for at kundene får avkastning utover grunnlagsrenten er avtagende ved økt aksjeandel for alle strategiene. Dette kommer av at utfallsområdet utvides. Ved å øke aksjeandelen havner flere utfall under den garanterte renten. Sannsynligheten for at avkastningen er større enn den garanterte renten, og at pensjonen dermed øker, er lavere for CPPI sammenlignet med B&H og CM. Dette er som forventet, og skyldes at CPPI-strategien gjør rebalanseringer som er ment å sikre at selskapet oppnår en avkastning som gir minimum en avkastning lik den garanterte renten. Dette øker sannsynligheten for at avkastningen kun blir lik den garanterte renten, og dermed ikke øker pensjonen til kunden. Vi observerer at fallet i sannsynlighet ved økt aksjeandel er mindre lineært for CPPI. Årsaken kan være at vi i analysen benytter ulike multiplikatorer for å oppnå

de ulike aksjeandelene. Dette medfører at rebalanseringen er mindre aggressiv for lave aksjeandeler enn for høyere aksjeandeler.

Ved 20 prosent inngangsallokering i aksjer gir B&H og CM en maksimalavkastning på henholdsvis 36,7- og 32,3 prosent. CPPI øker maksimalavkastningen til kunden, og gir en maksimalavkastning på 42,3 prosent. B&H og CM har flere utfall som gir moderat positiv avkastning utover grunnlagsrenten. CPPI har færre utfall med moderat positiv avkastning, men har høyere sannsynlighet for høy avkastning. For eksempel gir CPPI-strategien nesten dobbelt så høy sannsynlighet for å oppnå avkastning utover 15 prosent sammenlignet med B&H og CM. Dette vil igjen påvirke forventet avkastning til kundene.



Figur 7.5a



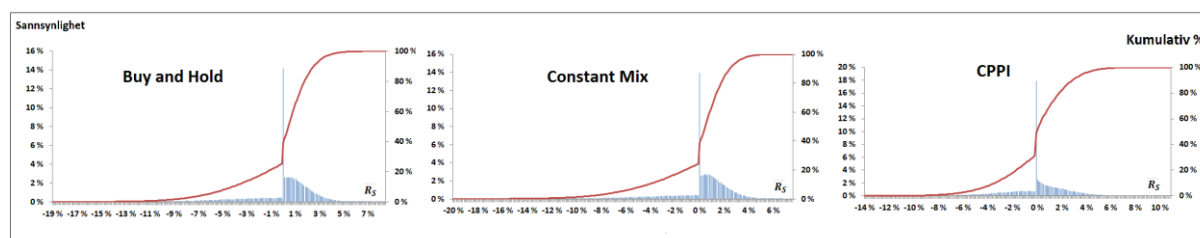
Figur 7.5b

Gjennomsnittsavkastning (\bar{R}_K) er beregnet som det aritmetiske gjennomsnittet av de annualiserte avkastningstallene til kunden (R_K). Det er dette som blir den forventede avkastningen kundene vil få i gjennomsnitt over hele investeringsperioden. Det er altså denne som vil være forventningsverdien for hvor stor pensjonen til kunden vil være når vedkommende blir pensjonist. Medianavkastningen (\hat{R}_K) er den avkastningen som minst er oppnådd ved halvparten av simuleringene, og er dermed den som er størst sannsynlighet for å oppnå. Den vil ikke direkte påvirke størrelsen på pensjonen, men vil være med på å påvirke sannsynligheten og utfallet av pensjonen. Figur 7.5a viser at gjennomsnittsavkastning til kundene øker lineært for B&H og CM når inngangsallokering til aksjer økes. Gjennomsnittsavkastningen til CPPI er derimot økende, for så å avta. Figur 7.5b viser at medianavkastningen til kundene kun øker ved høyere aksjeandeler, dersom selskapet benytter CM eller B&H. Ved CPPI-strategien faller medianavkastningen for så å øke igjen. En sannsynlig årsak til dette er at vi har benyttet ulike multiplikatorer for å endre inngangsallokeringen til aksjer. Dette fører til svært ulik aggressivitet i rebalanseringen av CPPI-porteføljen for ulike inngangsallokeringer til aksjer.

For å oppnå en høyest mulig pensjon bør kundene isolert sett ønske størst mulig aksjeeksponering. Dette vil øke den forventede sluttverdien av pensjonen til kunden. På en annen side vil kunden være opptatt av at han eller hun faktisk får pensjonen sin, og dermed at livselskapet holder seg solvent. Risikotoleransen til en investor er avgjørende for hvilken strategi vedkommende vil finne optimal. En vanlig forutsetning i finans er at risikotoleransen øker når formuen stiger. Det svir mer å tape tusen kroner for en ”fattig” person enn det vil gjøre for en velstående person. Leland (1999) forklarer at den optimale strategien vil være avhenig av forholdet mellom risikotoleranse og formue. Personer som har en risikotoleranse som stiger mer enn den gjennomsnittlige investoren vil ønske å forsikre nedsiderisiko, og dermed preferere CPPI. Personer som har en risikotoleranse som stiger mindre enn markedet vil preferere CM.

7.1.3 Selskapet

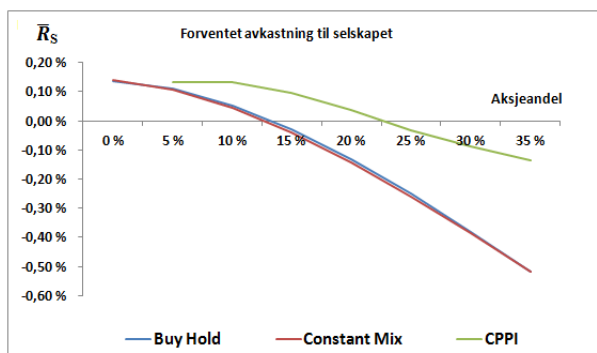
Sannsynlighetsdistribusjonen for avkastningsresultatet til selskapet er påvirket av flere forhold; buffernivå, sammensetning- og avkastning på porteføljen og garantert rente. De ulike faktorene vil også ha en direkte innvirkning på selskapets finansielle risiko. Avkastningsdistribusjonen vil være avgjørende for solvenskapitalkravet til selskapet. De annualiserte avkastningstallene (R_S) er beregnet slik som beskrevet i ligning 6.4.



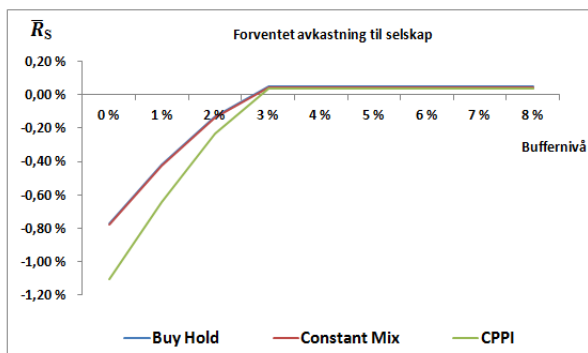
Figur 7.6: Sannsynlighetsdistribusjon for avkastning til selskapet

Figur 7.6 viser sannsynlighetsdistribusjonen til selskapet gitt 20 prosent startandel i aksjer, bufferkapital på 5 prosent av forpliktelsen og garantert rente på 3 prosent. Vi observerer at avkastningsdistribusjonen for selskapet er venstreskjev. Dette skyldes at selskapet må dekke hele tapet ved negativ avkastning, men kun får en liten del av avkastning utover den garanterte renten. Dette gjelder for alle de tre strategiene. Vi observerer også at det er en stor pik i punktet hvor selskapets avkastning er lik null. Ettersom vi har forutsatt at bufferkapital > den garanterte renten, vil avkastningen til selskapet være lik null når avkastningsresultatet til porteføljen (R_P) er i intervallet mellom null og den garanterte renten. Analysen viser at sannsynligheten for å oppnå nullavkastning er størst for en CPPI-strategi. Selv om alle

investeringsstrategiene gir positivt forventet avkastningsresultat (\bar{R}_p) på porteføljen, uavhengig av buffernivå og aksjeandeler, er dette ikke tilfelle for forventet avkastning til selskapet (\bar{R}_S).



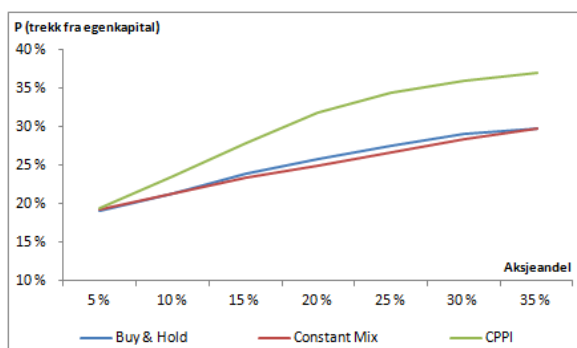
Figur 7.7a: Avkastning ved ulike aksjeandeler



Figur 7.7b: Avkastning ved ulike buffernivå

\bar{R}_S er beregnet som det aritmetiske gjennomsnittet av annualisert avkastning til selskapet (R_S). Figur 7.7a viser forventet avkastning til selskapet gitt ulike aksjeandeler, og med buffernivå på 5 prosent. Ved en aksjeandel på 10 prosent vil alle strategiene gi positiv avkastning til selskapet. CPPI-strategien kan tillate en aksjeandel på 20 prosent og fortsatt gi positiv avkastning. Figur 7.7b viser sensitivitet i \bar{R}_S for ulike buffernivå.³⁴ Når buffernivået er lavere enn den garanterte renten vil de gitte aksjeandelene på 10 og 20 prosent være for høye, og forventet avkastning til selskapet blir negativ. Med dagens regler vil det ikke være mulig å benytte bufferkapitalen til å dekke negativt avkastningsresultat. Buffernivåer som overstiger den garanterte renten vil dermed ikke øke forventet avkastning til selskapet på ett års sikt.

Et viktig moment for livselskapet vil være hvilken risiko man har for å måtte dekke manglende avkastning fra egenkapitalen. Figur 7.8 viser sannsynlighet for å måtte ta tap på egenkapitalen gitt ulike aksjeandeler for de tre strategiene.

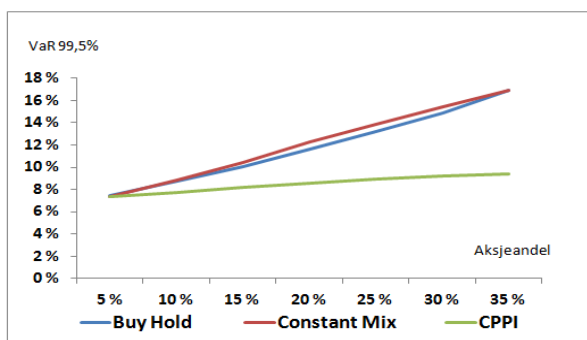


Figur 7.8

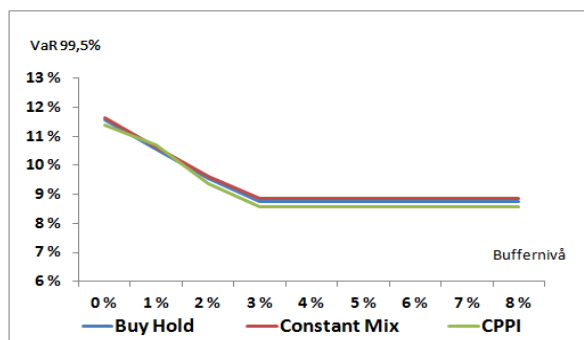
³⁴ Gitt aksjeandel på henholdsvis 10 prosent i B&H/CM og 20 prosent aksjeandel i CPPI

Det er CPPI som er den strategien som gir størst sannsynlighet for tap på egenkapitalen. Dette måltallet sier derimot ingenting om størrelsen av et potensielt tap, og VaR vil derfor være et bedre mål på nedsiderisiko.

Figur 7.9a viser VaR ved ulike aksjeandeler. Rangeringen av strategiene fra figur 7.8 er nå snudd på hodet. Årsaken er at CM har høyest median, men avkastningsfordelingen er også mest venstreskjev og har lavest kurtosis. Dette innebærer at CM har færre negative avkastningsobservasjoner (tap på egenkapitalen), men de mest negative observasjonene er mer negative enn for CPPI og B&H. Mens sannsynligheten for tap på egenkapitalen er størst for CPPI, er det potensielle tapet (VaR) lavere enn for B&H og CM for alle aksjeandeler. Årsaken til at B&H og CM gir større potensielt tap, er at disse har minimumsutfall som er mye mer negative enn minimumsutfallene til CPPI.



Figur 7.9a



Figur 7.9b

Figur 7.9b viser hvordan VaR blir påvirket av ulike buffernivå med utgangspunkt i 10 prosent aksjer for B&H og CM, men 20 prosent aksjer for CPPI. Dette er de høyeste aksjeandelene som gir positiv avkastning til selskapet. Vi får frem den fulle risikoreduserende effekten ved å ha et nivå av bufferkapital som er lik den garanterte renten. Årsaken er at tilleggsavsetninger ikke kan benyttes til å dekke negativ avkastning. Den totale risikoreduserende effekten ved å ha buffernivå større eller lik grunnlagsrenten, sammenlignet med å ikke ha bufferkapital, er på 32 prosent for B&H/CM og 33 prosent for CPPI på et år Value at Risk. I den femte konsekvensutredningen ble den risikoreduserende effekten av bufferkapital beregnet til å være hele 63 prosent (Finanstilsynet, 2011b). De har i motsetning til oss også tatt hensyn til kursreguleringsfond.

Den langsiktige effekten av å ha høyere buffernivå kommer ikke frem i denne analysen. Et livselskap forvalter pensjonen til sine kunder over flere år. Ved å ha et høyt buffernivå er det lavere sannsynlighet for at buffernivået faller under den garanterte renten i påfølgende år. På ett års sikt vil det med dagens regler for bruk av bufferkapitalen være små insentiver til å

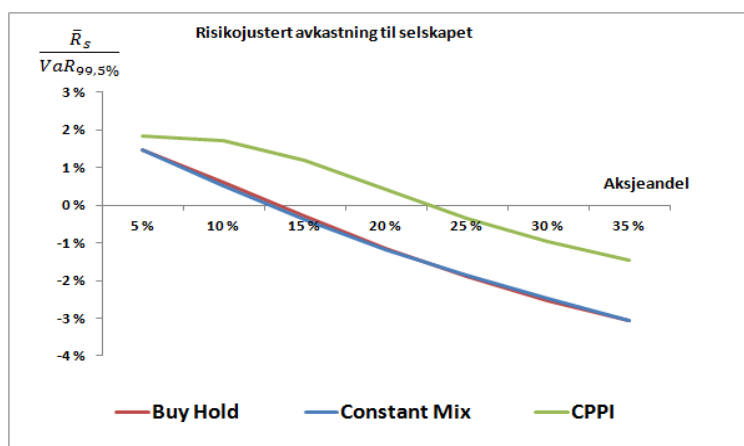
bygge opp en bufferkapital større enn grunnlagsrenten. Høye buffernivå vil likevel være positivt på lengre sikt for selskapet.

7.1.4 Lønnsomhet

Uten en positiv avkastning til selskapet vil det være ulønnsomt å forvalte fripoliser. Hypotesen er at dersom fripoliser er ulønnsomt, vil det føre til at ingen forsikringsselskap ønsker å forvalte dette produktet. En utfordring for livselskapene er at fripolisene automatisk oppstår når arbeidstakere trer ut av en ytelsesbasert pensjonsordning, eller når det gjøres endringer på avtalen. Livselskapet kan dermed ikke fraskrive seg forvaltningen av disse kontraktene. Selskapet kan derimot la være å tilflytte fripoliser fra andre selskaper. Dette vil gjøre flytteretten til kundene dårligere. For å si noe om lønnsomheten til fripoliser som produkt har vi sett på hvilken forventet avkastning selskapet får i forhold til kapitalbindingen fripoliser medfører for selskapet.

$$\text{Risikojustert avkastning til selskapet} = \frac{\text{Forventet avkastning til selskapet}}{\text{Solvenskapitalkravet}} = \frac{\bar{R}_s}{VaR_{99,5\%}}$$

Ettersom selskapet må ha ansvarlig kapital som tilsvarer solvenskapitalkravet, vil dette forholdstallet tilsvare en type solvenskapitalrentabilitet eller egenkapitalrentabilitet. Det vil dermed være et mål på lønnsomheten av å tilby forvaltning av fripoliser. Forholdstallet forteller hvor mye avkastning selskapet får per krone selskapet binder opp i solvenskapital.

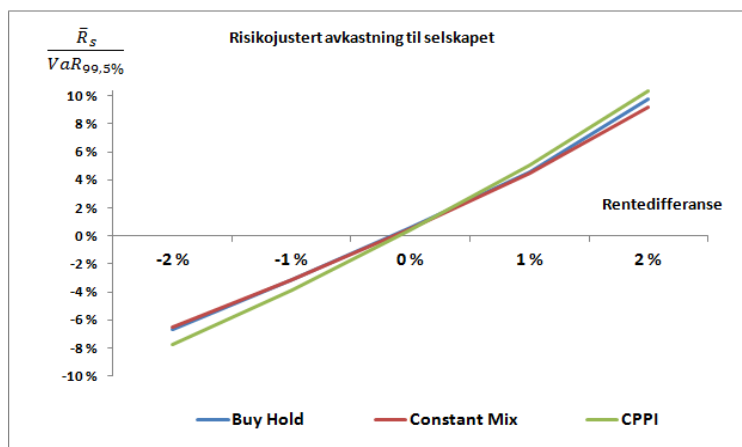


Figur 7.10

Figur 7.10 viser risikojustert avkastning til selskapet gitt ulike aksjeandeler. Figuren viser, uavhengig av investeringsstrategi, at det beste for selskapet er å ha minst mulig aksjeeksponering. Risikoøkningen for selskapet blir for høy i forhold til den forventede

avkastningsgevinsten som kommer av å inkludere aksjer i investeringsporteføljen. Med våre forutsetninger vil lønnsomheten være svært dårlig for livselskapet. CPPI-strategien er den strategien som gir det høyeste forholdstallet. Gitt 20 prosent inngangsallokering til aksjer og risikofri rente lik grunnlagsrenten, vil selskapet kun forvente å oppnå 50 øre i avkastning per 100 kroner oppbundet i solvenskapital. Selv ved kun fem prosent av porteføljen investert i aksjer, vil livselskapet forvente i underkant av 2 kroner i avkastning per 100 kroner som er bundet opp i solvenskapital.

Lønnsomheten er avhengig av rentedifferansen³⁵ mellom den garanterte renten og risikofri rente. Nye kontrakter har lavere garantert rente enn gamle kontrakter, men livselskapene sitter i dag med en stor andel gamle kontrakter med høy garantert rente. Dette er kontrakter som var inngått i perioder med mye høyere rentenivå enn hva som er situasjonen i dag. Lavt rentenivå er problematisk for livselskapene; avkastningen på rentepapirene er lav, og det vil bli vanskelig for livselskapet å innfri rentegarantien til kunden. Dagens finansmarkeder er preget av lave renter på statsobligasjoner³⁶. For å ta hensyn til dette har vi i analysen satt risikofri rente lik den garanterte renten. Rentedifferansen blir da null.



Figur 7.11

Figur 7.11 viser hvor sensitivt forholdstallet, og dermed lønnsomheten av fripoliser³⁷, er for endringer i rentedifferansen. Analysen viser at dersom rentedifferansen er lik null, vil det være svært dårlig lønnsomhet i fripoliser. Selskapet tar all risiko, mot en svært lav forventet kompensasjon. Denne kompensasjonen er begrenset til maksimalt 20 prosent av avkastningsresultatet som overstiger den garanterte renten. Kundene derimot har tilnærmet lik

³⁵ Rentedifferanse = Risikofri rente – garantert grunnlagsrente

³⁶ Norske livselskap er i hovedsak eksponert mot norske statsobligasjoner (Norske statsobligasjoner utgjorde 75 % av den totale obligasjonsporteføljen til Vital per 31.12.2010).

³⁷ Basert på aksjeandeler lik 10 prosent for B&H og CM, men 20 prosent for CPPI.

null risiko, og vil i tillegg få 80 prosent av avkastningsresultatet som overstiger den garanterte renten.

Dersom rentedifferansen økes eller reduseres med ett prosentpoeng, vil dette medføre en betydelig økning eller reduksjon i lønnsomheten. Ved 20 prosent av porteføljen investert i aksjer, og en prosentpoengs rentedifferanse, vil selskapet få 5 kroner i avkastning per 100 kroner oppbundet i solvenskapital. Dette er en ti-dobling av lønnsomheten sammenlignet med null rentedifferanse.

Sammenligningene over er gjort uten å endre på aktivaallokeringen. I virkeligheten vil kundene forvente at selskapet tar mer risiko dersom rentedifferansen blir positiv. Som vi diskuterte under kapitel 3.8 ville det motsatte ført til at livsselskapene får en "gratis-lunsj". Den observerte lønnsomhetsforbedringen vil derfor i virkeligheten være lavere enn hva det kan se ut som i våre analyser.

Analysen viser at markedsrisikoen av å forvalte fripoliser er betydelig, og at oppsidemuligheten er liten for livsselskapene. Det vil derfor være viktig for selskapet å velge en strategi som reduserer nedsiderisiko. Vi kan dermed konkludere med at, av de strategiene vi har analysert, er CPPI er den beste for selskapet. Vi har sett at, selv med en CPPI strategi, vil lønnsomheten av å forvalte fripoliser være dårlig ved dagens lave rentenivå. Vi har også sett at dagens regelverk for oppbygging og bruk av bufferkapital gir livsselskapene små insentiver for å bygge opp kundenes bufferfond.

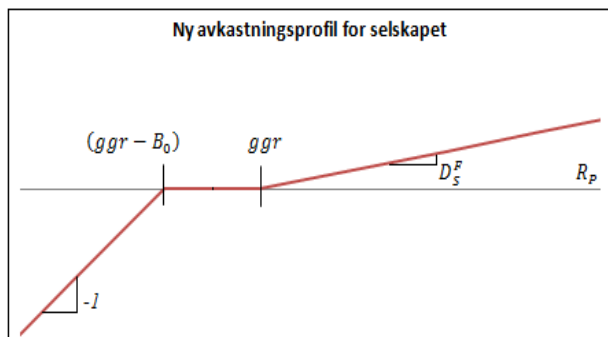
7.2 Finanstilsynets forslag til nye virksomhetsregler

Kapitlene over viste at selskapets bufferkapital som overstiger grunnlagsrenten ikke er av betydning på ett års sikt. Vi har tidligere diskutert Finanstilsynets forslag om å tilpasse norske virksomhetsregler til Solvens II, blant annet gjennom å gjøre bufferkapitalen mer fleksibel. I dette kapitlet vil vi drøfte hvordan fleksible bufferfond vil endre avkastningen til selskap og kunde og selskapets risiko. Fokuset for kapitlet er å sammenligne forskjellen i disse parametrene slik regelverket er i dag, og slik det vil bli dersom Finanstilsynets forslag blir godkjent. Vi vil vise effektene av en mulig regelendring, ved å fokusere kun på CPPI.

Med fleksibel bufferkapital vil avkastningen til selskap beregnes på en annen måte enn beskrevet i ligning 6.4. Avkastningen til selskap med fleksibel bufferkapital, R_S^F , beregnes nå på følgende måte:

$$R_S^F = \begin{cases} 0 & \text{hvis } R_P = ggr \\ (R_P - ggr) * D_S^F & \text{hvis } R_P > ggr \\ R_P - ggr + B_0 & \text{hvis } R_P < (ggr - B_0) \\ 0 & \text{hvis } (ggr - B_0) < R_P < ggr \end{cases} \quad (\text{ligning 7.1})$$

Dette gir følgende avkastningsprofil for selskapet:



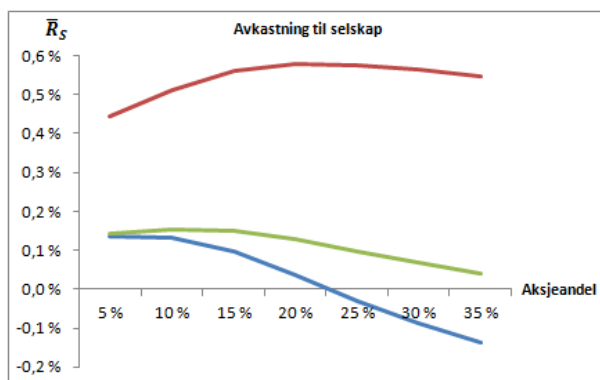
Figur 7.12

Vi ser at knekkpunktet for området hvor selskapet må dekke tap fra egenkapitalen har flyttet seg mot venstre. Årsaken er at bruk av bufferkapitalen ikke lenger er begrenset til intervallet fra nullavkastning og opp til grunnlagsrenten. Samtidig vil helningen for selskapets andel av overskudd på renteresultatet være redusert til 10 prosent.

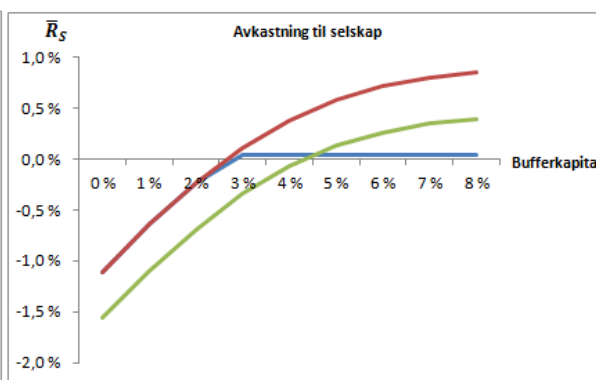
7.2.1 Avkastning

I forslaget foreslår Finanstilsynet at tilleggsavsetninger og kursreguleringsfond samles i ett bufferfond, og at dette også skal kunne medgå til å dekke negativt avkastningsresultat. Selskapet plikter å bygge opp bufferfond inntil dette utgjør ti prosent av premiereserven

tilknyttet hver enkelt kontrakt. For kontrakter med liten eller ingen bufferkapital kan det ta flere år å bygge opp bufferfond av en slik størrelse. Dersom selskapet ikke får ta del av overskuddet før etter at bufferfondet utgjør ti prosent av premiereserven, kan dette gi utilsiktede insentiver til selskapene. For en kontrakt med garantert rente, men uten tilknyttet bufferfond, vil livselskapet sitte med hele risikoen. Selskapet vil da kunne ha insentiver til å operere med minimal risiko i forvaltningen av slike kontrakter. Dette vil igjen gi lavere forventet pensjon for kunden. Det er derfor avgjørende at livselskapet har anledning til å ta ut en andel av overskuddet under oppbygging av bufferfond, slik at også selskapet får betalt for den risiko som tas. Ettersom det nye forslaget reduserer risikoen til selskapet, har Finanstilsynet foreslått at delingsbrøken i så tilfelle endres til 90/10. Resultatet av vår analyse er presentert i figur 7.13a og b.



Figur 7.13a



Figur 7.13b

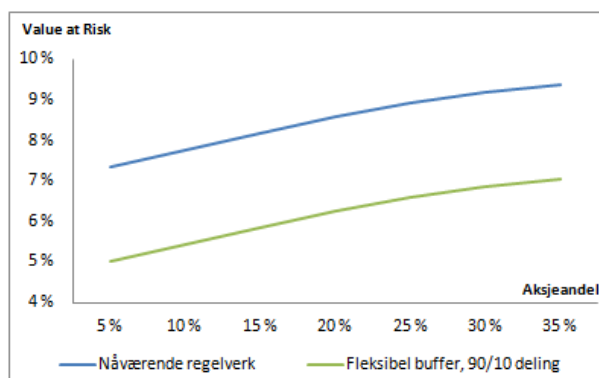
Figur 7.13a viser selskapets avkastning under ulike aksjeandeler, med en bufferkapital på fem prosent. Avkastningen er beregnet som anvist i ligning 7.1. Med de forutsetningene som er lagt til grunn i vår modell vil en aksjeandel over 20 prosent gi tap for selskapet slik regelverket er i dag. Fleksible buffere gjør at selskapet kan ta større risiko, uten at forventet avkastning blir negativ. Vi ser at selv med en aksjeandel på 35 prosent er forventet avkastning til selskapet positiv. Den røde linjen i figur 7.13 viser avkastning med fleksibel buffer, men gammel overskuddsdeling, og viser dermed hvilken påvirkning fleksible buffere isolert sett har på selskapets avkastning. Vi har tidligere sett at medianavkastningen til en CPPI-strategi er omtrent lik grunnlagsrenten, mens en god andel av avkastningsobservasjonene også er mindre enn null. Med fleksible buffere vil selskapet få en mer forutsigbar avkastning, i og med at negativ avkastning også kan dekkes av bufferfondene.

Figur 7.13b viser selskapsavkastningen under ulike buffernivå, med aksjeandel på 20 prosent. Med dagens regelverk vil en bufferkapital større enn grunnlagsrenten være uten betydning

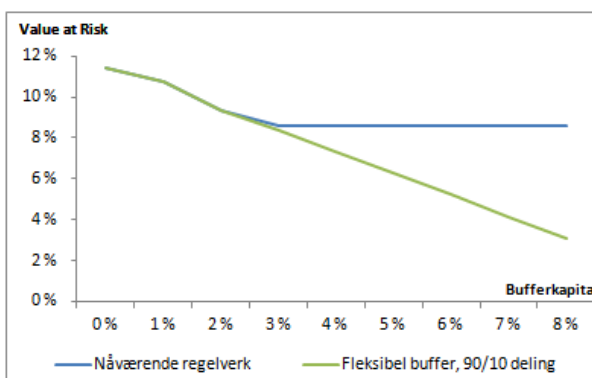
over en ettårig horisont. Det fremkommer av figuren at forventet avkastning til selskapet stiger med størrelsen på bufferkapitalen med nye regler. For kontrakter med bufferfond lavere enn 5 prosent av premiereserven vil forventet avkastning være negativ, mot 3 prosent under dagens regler. Årsaken er at maksimalt 10 prosent av eventuelt overskudd nå tildeles selskapet. Selskapene vil nyte godt av høye bufferfond under nytt regelverk. For hver ekstra krone selskapet øker kundens bufferfond, vil de redusere sin egen risiko tilsvarende.

7.2.2 Value at Risk

Vi har tidligere sett at den risikoen livselskapet tar gjennom valg av aksjeandel har stor påvirkning på solvenskapitalkravet. Forslag om regelendring fra Finanstilsynet er i stor grad brakt på banen som en konsekvens av at norske virksomhetsregler behøver tilpasninger i forhold til Solvens II. Direktivet vil synliggjøre den kortsiktige risikoen i kontrakter med garantert avkastning, og er forventet å gi større kapitalkrav for livselskapene enn under gjeldende kapitaldekningsregler. Fleksible bufferfond er ment å overføre mer av den kortsiktige risikoen til kunden, slik at livselskapet kan opptre mer langsiktig i sin kapitalforvaltning (Finanstilsynet, 2011b).



Figur 7.14a: VaR med ulike aksjeandeler



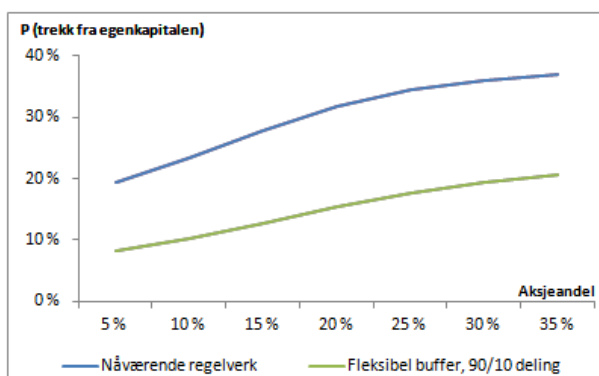
Figur 7.14b: VaR med ulike bufferkapital

Figur 7.14a viser forskjellen mellom VaR under nåværende regelverk og et regelverk med fleksible bufferfond, for en fripolise med 5 prosent bufferkapital. Differansen i VaR er for alle aksjeandeler drøyt to prosentpoeng, tilsvarende bufferkapital – grunnlagsrente (5 % - 3 %). Årsaken er igjen at man under gjeldende regelverk ikke har anledning til å dekke negativt avkastningsresultat fra bufferkapitalen.

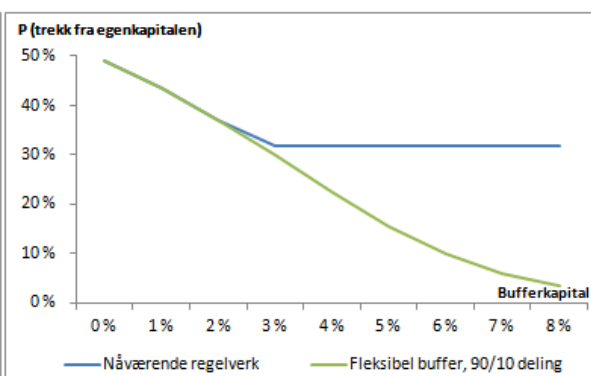
Vi ser at når begrensningen for bruk av bufferkapitalen forsvinner, kan selskapet i større grad investere i aktiva som har høyere forventet avkastning (aksjer). Med forutsetningene som er lagt til grunn i vår modell, vil VaR være lavere ved 35 prosent andel i aksjer under nye regler

enn ved 5 prosent aksjeandel under nåværende regelverk. Dette gjør at livselskapene kan holde mer risikable aktiva uten å måtte øke sin kapitalbinding, samtidig som kundene på sikt vil få en høyere forventet pensjon.

Figur 7.14b viser differansen i VaR for ulike buffernivå under de to regelsettene. Det er igjen lagt til grunn en aksjeandel på 20 prosent. Som vi også har sett tidligere vil bufferkapital utover grunnlagsrenten være uten betydning på ett års sikt. Det eneste incentivet livselskapene vil ha til å bygge opp buffer under nåværende regelverk er hensynet til langsiktig risiko, noe som naturligvis er viktig. Solvens II legger derimot til grunn ett års VaR ved beregningen av solvenskapitalkravet, og vil derfor straffe norske livselskaper slik regelverket for bruk av bufferkapital er i dag. En overgang til fleksible bufferfond vil gi sterke incentiver til å maksimere kundens bufferfond. En økning i bufferfondet på ett prosentpoeng gir en tilsvarende reduksjon i VaR for livselskapet.



Figur 7.15a



Figur 7.15b

De samme tendensene ser vi også ved å analysere sannsynligheten for at selskapet må dekke manglende avkastning fra egenkapitalen. Med fleksible buffere kan livselskapet ta mye høyere risiko uten å risikere tilsvarende tap på egenkapitalen som under gjeldende regelverk. Figur 7.15b viser at sannsynligheten for å måtte trekke fra selskapets egenkapital reduseres sterkt ved høye buffernivåer. Uten bufferkapital er sannsynligheten for å måtte dekke manglende avkastning fra egenkapitalen nesten 50 prosent. Med 8 prosent bufferkapital og nye regler vil den samme sannsynligheten være redusert til 3,5 prosent. Med et slikt nivå på bufferkapitalen vil VaR være redusert fra 11,5 prosent ved null buffer til drøyt 3 prosent.

Det er tydelig at bufferkapitalen er et viktig risikoreduserende element i forvaltningen av fripoliser med årlig garantert rente. Gevinsten ved å holde- og incentivene til å bygge opp bufferkapital- vil derimot være vesentlig større dersom Finanstilsynets forslag gjennomføres. En slik regelendring vil redusere livselskapenes forventede kapitaldekningskrav for

fripolisene. Bufferkapital er også en form for kapitalbinding. I motsetning til premiereserve og egenkapital krever derimot ikke bufferkapitalen en årlig avkastning for å tilfredsstille henholdsvis grunnlagsrenten til kundene og investors forventning.

7.2.3 Kundene

Finanstilsynets forslag innebærer at kundens del av positivt renteresultat avsettes til kundens bufferfond, inntil bufferfondet utgjør ti prosent av premiereserven. Med lavt rentenivå og dårlig avkastning i finansmarkedet kan det ta lang tid å bygge opp bufferkapital av en slik størrelse. For kontrakter med lav bufferkapital vil dette medføre at det tar lang tid før kundens premiereserve økes. Ettersom det også foreslås å fjerne begrensningen for bruk av bufferkapitalen (tilleggsavsetningene), vil reduksjonen i bufferfondet i dårlige år potensielt bli mye større. I år hvor avkastningen overstiger den garanterte renten, og selskapet har anledning til å dele overskudd til kunden, vil kundens andel med nye regler være 90 %.

I tillegg er det foreslått et tak for bufferkapitalen lik 15 prosent av premiereserven. Når livselskapet tildeler kunden avkastning utover grunnlagsrenten, vil kundens premiereserve (selskapets forpliktelse) stige. Når forpliktelsen stiger øker størrelsen som livselskapet hvert år må levere garantert minsteavkastning på. Ettersom det ikke er krav til minsteavkastning på bufferfondet, vil avsetning til bufferfond i stedet for til premiereserven både være risikoreduserende og billigere for livselskapene. Dersom det ikke var satt en maksimal grense for bufferfondet, ville livselskapet hatt insentiver til alltid å avsette kundens andel av overskuddet til bufferfond – både før dette utgjør ti prosent av premiereserven, og etter denne grensen er nådd. Kundens forventede fremtidige pensjon ville da ha vært konstant lik dagens nivå. Konkurransforholdene i forvaltningen av slike produkter begrenser uansett selskapenes muligheter til slik adferd.

Vår fremstilling så langt kan få det til å høres ut som om de nye reglene kun favoriserer selskapet. Etter gjeldende regler må avsetning til buffere finne sted før deling mellom selskap og kunde kan gjøres. Etter Finanstilsynets nye forslag vil selskapet kunne ta ut overskudd og sette kundens andel av dette til bufferfondet. Tanken bak forslaget er likevel å beskytte kapitalen til den fremtidige pensjonist. Livselskapene er profesjonelle i sin kapitalforvaltning, og vil ikke forvalte en portefølje som maksimerer kundens avkastning dersom forventet resultat til selskapet samtidig er negativt. Det er derfor i kundens beste interesse å indirekte være med på å ta sin del av risikoen, gjennom økt oppbygging av bufferfond på bekostning av

umiddelbar økning av premiereserven. Forhåpentligvis kan livselskapene da være mer langsiktige i forvaltningen og dermed ta større risiko, og på sikt gi kundene høyere forventet pensjon.

Finanstilsynet anbefaler sterkt *”en endring av regelverket for oppbygging og anvendelse av bufferfond, både av hensyn til modernisering og forenkling av regelverket, spesielt sett fra kundens ståsted, og av hensyn til å bedre vilkårene for en mer langsiktig forvaltning”* (Finanstilsynet 2011b, s. 22).

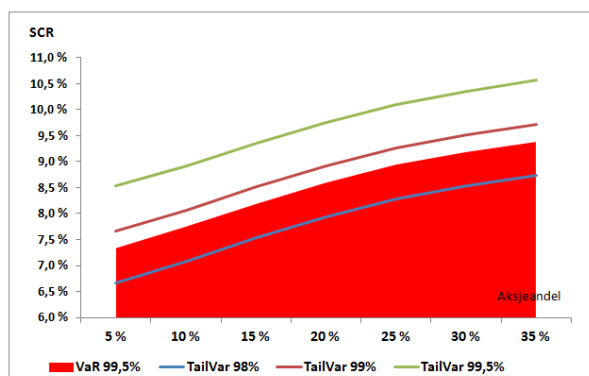
Våre analyser støtter Finanstilsynets anbefaling. En endring i regelverket vil få mange positive konsekvenser for livselskapene. Slik forholdene i verdensøkonomien og finansmarkedene er per dags dato, vil det derimot være små effekter av fleksible bufferfond. For det første er bufferkapitalen helt eller delvis tapt for mange kontrakter, etter flere år med ustabil avkastning. Rentenivået er svært lavt, og mye tyder på at det også vil forbli slik for en lengre periode. For at livselskapene igjen skal kunne bygge opp en solid bufferkapital, er de avhengig av flere gjentakende år med god avkastning. En overgang til fleksible bufferfond er en god tilpasning til Solvens II, men løser på ingen måte livselskapenes utfordringer med lavt rentenivå på kort og mellomlang sikt.

7.3 Alternativt mål; TailVaR

Tidligere i utredningen har vi diskutert TailVaR som alternativt mål til VaR for å beregne solvenskapitalkravet (SCR). TailVaR³⁸ er per definisjon høyere enn VaR. Det har vært diskutert hvilket nivå av TailVaR som tilfredsstillter VaR på 99,5 prosent konfidensnivå. Forsikringsbransjen selv har kommet frem til at 99 prosent TailVaR tilfredsstillter dette kravet. Figur 7.16 sammenligner de to målene ved å se på CPPI-strategien. Figuren viser TailVaR ved ulike konfidensnivå og ulike aksjeandeler. Det røde feltet viser VaR gitt 99,5 prosent konfidensnivå, som ligger til grunn i Solvens II-regelverket, ved ulike aksjeandeler. Figur 7.16 støtter den brede oppfatningen hos aktørene i forsikringsbransjen (CEA Insurers of Europe, 2006). Båndet for TailVaR på 99 prosent ligger over VaR på 99,5 prosent for alle aksjeandeler. Figur 7.17a- og b viser at dette også stemmer for de to andre investeringsstrategiene. Dette indikerer at valg av risikomål ved første øyekast har lite å si for

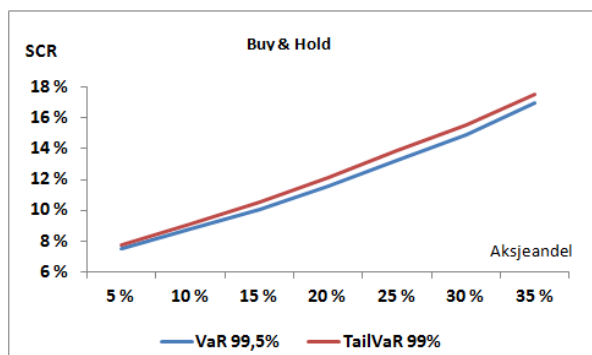
³⁸ TailVaR (99 %) er beregnet som gjennomsnittet av de 1000 laveste observasjonene. Basert på 100 000 simuleringer.

resultatene. Vi har sett at 99 prosent TailVaR tilfredsstillers VaR 99,5 prosent, men spørsmålet er egentlig om VaR er et godt nok mål for risikoen som selskapet sitter med.

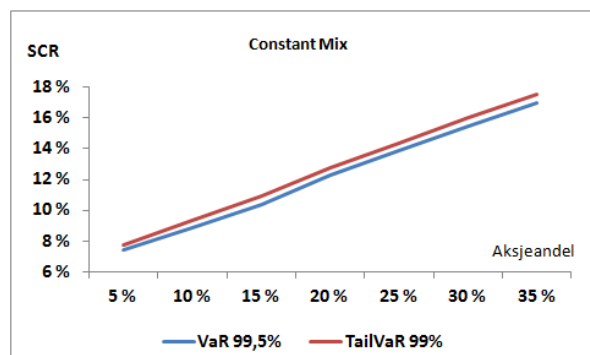


Figur 7.16

Differansen mellom målene er mindre konstant for B&H og CM sammenlignet med CPPI, og øker noe ved økt aksjeandel. Disse strategiene gir potensielt mye større tap enn CPPI, og det er nettopp alvorlighetsgraden av de verste tapene som blir målt ved å benytte TailVaR. Vi ser likevel at differansen mellom målene er relativt liten for alle strategiene. Årsaken er at vi så langt har lagt standard normalfordeling til grunn. I neste kapittel vil vi se på effektene av hopp i prisprosessen. Dette gjør at vi beveger oss bort fra normalfordelingen.



Figur 7.17a



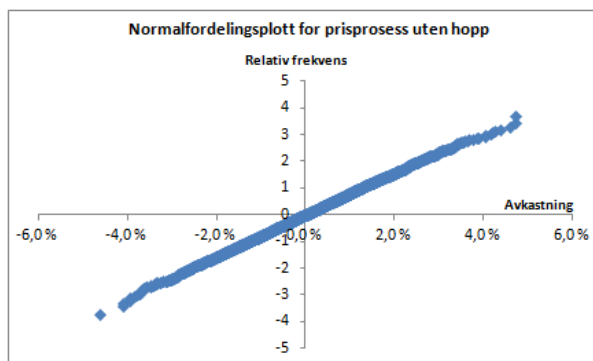
Figur 7.17b

7.4 Sammenligning av investeringsstrategier – med hopp

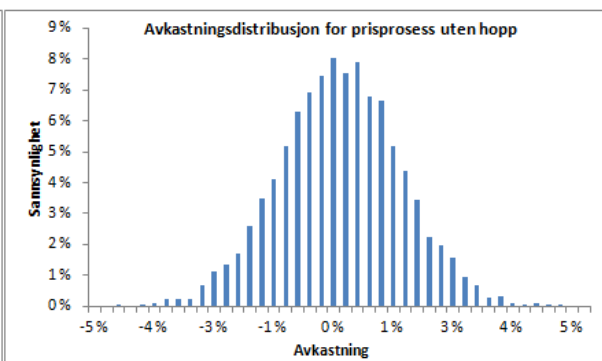
7.4.1 Drøfting av aksjekursens bevegelser med hopp

Vi har tidligere diskutert hvorfor det er interessant å analysere en prisprosess som inkluderer hopp. I dette kapitlet vil vi fokusere på hvordan en slik prisprosess påvirker livselskapets risiko under de ulike investeringsstrategiene. Koden for simulering av prisprosess med hopp ligger i vedlegg 8. Figur 7.18 viser normalfordelingsplott og avkastningsdistribusjon for den logaritmiske avkastningen til en aksje som ikke er simulert med hopp. Plottene viser

5000 daglige avkastningstall. Distribusjonen har en overskuddskurtosis på 0,08 og en skjevhet på 0,02. Det rettlinjede normalfordelingsplottet viser at den logaritmiske avkastningen er normalfordelt. For solvenskapitalkravet er det halesannsynlighetene som er det vesentlige. En simulering av en prisprosess uten hopp kan undervurdere risikoen i halene – sannsynligheten for at ekstreme utfall kan forekomme.

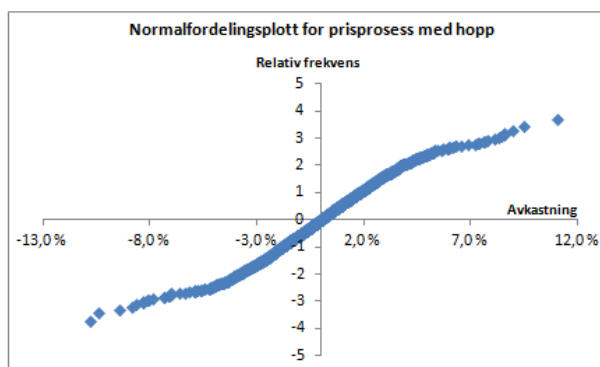


Figur 7.18a

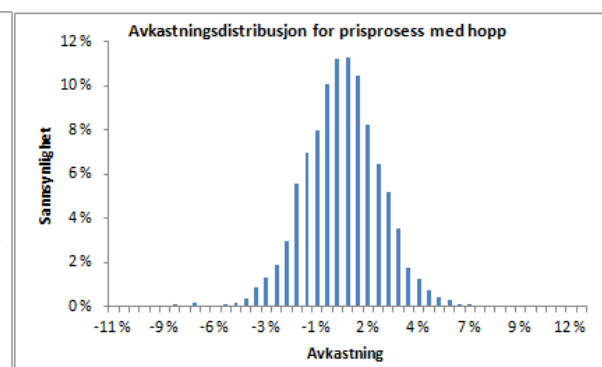


Figur 7.18b

Figur 7.19 viser distribusjonen til en aksje simulert med hoppprosess. Vi ser med en gang at denne ligner mer på distribusjonen til MSCI's verdensindeks fra figur 6.7a og b som vi diskuterte tidligere i utredningen.



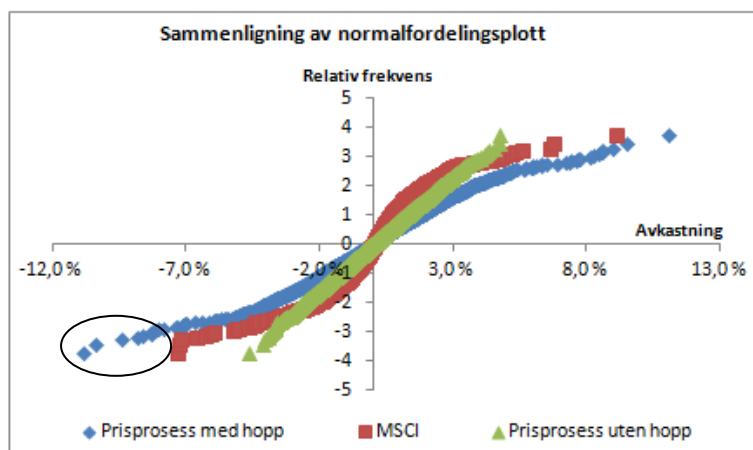
Figur 7.19a



Figur 7.19b

Avkastningsfordelingen har her en overskuddskurtosis på 1,85, og en svak venstreskjevhet på -0,01. Tilsvarende tall for verdensindeksen i perioden 2001-2011 var henholdsvis 7,6 og -0,37. Vår modell med hopp er med andre ord fortsatt et stykke unna å være helt realistisk, men tydelig bedre enn prisprosessen uten hopp. Det viktigste er at prosessen med hopp i mye større grad fanger opp flere observasjoner i halene. Med de forutsetningene vi har gjort er det større sannsynlighet for at vår modell med hopp vil overvurdere enn undervurdere risiko, sammenlignet med verdensindeksen. Vi har, som tidligere diskutert, tatt utgangspunkt i standardavvik på 20 prosent for aksjer. Begrunnelsen er at Vital er overvektet i norske aksjer sammenlignet med en bredt diversifisert verdensindeks. I perioden vi forsøker å replisere for

hoppprosessen har verdensindeksen hatt standardavvik på 18 prosent. Resultatet av dette ser vi i figur 7.20. Sammenlignet med verdensindeksen har vår prisprosess med hopp flere ekstreme haleverdier, mens prosessen uten hopp har altfor få. Figuren er kun illustrerende, ettersom observasjonene er tatt fra en kjøring over 5000 dager. En ny simulering ville gitt marginalt flere eller færre haleobservasjoner. Tendensene vil derimot alltid være tilsvarende det som fremkommer av figur 7.20.



Figur 7.20

Vi ser at distribusjonen til daglig avkastning for hoppprosessen ligner på distribusjonen til MSCI. Forventningen er at det samme gjelder for avkastningsdistribusjonen til årlige avkastningsdata for aksjene. 100 000 simuleringer av aksjekursen viser at dette ikke er tilfelle. Distribusjonen til årlig avkastning for prosessen med hopp har faktisk marginalt lavere kurtosis og samme skjevhet som prosessen uten hopp. Dette er noe overraskende, ettersom distribusjonen til daglige data viste at prosessen med hopp hadde betydelig større kurtosis. Halene til hoppprosessen er derimot lengre, med både høyere minimums- og maksimumsverdier enn prosessen uten hopp (vedlegg 7b). Det er også verdt å merke seg at avkastningen over 100 000 simuleringer av prosessen med- og uten hopp gir tilnærmet lik forventet årlig avkastning.³⁹ Dette er i samsvar med tidligere diskusjon om at risikopremien ikke skal endre seg selv om hopp introduseres. Prosessen med hopp går også bort fra forutsetningen om konstant volatilitet. Forventningen er derfor at modellen som inkluderer hopp i aksjene vil gi høyere volatilitet og risiko. I det neste kapitlet vil vi se hvordan høyere risiko i aksjer slår ut på porteføljeavkastningen under de ulike investeringsstrategiene.

³⁹ Henholdsvis 7,56- og 7,62 % for prosess med og uten hopp. Differansen kan skyldes et marginalt avvik i kalibreringen av antall hopp.

7.4.2 Resultater

Resultatene av 100 000 kjøring av porteføljen med hopp i prosess er sammenlignet med tilsvarende kjøring uten hopp i tabell 7.1. Porteføljene har en inngangsallokering på 20 prosent i aksjer og en bufferkapital på 5 prosent.

	Buy and Hold		Constant Mix		CPPI	
	Uten hopp	Med hopp	Uten hopp	Med hopp	Uten hopp	Med hopp
Gjennomsnittlig aksjeandel	20,22 %	20,15 %	20,00 %	20,00 %	20,59 %	20,20 %
Avkastningsresultat	5,25 %	5,10 %	5,23 %	5,09 %	5,30 %	5,12 %
Avkastning til selskap	-0,13 %	-0,22 %	-0,14 %	-0,24 %	0,04 %	-0,03 %
Avkastning til selskap med fleksibel buffer	-0,08 %	-0,14 %	-0,10 %	-0,17 %	0,13 %	0,10 %
Avkastning til kunde	6,30 %	6,25 %	6,26 %	6,24 %	6,41 %	6,36 %
P(trekk fra egenkapitalen)	25,90 %	26,60 %	24,90 %	26,30 %	31,80 %	33,90 %
VaR 99,5 %	11,59 %	12,10 %	12,26 %	12,57 %	8,59 %	8,57 %
TailVaR 99 %	12,14 %	12,60 %	12,73 %	13,15 %	8,92 %	8,92 %

Tabell 7.1

Avkastningen til selskap vil, når en prisprosess med hopp legges til grunn, bli negativ ved 20 prosent inngangsallokering til aksjer. Vår tidligere konklusjon om maksimal inngangsallokeringen til aksjer i CPPI-strategien vil dermed være endret når risikoen i aksjemarkedet økes. Årsaken til redusert forventet avkastning til selskapet er flere negative avkastningsobservasjoner, hvor selskapet må ta tap på egenkapitalen. Det fremkommer at sannsynligheten for trekk fra selskapets egenkapital øker når prisprosessen inneholder hopp. Manglende evne til å holde en relativt høy aksjeandel også i tider hvor markedene er ustabile har vært gjenstand for kritikk mot livselskapene. Vi ser at avkastningen til selskap fortsatt ville ha vært positiv for CPPI dersom regler om fleksible bufferfond blir innført.

Det mest interessante i denne sammenheng vil være hvordan risikoen endrer seg. En CPPI-strategi er ment å minimere risikoen ved å selge aktiva ved fall i markedene. Når store negative hopp kan inntreffe i løpet av en dag fører dette til komplikasjoner for rebalanseringen, og perfekt sikring blir vanskeligere. Nedvektning av aksjer vil skje på et enda lavere prisnivå når hopp kan inntreffe, og dette vil igjen slå ut på avkastningsresultatet. Vi ser at avkastningsresultatet for CPPI faller når hopp introduseres, men at fallet relativt sett er lavere enn for de to andre strategiene. Avkastningsdistribusjonen for alle strategiene endrer seg, og har for hoppprosessen fått et større utfallsrom med større minimums- og maksimumsverdier (vedlegg 7a). For B&H og CM øker VaR og TailVaR, mens CPPI faktisk reduserer VaR-estimatene når hopp introduseres. Ved første øyekast er dette litt overraskende. Forklaringen ligger i måten CPPI nedvekter aksjeeksponeringen på når store prisfall

forekommer. Vi ser at gjennomsnittlig aksjeeksponering er redusert fra 20,59- til 20,20 prosent for denne strategien. En liten andel av denne reduksjonen skyldes at aksjer oftere har en lavere verdi. Dette bekreftes ved å se på endringen i aksjeeksponering for B&H, som ikke har rebalanseringer. Den største andelen av reduksjonen i gjennomsnittseksponering mot aksjer for CPPI skyldes derfor den dynamiske risikostyringen. Selv om nedsiderisikoen har økt betydelig verner fortsatt CPPI godt om porteføljeavkastningen.

Vi ser at VaR-estimatet for B&H og CM øker med henholdsvis 0,5- og 0,3 prosentpoeng når hopp introduseres, mens differansen mellom VaR og TailVaR også endres. For B&H øker VaR mer enn TailVaR, mens det for CM er motsatt. Årsaken er at utfallsrommet for CM øker mest. Dette ser vi igjen i minimumsverdiene for de ulike porteføljene, samt kurtosen (vedlegg 7a). Økningen i risikomålene er som forventet høyere for B&H og CM sammenlignet med CPPI. Dette kommer av at B&H og CM ikke har noen mekanismer som reduserer nedsiderisiko. CPPI derimot har nettopp en slik mekanisme, hvilket fører til at VaR holdes på samme nivå selv om vi introduserer en prosess som øker utfallsområdet for aksjeavkastning. Vi ser også at det for CPPI er av mindre betydning hvilken prosess og hvilket risikomål som legges til grunn i beregningen av solvenskapitalkravet, mens det vil være av større betydning for B&H og CM. Vi vil illustre betydningen av valg av risikomål ved å se på BH:

Dersom selskapets internmodell legger til grunn en prisprosess med hopp og TailVaR som risikomål, i motsetning til en prisprosess uten hopp og VaR som risikomål, vil solvenskapitalkravet øke fra 11,6 prosent til 12,6 prosent. Valg av prisprosess og risikomål vil dermed påvirke solvenskapitalkravet med hele 8,6 prosent⁴⁰. Tatt i betraktning størrelsen på Vitals fripoliseportefølje ved utgangen av 2010 ville dette isolert sett utgjort 440 millioner kroner i ekstra solvenskapital. Dette fremprovoserer igjen spørsmålet om hvorvidt 99,5 % VaR er et tilstrekkelig estimat sammenlignet med 99 % TailVaR. Formålet med Solvens II er blant annet å beskytte kapitalen i perioder med stor usikkerhet og støy i finansmarkedene, og sørge for at livselskapene forblir solvente. Av de 31 negative hoppene vi diskuterte i kapittel 6.3.2, oppsto 26 av disse i perioden september 2008 og frem til oktober 2011. Denne perioden gikk hardt utover livselskapenes evne til å holde risikable aktiva og deres resultater, og fremhever viktigheten av nøyaktig måling av risiko. Hvordan risiko måles og hvilken modell som legges til grunn er av stor betydning. Det kan derfor diskuteres hvorvidt livselskapene

⁴⁰ $\frac{11,6\%}{12,6\%} - 1$

som benytter en internmodell under Solvens II burde pålegges å beregne både VaR og TailVaR, hvorav det høyeste av disse to målene blir det gjeldende kapitaldekningskravet. Det er derimot, som vi tidligere har diskutert, vanskelig få tak i presise data om haledistribusjonen for komplekse porteføljer. For å få denne informasjonen må livselskapene ofte gjøre subjektive forutsetninger. Kompleksiteten blir høyere, men ikke nødvendigvis robustheten.

8 Avslutning

8.1 Konklusjon

Solvens II er forventet å gi skjerpede kapitaldekningskrav for livselskapene. Vi har sett at kapitaldekningskravet varierer avhengig av hvilken investeringsstrategi som benyttes, og hvor stor aksjeeksponering livselskapet har i porteføljen. Livselskapene kan i stor grad selv redusere kapitaldekningen ved å benytte en investeringsstrategi som reduserer nedsiderisiko. CPPI er strategien med minst nedsiderisiko, og vil på bakgrunn av dette være den beste strategien for livselskapet, uavhengig av størrelsen på aksjeeksponeringen. Selskapet vil med denne strategien redusere kapitaldekningskravet, og dermed også oppnå høyere avkastning på kapitalen de binder opp. Vi har sett at valg av risikomål og forutsetningene som legges til grunn for modellen vil ha betydning for kapitalkravet. Konklusjonene over holder selv når vi forutsetter en prisprosess som inkluderer mulighet for hopp i aksjeprisene, eller ved bruk av alternative risikomål som TailVaR.

CPPI er også den strategien som gir høyest gjennomsnittsavkastning til kunde, men usikkerheten i forventet fremtidig pensjon er større enn for B&H og CM. Årsaken er at CPPI er den strategien som har minst sannsynlighet for å oppnå en avkastning som overstiger den garanterte renten.

Bufferkapitalen er et viktig risikoreducerende element i forvaltningen av fripoliser. Solvens II vil fremheve den kortsiktige risikoen knyttet til den garanterte renten, og kan gi livselskapene insentiver til å ta liten risiko i porteføljen. Lønnsomheten i fripoliseproduktet er svært sensitiv for differansen mellom renten på risikofrie investeringer og den garanterte renten. Med en risikofri rente som er lik den garanterte renten vil det beste for livselskapet være å minimere aksjeeksponeringen. Implikasjonen av dette vil på lengre sikt bli lavere pensjonsutbetalinger for kunden. Med dagens regler for oppbygging og bruk av bufferkapital har livselskapene relativt svake insentiver til å bygge opp bufferfond. Solvens II bør derfor fremprovosere tilpasninger i dette regelverket. Et regelverk med fleksibel bufferkapital vil i langt større grad gi livselskapene insentiver til å bygge opp bufferkapital. Vi har sett at livselskapene under et slikt regelverk vil være i stand til å holde en langt større aksjeeksponering uten at dette gir negative utslag på kapitaldekningskravet. Finanstilsynets forslag om en tvunget bufferkapital på 10 % av premiereserven kan føre til at det sjeldnere blir tilført overskudd til kundens

premiereserve. Årsaken er blant annet at det med lavt rentenivå vil ta lang tid å bygge opp en slik bufferkapital, samt at livselskapet vil ha insentiver til å maksimere bufferkapitalen.

Vi vil likevel å stille oss bak Finanstilsynets forslag til endringer i regelverket for bruk av bufferkapitalen. En slik løsning vil flytte mer av den kortsiktige risikoen over på kunden, men vil på lengre sikt kunne komme kundene til gode gjennom mer langsiktighet i forvaltningen. Den foreslåtte regelendringen er en nødvendig tilpasning til det som ser ut til å bli økt kapitalbinding for livselskapene under Solvens II-direktivet.

8.2 Resultater fra konsekvensutredningene

For å gi en indikasjon på hvordan livselskapene ligger an i forhold til å tilfredsstille kapitalkravene under Solvens II, vil vi her kort presentere resultatene fra den femte konsekvensutredningen (QIS5) utført av EIOPA.

Resultatene fra QIS5, hvorav det var ti norske deltakere, viser at kapitalkravene blir betydelig skjerpet i forhold til dagens solvensmarginkrav.⁴¹ Solvenskapital etter de nye reglene blir noe høyere enn ved dagens regelverk. Økningen i solvenskapital skyldes at verdien av forsikringstekniske avsetninger er noe høyere enn ved dagens regler, der de blir verdsatt til bokført verdi. Samlet kapital under QIS5 utgjør 104 prosent av det samlede solvensmarginkravet ved utgangen av 2009. I dagens kapitaldekningsregelverk har aktørene samlet kapital på 236 prosent av samlet solvensmarginkrav. Finanstilsynets vurdering er at Solvens II vil bli krevende for mange norske livsforsikringsselskaper.

I QIS5 ble det undersøkt om det var store forskjeller i det beregnede kapitalkravet ved å benytte en internmodell i forhold til om selskapene benyttet standardmodellen. På selskapsnivå lå kapitalkravet som ble beregnet ved å benytte en internmodell svært nærme kravet som ble beregnet ved å benytte standardmodellen. Ved å se på hele forsikringsbransjen som en gruppe, viste det seg at ved å benytte en internmodell ble det beregnede kapitalkravet på 0,8 ganger størrelsen av kapitalkravet beregnet ved å benytte standardmodellen (EIOPA, 2011).

Overskuddsfinansiering er den kapitalen som overstiger det beregnede kapitalkravet. På guppenivå falt overskuddsfinansieringen med 43 prosent i forhold til dagens regler for

⁴¹ Resultatene fra konsekvensutredningen (QIS5), for de norske forsikringsselskapene, er publisert på Finanstilsynets hjemmesider, 14. mars 2011

gruppene som benyttet standardmodellen. For gruppene som benyttet en internmodell økte overskuddsfinansieringen med seks prosent. Det må bemerkes at resultatene er veldig variable mellom selskapene på dette området.

8.3 Svakheter i utredningen og forslag til videre arbeid

I vår utredning har vi utviklet en partiell internmodell for beregning av markedsrisikomodulen i solvenskapitalkravet. Metodene og forutsetningene som ligger til grunn er gjennomtenkte, men til tider forenklete og ikke like komplette som de ville og burde ha vært dersom modellen faktisk skulle benyttes av et livselskap. Vi vil derfor kort gjennomgå de svakheter vi ser ved vårt arbeid, og komme med forslag til forbedringer.

8.3.1 Risiko i forsikringsforpliktelsen over hele løpetiden

Solvens II krever at det ved beregning av solvenskapitalkravet også tas hensyn til forsikringsforpliktelsen. I kapittel 4.4.1 gjennomgikk vi de ulike risikomodulene som livselskapene er pålagt å inkludere. Vi har tidligere avgrenset vår analyse til å omhandle markedsrisiko, men også denne er påvirket av forpliktelsen. Risiko i forpliktelsen består i hovedsak av renterisiko. En endring i rentenivået vil endre diskonteringsrenten, og dermed også verdien av forpliktelsen under solvens II. Etter solvens II skal forpliktelsen også *”reflektere alle forventede kontantstrømmer til kunden, herunder forventet overskuddstildeling i fremtiden”* og inkludere opsjonsverdien av rentegarantien (Finanstilsynet, 2011b). Verdien av denne opsjonen er knyttet til risikoen for at avkastningen, sammen med bufferkapitalen, i fremtiden ikke dekker den garanterte renten. Verdien av opsjonen vil avhenge av sannsynligheten for at selskapet må trekke fra egenkapitalen. Dette er forhold som vi i vår modell har tatt hensyn til, men kun på ett års sikt. Fremtidige kontantstrømmer til kunden på grunn av overskuddsdelingen, vil i tillegg til risiko for å ikke oppnå den garanterte renten, øke solvenskapitalkravet i forhold til vår resultater.

Risikoen over hele forpliktelsens løpetid er ikke inkludert i vår modell. For å ta hensyn til den fullstendige renterisikoen i forpliktelsen ville vi for det første måttet hatt en flerårig modell. For det andre måtte det ha ligget en simulert rentekurve til grunn for markedsverdien av forpliktelsen på ethvert tidspunkt. I vår ettårige modell har vi forutsatt at den risikofrie renten, og dermed også forpliktelsen, er konstant gjennom perioden. Inkludering av en flerårig modell med en bakenforliggende rentekurve ville sannsynligvis endret det beregnede kapitalkravet noe. Årsaken er at vi da kunne tatt hensyn til endringen i forpliktelsen (beregningsgrunnlaget for årlig

rentegaranti) og forventet overskuddsdeling over hele løpetiden. Selskapets andel av denne overskuddsdelingen ville naturligvis isolert sett redusert kapitalkravet.

9 Referanseliste

Lover, forskrifter, direktiver

LOV 2005-06-10-44: Forsikringsvirksomhetsloven

FOR 2007-01-31-121: Forskrift om anvendelse av soliditetsregler på konsolidert basis mv.

FOR 2006-12-22-1616: Forskrift om minstekrav til kapitaldekning i forsikringsselskaper, pensjonskasser, innskuddspensjonsforetak og holdingsselskap i forsikringskonsern.

FOR-2004-12-21-1740: Forskrift om regnskapsmessig behandling av utlån og garantier i finansinstitusjoner.

FOR 1995-05-19-481: Forskrift om beregning av solvensmarginkrav og solvensmarginkapital for norske livsforsikringsselskaper.

FOR 1990-06-01-435: Forskrift om beregning av ansvarlig kapital for finansinstitusjoner, oppgjørssentraler og verdipapirforetak.

FOR 1989-09-08-931: Forskrift om minstekrav til egenkapitalen for norske forsikringsselskaper.

EU-Direktiv 2009/138/: Solvens 2 direktivet. L335. Volume 52. 17.desember 2009.

Alle lovhenvvisninger fra norsk lov kan hentes fra www.lovdata.no.

Bøker

Bodie, Z, Kane, A. & Marcus, A. J, (2009), *Investments*, 8th ed, McGraw Hill, New York.

Dimson, E., Marsh, P. & Staunton, M. (2006), *Global investment returns yearbook 2006*, Princeton University Press.

Hull, J. C. (2008), *Options, futures and other derivatives*, 7th ed., Pearson International Edition, Boston.

Egidio dos Reis, A, Gaspar, R.M. and Vicente, A.T (2009), *Solvency II - An Important Case in Applied VAR*. The VaR Modelling Handbook: Practical Applications in Alternative

Investments, Banking, Insurance and Portfolio Management, G.N. Gregoriou, ed., Ch. 12, McGraw-Hill

Jackson, M., Staunton, M., (2001), "*Advanced Modelling in Finance Using Excel and VBA*", 1st. ed, John Wiley & Sons, Ltd., West Sussex.

Jorion, P. (2006), "*Value at Risk: The new benchmark for managing financial risk*", 3rd ed., McGraw Hill.

Mcdonald, R, (2006), *Derivative markets*, 2nd ed., Pearson International Edition, Boston.

Artikler, tidsskrifter og working papers

Bertrand, P. & Prigent, J.L. (2004), "Portfolio insurance strategies: *A comparison of standard methods when the volatility of the stock is stochastic*".

Branger & Vrecko, D. (2009), "*Why is portfolio insurance so attractive to investors?*"

CEA Insurers of Europe, (2006), "*CEA working paper on the risk measures VaR and TailVaR*", 7. November 2006.

Chavez-Demoulin, V., Embrechts, P., & Neslehova, J.,(2005), "*Quantitative models for operational risk*." Departement of Mathematics, Risklab, ETH Zurich,

Cou, S.G, (2002), "*A Jump-Diffusion Model for Option Pricing*", Management Science, vol 48, No.8, side 1092.

Dagens næringsliv, "*Vekter opp i eiendom*", papirutgaven fra 14. oktober 2011 side 16-17.

Døskeland, T.M. & Nordahl, H.A. (2006), "*Optimal pension insurance design*".

Fama, E. (1970), "*Efficient capital markets: A review of theory and empirical work*", *Journal of Finance*, vol. 25, nr. 2, side 383-417.

Ibbotson, R.G. & Kaplan, P.D. (2000), "*Does asset allocation policy explain 40, 90 or 100 percent of performance?*" *Association for investment management and research*, utgave: januar/februar, side 26-33.

Kampli, M. (2004), "*Eiendom og porteføljestyring*", *Praktisk økonomi og finans*, 3 utgave, 2004, side 45-54.

Leland H. (1999), "*Beyond Mean-Variance: Performance Measurement in a Nonsymmetrical World*", *Financial Analysts Journal*, Vol. 55. Nr. 1, side 27-36.

Longin, F. & Solnik, B. (1995), "*Is the Correlation In International Equity Return Constant: 1960-1990?*" *Journal of International Money and Finance* 14, side 3-26

Lorent, B.(2010), "*Insurance Solvency Regulation: Regulatory Approaches Compared*", CEB Working Paper N° 10/041, August 2010.

Moro, B. (1995), "*Fast Computation of Cumulative Normal Distribution Function*", working paper, TMG Financial Products, Greenwich, Connecticut; forthcoming in *Risk*.

Perold, A.F. & Sharpe, W.F. (1995), "*Dynamic strategies for asset allocation*", *Financial analysts journal*, utgave: januar/februar, side 149-160.

Simons, K (2000), "*The Use of Value at Risk by Institutional Investors*", *New England Economic Review*, 30 November/desember 2000.

Internettkilder

Aon Grieg, august 2010, Grunnlagsrente – nyhetsbrev: "*Finanstilsynet har besluttet å sette ned beregningsrenten i livsforsikring*". Tilgjengelig fra:

<http://media.aon.no/aonhewitt/august-2010/grunnlagsrente/> [lastet ned: 16. november 2011].

Credit Suisse (2010), "*Credit Suisse global investment returns yearbook 2010*". Tilgjengelig fra: <http://tinyurl.com/DMS2010> [lastet ned: 20. oktober 2011].

Den europeiske kommisjon (2007): "*Solvency II: EU to take global lead in insurance regulation*". Tilgjengelig fra:

<http://europa.eu/rapid/pressReleasesAction.do?reference=IP/07/1060&format=HTML&aged=0&language=EN&guiLanguage=en> [lastet ned 20. oktober 2011].

Freshfields Bruckhaus Deringer (2011), "*Solvency II: The new prudential regime for the insurance industry*". Tilgjengelig fra:

<http://www.freshfields.com/publications/pdfs/2011/jan11/29498.pdf>. [lastet ned: 2. september 2011].

Finansnærings Fellesorganisasjon, *Statistikk livsforsikring og pensjon*. Tilgjengelig fra: <http://www.fnh.no/no/Hoved/Statistikk/Livsforsikring/>

Finanstilsynet (14. mars 2011) ”*Solvens II: Resultater fra QIS5 er publisert*”. Tilgjengelig fra: <http://www.finanstilsynet.no/no/Forsikring-og-pensjon/Skadeforsikring/Tema/Solvens-II/Solvens-II-Resultater-fra-QIS5-er-publisert/>: [lastet ned: 2. september 2011].

Finanstilsynet; ”*Forsikring og pensjon*”, Tilgjengelig fra: <http://www.finanstilsynet.no/no/Forsikring-og-pensjon/> [lastet ned: 14. november 2011].

Forsikring & pension (2011), ”*Ender Solvens II i det rene bureaukrati?*” Tilgjengelig fra: <http://www.forsikringogpension.dk/temaer/solvens-II/vi-mener/Sider/ender-solvens-II-i-det-rene-bureaukrati.aspx> [hentet 19. oktober 2011].

KLP, *Orddliste - finansiell informasjon*. Tilgjengelig fra: <http://www.klp.no/om-klp/om-klp/finansiell-informasjon/ordliste-finansiell-informasjon> [lastet ned: 8. september 2011].

KLP, 2011, ”*Offentlig økonomi*”, KLP Magasinet 4: Tilgjengelig fra: <http://klp.mediabok.no/411/files/assets/seo/page20.html> [lastet ned: 16. november 2011].

Dias, M. A. G, ”*The moros inversion*”, Tilgjengelig fra http://www.puc-rio.br/marco.ind/quasi_mc.html#uniform [lastet ned 19. oktober 2011].

Mercer, 14. september 2011, *Lave renter - høye pensjonskostnader*. Tilgjengelig fra: <http://www.mercer.no/articles/diskonteringsrenten> [lastet ned: 2. oktober 2011].

Morningstar, 1. desember 2006, ”*Har du alle eggene i èn kurv?*” Tilgjengelig fra: <http://www.morningstar.no/no/news/article.aspx?articleid=48736&categoryid=130> [lastet ned 7. desember 2011].

Nav, 2011, *Grunnbeløpet (G) i folketrygden*. Tilgjengelig fra: <http://www.nav.no/Om+NAV/Satser+og+datoer/Grunnbel%C3%B8pet+%28G%29> [lastet ned 29. November 2011].

National Institute of Standards and Technology (NIST), ”*Measures of Skewness and Kurtosis*”, Engineering Statistics Handbook. 1.2.5.11. Tilgjengelig fra: <http://itl.nist.gov/div898/handbook/eda/section3/eda35b.htm> [lastet ned 29. November 2011].

Norges Bank, Rentestatistikk, ”Statskasseveksler månedsgjennomsnitt”, Tilgjengelig fra: <http://www.norges-bank.no/no/prisstabilitet/rentestatistikk/statskasseveksler-rentemanedsgjennomsnitt-av-daglige-noteringer/> [lastet ned 21. oktober 2011].

Oslo Børs, ”Kurser og marked”, Tilgjengelig fra: http://www.oslobors.no/markedsaktivitet/marked?newt__menuCtx=1.0 [lastet ned: 28. september 2011].

Réunion des Organismes d'Assurance Mutuelle, (ROAM, 2011), ”Solvency II – a good question, but not a good answer”, Tilgjengelig fra: <http://www.stopsolvency2.com/arguments.php> [lastet ned: 19. oktober 2011].

Statistisk sentralbyrå (SSB, 2007), ”Prisene på kontorbygg stiger fortsatt”. Tilgjengelig Kontor- og forretningseiendommer, prisindeks, 2.halvår 2007, fra: <http://www.ssb.no/pkfi/> [lastet ned 20. oktober 2011].

Thommessen, 10. januar 2011, ”Endrede regler for kapitalforvaltning i forsikringsselskaper og pensjonskasser- et regulatorisk hvileskjær i påvente av Solvency II”. Tilgjengelig fra: <http://www.thommessen.no/no/Aktuelt/Nyhetsbrev-Finansmarkedsrett---Endrede-regler-for-kapitalforvaltning-i-forsikringsselskaper-og-pensjonskasser/> [lastet ned: 14. oktober 2011].

VG, 2008, ”Er sparepengene dine trygge?”, Spørrerunde Sjefsredaktør i Dine penger, 12. oktober 2008 Tilgjengelig fra: <http://tpn.vg.no/intervju/tittel/1698> [Lastet ned: 22.november 2011].

Vital, Finansiell informasjon 2004 - 2. kvartal 2011, Års- og delårsrapporter. Tilgjengelig fra: https://www.vital.no/om_oss/finansiell_informasjon/forside_finansiell_informasjon.html

Foredrag og foilsett

Finanstilsynet (2010), ”Orientering om Solvens II”, Seminar KPMG, 17. juni 2010.

Finanstilsynet, ”Erfaringer fra QIS5 og veien videre... ”Presentasjon Aktuarforeningen 17. februar 2011.

Klevmark, E., (2008), ”Hva skjedde i eiendomsmarkedet?” Holbergseminar 7-8 oktober 2008.

Johnsen, T.(2011), ”forelesning 6: Aktiv-passiv”, forelesningsfoiler kapitalforvaltning FIE426 ved NHH. (ikke publisert)

Nilsen, M. (2008), ”Pengestrømmer for ytelsespensjon og fripoliser”, NHO`s forsikringskonferanse 12. september 2008.

Konsultasjonspapirer og rapporter fra CEIPS/EIOPA

CEIOPS, oktober 2009, Consultation Paper No. 48, “*CEIOPS’ advice for level 2 implementing measures on Solvency II: SCR standard formula, article 111; Non-life underwriting risk*”.

CEIOPS, oktober 2009, Consultation Paper No. 49, “*CEIOPS’ advice for level 2 implementing measures on Solvency II: SCR standard formula, article 109(c); Life underwriting risk*”. CEIOPS document 42/09.

CEIOPS, oktober 2009, Consultation Paper No. 50, “*CEIOPS’ advice for level 2 implementing measures on Solvency II: SCR standard formula, article 109(c); health underwriting risk module*.” CEIOPS document 43/09.

CEIOPS, januar 2010, Consultation Paper No. 69, “*CEIOPS’ advice for level 2 implementing measures on Solvency II: Article 111 and 304 Equity risk sub-module*”. CEIOPS document 65/10

CEIOPS, 29. januar 2010, Consultation paper 74; “*CEIOPS’ advice for level 2 implementing measures on Solvency II: SCR standard formula, article 111(d); Correlations*”. CEIOPS document 70/10.

EIOPA (2011), “*Report on the fifth Quantitative Impact Study (QIS5) for Solvency II*”, 14. mars 2011.

Offentlige publikasjoner, brev og høringsnotater

Branier, M. (2011), “*Letter from Michel Barnier, Commissioner for Internal Market and Services to representatives of the CEA*”, CRO Forum, CFO Forum and PEIF, June 2011.

Finansnæringens Fellesorganisasjon (FFO, 2011), ”*Adgang til å føre obligasjoner til amortisert kost i livsforsikring*”, brev til Finansdepartementet 7. september 2011.

Finansnæringens Hovedorganisasjon (FHO), brev til Finansdepartementet 31. oktober 2008, *Høringsuttalelse - Forslag til tiltak for å bedre konkurransen i markedet for fripoliser og pensjonskapitalbevis*.

Finanstilsynet (2011a), *"Høringsnotat om gjennomføring av Solvens II"*, lovforslag av 12. august 2011.

Finanstilsynet (2011b), *"Virksomhetsregler i livsforsikring"*. brev til Finansdepartementet 8. mars 2011,

Finanstilsynet (2011c); *"Reform av tilsynsstrukturen i EU- nye europeiske tilsynsmyndigheter"*, pressemelding, 2/2011.

Finanstilsynet (2010a), *"Maksimal beregningsrente i livsforsikring etter 1. januar 2011"*, høringsnotat av 21. juni 2010.

Finanstilsynet (2010b), *"Modul for forsikringsrisiko i livsforsikring: Evaluering av forsikringsrisikonivå"*. Risikobasert tilsyn, 15. september 2010.

Finanstilsynet (2010c), *"Modul for markeds- og kredittrisiko i forsikring: Evaluering av markeds- og kredittriskonivå"*. Risikobasert tilsyn, 15. september 2010.

Finanstilsynet (2007), *"Modul for vurdering av operasjonell risiko"*, Risikobasert tilsyn, juni 2007.

Finansdepartementet, NOU 2011:8, 12.3.7, *"Ny finanslovgivning"*, Forsikringsforetak.

Finansdepartementet, NOU 2011:1, 18.2.3, *"Bedre rustet mot finanskriser"*, utfordringer knyttet til garanterte pensjonsprodukter.

Finansdepartementet, NOU 2010:6, 8.1.3, *"Pensjonslovene og folketrygdreformen"*, Konkurransetsetting av utstedelsen av fripoliser.

Finansdepartementet, NOU 2004:24, 3.1.1, *"Pensjonskasselovgivning"*, konsolidert *forsikringslov*, Generelt om pensjonskasser.

Finansdepartementet, NOU 2004:1 *"Modernisert Folketrygd"*.

Finansdepartementet, NOU 2000:28, 10, *"Ordforklaringer"*, tjenestepensjon etter skifte av arbeidsgiver og struktur- endringer i offentlig sektor.

Norges Bank (2007), ”Inkludering av eiendomsinvesteringer i Statens Pensjonsfond Utland”, brev av 22. august 2007 til Finansdepartementet.

Regjeringen, (2010), ”mandat for forvaltningen av Statens Pensjonsfond Utland”, Kap. 3: Forvaltning av aksje- og obligasjonsporteføljen: §3-2 strategisk referanseindeks.

Regjeringen: (2009-2010a) , ”Endringer i forsikringsvirksomhetsloven” 3.2 Skille mellom forsikringsbransjer mv. Prop. 134 L

Regjeringen (2009-2010b), ”Forvaltningen av statens pensjonsfond i 2009”, Stortingsmelding nr. 10,8, Forventet langsiktig avkastning og risiko.

Regjeringen, (2007-2008), ”Om forvaltningen av statens pensjonsfond i 2007”,. Stortingsmelding nr. 16, 3.3.2. Markedsforventninger og simulering av Statens pensjonsfond-utland.

Databaser

Datastream

10 Vedlegg

Vedlegg 1: VBA-kode for simulering av porteføljeavkastning

Option Explicit

Option Base 1

Sub enkel()

'Steg 1:

'Definering av variabler i modellen

Dim rf, RPa, RPb, RPe, volA, volB, volE, andelA, andelB, andelE, andelR As Double

Dim P0, A0, B0, E0, R0, AT, ET, BT, RT, ATprev, BTprev, ETprev, rtprev As Double

Dim Xj, Xj2, Xj3, Xj4, N01, n02, N02_x, N03, N03_x As Double

Dim T, step, nstep, nsim As Double

Dim i, j As Double

Dim rho1, rho2, rho3, rho4, rho5, rho6 As Double

Dim minA, maksA As Double

'Definerer variabler BH

Dim Pt_BH, returnvec_BH(), Accrate_BH, rate_BH As Double

'Definerer variabler for CM

Dim aksjer_CM, aksjert_CM, renter_CM, rentert_CM, CM_rebal, aksjerrebal_CM, renterrebal_CM As Double

Dim returnvec_CM(), Accrate_CM, Pt_CM, rate_CM As Double

'Definerer variabler for CPPI

Dim aksjer_CPPI, aksjert_CPPI, renter_CPPI, rentert_CPPI, CPPI_rebal, aksjerrebal_CPPI, renterrebal_CPPI, ggr, forpliktelse, NVggr As Double

Dim returnvec_CPPI(), Accrate_CPPI, Pt_CPPI, rate_CPPI, m, pute, buffer As Double

Application.ScreenUpdating = False

'Steg 2:

'Hent input fra regneark

m = Range("m")

'henter multiplikator for CPPI

```

minA = Range("minA")           'henter minimumsgrense aksjeandel
maksA = Range("maksA")        'henter maksimumsgrense aksjeandel

A0 = Range("A0")               'henter inngangsverdi av eiendelene ved starten av året
B0 = Range("B0")
E0 = Range("E0")
P0 = Range("P0")
R0 = Range("R0")

volA = Range("volA")           'henter volatilitet til de risikable aktiva
volB = Range("volB")
volE = Range("volE")

rho1 = Range("_rho1")          'henter de Cholesky dekomponerte korrelasjonene
rho2 = Range("_rho2")
rho3 = Range("_rho3")
rho4 = Range("_rho4")
rho5 = Range("_rho5")
rho6 = Range("_rho6")

'setter starttid for simulering
Range("start_time").Value = Now()

step = Range("step")           'henter antall tidsteg pr år som skal simuleres
nsim = Range("nsim")           'henter antall simuleringer som skal kjøres
T = Range("T")                  'henter antall år som skal simuleres
rf = Range("rf")                'henter risikofri rente og risikopremier for de risikable aktivaene
RPa = Range("RPa")
RPb = Range("RPb")
RPe = Range("RPe")

andelA = Range("andelA")        'henter ønsket andel / inngangsallokering av aktiva
andelB = Range("andelB")
andelE = Range("andelE")
andelR = Range("andelR")

ggr = Range("ggr")              'henter grunnlagsrenten
buffer = Range("buffer")        'henter buffernivå i prosent av forliktelsen

```

forpliktelse = Range("forpliktelse") 'henter bokført verdi av forpliktelsen

nstep = T / step

'Steg 3:

ReDim Preserve returnvec_BH(1 To nsim)

ReDim Preserve returnvec_CM(1 To nsim)

ReDim Preserve returnvec_CPPI(1 To nsim)

'Steg 4:

'ytre loop - Tilbakestiller startverdier og beregner annualiserte avkastningstall av porteføljene

For i = 1 To nsim

AT = A0

ATprev = AT

BT = B0

BTprev = BT

ET = E0

ETprev = ET

RT = R0

rtprev = RT

Pt_BH = P0

Pt_CM = P0

Pt_CPPI = P0

aksjer_CM = A0

renter_CM = R0

aksjer_CPPI = A0

renter_CPPI = R0

Steg 5

'indre loop - simulerer daglig utvikling av porteføljen

For j = 1 To step

Xj = Rnd

N01 = Moro_NormSInv(Rnd)

```

Xj2 = Rnd
n02 = Moro_NormSInv(Rnd)
N02_x = n02
n02 = rho2 * N01 + rho3 * n02
Xj3 = Rnd
N03 = Moro_NormSInv(Rnd)
N03_x = N03
N03 = rho4 * N01 + rho5 * N02_x + rho6 * N03

```

'Steg 6:

'Beregner ny verdi av underliggende

```

AT = ATprev * Exp(((rf + RPa) - ((volA * volA) / 2)) * (nstep) + (volA * Sqr((nstep)) * N01)) 'verdi aksjer
ET = ETprev * Exp(((rf + RPe) - ((volE * volE) / 2)) * (nstep) + (volE * Sqr((nstep)) * n02)) 'verdi eiendom
BT = BTprev * Exp(((rf + RPb) - ((volB * volB) / 2)) * (nstep) + (volB * Sqr((nstep)) * N03)) 'verdi obl
RT = rtprev * Exp(rf * nstep)

```

'Steg7:

'Beregner portefølje B&H

```
Pt_BH = AT + ET + BT + RT
```

'rebalanserer CM

```

aksjert_CM = aksjer_CM * (AT / ATprev)
rentert_CM = renter_CM * (RT / rtprev)
CM_rebal = aksjert_CM + rentert_CM

```

'beregner verdi av total portefølje på tidspunkt T

```
Pt_CM = ET + BT + CM_rebal
```

'rebalanserer aksjer og renter for neste steg i constant mix

```

aksjerrebal_CM = ((andelA) / (andelA + andelR)) * CM_rebal
renterrebal_CM = ((andelR) / (andelA + andelR)) * CM_rebal
If aksjerrebal_CM < minA * Pt_CM Then
aksjer_CM = minA * Pt_CM

```

Else

```

aksjer_CM = aksjerrebal_CM
renter_CM = renterrebal_CM
End If
If aksjerrebal_CM > maksA * Pt_CM Then
aksjer_CM = maksA * Pt_CM
Else
aksjer_CM = aksjerrebal_CM
renter_CM = renterrebal_CM
End If

' rebalanserer CPPI
aksjert_CPPI = aksjer_CPPI * (AT / ATprev)
rentert_CPPI = renter_CPPI * (RT / rtprev)
CPPI_rebal = aksjert_CPPI + rentert_CPPI
Pt_CPPI = CPPI_rebal + ET + BT

' Beregn grunnlag for investering i aksjer
NVggr = ((ggr * forpliktelse)) * (j / step)
pute = (Pt_CPPI / P0 - 1) * P0 + buffer * forpliktelse - NVggr
aksjerrebal_CPPI = (pute * m)

'sjekk om aksjeinvesteringen er innenfor sine grenseverdier
If aksjerrebal_CPPI < (minA * Pt_CPPI) Then
aksjer_CPPI = minA * Pt_CPPI
ElseIf aksjerrebal_CPPI > (maksA * Pt_CPPI) Then
aksjer_CPPI = maksA * Pt_CPPI
Else:
aksjer_CPPI = aksjerrebal_CPPI
End If
renterrebal_CPPI = CPPI_rebal - aksjer_CPPI
If renterrebal_CPPI < 0 Then
renterrebal_CPPI = 0
aksjer_CPPI = CPPI_rebal

```


End If

renter_CPPI = renterrebald_CPPI

'steg 8:

'klargjør variabler for neste dag

ATprev = AT

ETprev = ET

BTprev = BT

rtprev = RT

Next j

'steg 9:

' Beregner porteføljevkastning CM

rate_CM = (Pt_CM / P0) ^ (1 / T) - 1

returnvec_CM(i) = rate_CM

Accrate_CM = Accrate_CM + rate_CM

' Beregner porteføljevkastning CPPI

rate_CPPI = (Pt_CPPI / P0) ^ (1 / T) - 1

returnvec_CPPI(i) = rate_CPPI

Accrate_CPPI = Accrate_CPPI + rate_CPPI

' Beregner porteføljevkastning BH

rate_BH = (Pt_BH / P0) ^ (1 / T) - 1

returnvec_BH(i) = rate_BH

Accrate_BH = Accrate_BH + rate_BH

Next i

'Steg 10:

'Print resultatdistribusjon BH

Worksheets("BuyHold").Activate

Worksheets("BuyHold").Range("B:B").ClearContents

For j = 1 To nsim

```
Cells(j + 1, 2) = returnvec_BH(j)
Next
Application.ScreenUpdating = True

'Print resultatdistribusjon CPPI
Worksheets("ConstantMix").Activate
Worksheets("ConstantMix").Range("B:B").ClearContents
For j = 1 To nsim
Cells(j + 1, 2) = returnvec_CM(j)
Next
Application.ScreenUpdating = True

'Print resultatdistribusjon CPPI
Worksheets("CPPI").Activate
Worksheets("CPPI").Range("B:B").ClearContents
For j = 1 To nsim
Cells(j + 1, 2) = returnvec_CPPI(j)
Next
Application.ScreenUpdating = True

'Printing computation time
Worksheets("input").Activate
Range("end_time").Value = Now()
Application.ScreenUpdating = True

End function
```

Vedlegg 2: VBA-kode for moro's inversion

Function Moro_NormSInv(u As Double) As Double

- ' Calculates the Normal Standard numbers given u, the associated uniform number (0, 1)
- ' VBA version of the Moro's (1995) code in C
- ' Option Base 1 is necessary to be declared before this function for vector elements positioning to work

Dim c1, c2, c3, c4, c5, c6, c7, c8, c9

Dim X, r, As Double

Dim a ,b As Variant

a = Array(2.50662823884, -18.61500062529, 41.39119773534, -25.44106049637)

b = Array(-8.4735109309, 23.08336743743, -21.06224101826, 3.13082909833)

c1 = 0.337475482272615

c2 = 0.976169019091719

c3 = 0.160797971491821

c4 = 2.76438810333863E-02

c5 = 3.8405729373609E-03

c6 = 3.951896511919E-04

c7 = 3.21767881768E-05

c8 = 2.888167364E-07

c9 = 3.960315187E-07

X = u - 0.5

If u = 0 Then

u = 0.000000000001

Else: End If

If Abs(X) < 0.42 Then

r = X ^ 2

r = X * (((a(4) * r + a(3)) * r + a(2)) * r + a(1)) / (((b(4) * r + b(3)) * r + b(2)) * r + b(1)) * r + 1)

Else

If X > 0 Then r = Log(-Log(1 - u))

If X <= 0 Then r = Log(-Log(u))

r = c1 + r * (c2 + r * (c3 + r * (c4 + r * (c5 + r * (c6 + r * (c7 + r * (c8 + r * c9))))))

If X <= 0 Then r = -r

End If

Moro_NormSInv = r

End Function

Vedlegg 3: Robusthetssjekk korrelasjoner

Simulerte korrelasjoner - 100 000 simuleringer.

	Aksjer	Eiendom	Obligasjoner	Pengemarked
Aksjer	100,0 %			
Eiendom	59,5 %	100,0 %		
Obligasjoner	24,8 %	24,9 %	100,0 %	
Pengemarked	0,0 %	0,0 %	0,0 %	100,0 %

Forutsatte korrelasjoner

	Aksjer	Eiendom	Obligasjoner	Pengemarked
Aksjer	100,0 %			
Eiendom	60,0 %	100,0 %		
Obligasjoner	25,0 %	25,0 %	100,0 %	
Pengemarked	0,0 %	0,0 %	0,0 %	100,0 %

Vedlegg 4: Resultater med lik gjennomsnittandel

Avkastningsresultat					
	aksjeandel	kjøringer	B&H	CM	CPPI
lik startandel	20,000 %	100K	5,25 %	5,23 %	5,30 %
Rangering			2	3	1
lik snittandel	20,589 %	100K	5,26 %	5,27 %	5,30 %
Rangering			3	2	1

Avkastning til selskap					
	aksjeandel	kjøringer	B&H	CM	CPPI
lik startandel	20,000 %	100K	-0,13 %	-0,14 %	0,04 %
Rangering			2	3	1
lik snittandel	20,589 %	100K	-0,14 %	-0,16 %	0,04 %
Rangering			2	3	1

Sharpe avkastningsresultat					
	aksjeandel	kjøringer	B&H	CM	CPPI
lik startandel	20,000 %	100K	0,29	0,30	0,27
Rangering			2	1	3
lik snittandel	20,589 %	100K	0,30	0,30	0,27
Rangering			1	1	3

Avkastning til selskap med flex buffer					
	aksjeandel	kjøringer	B&H	CM	CPPI
lik startandel	20,000 %	100K	-0,08 %	-0,10 %	0,13 %
Rangering			2	3	1
lik snittandel	20,589 %	100K	-0,10 %	-0,12 %	0,13 %
Rangering			2	3	1

Avkastning til kunde					
	aksjeandel	kjøringer	B&H	CM	CPPI
lik startandel	20,000 %	100K	6,30 %	6,26 %	6,41 %
Rangering			2	3	1
lik snittandel	20,589 %	100K	6,30 %	6,31 %	6,41 %
Rangering			3	2	1

Value at Risk					
	aksjeandel	kjøringer	B&H	CM	CPPI
lik startandel	20,000 %	100K	11,59 %	12,26 %	8,59 %
Rangering			2	3	1
lik snittandel	20,589 %	100K	11,92 %	12,44 %	8,59 %
Rangering			2	3	1

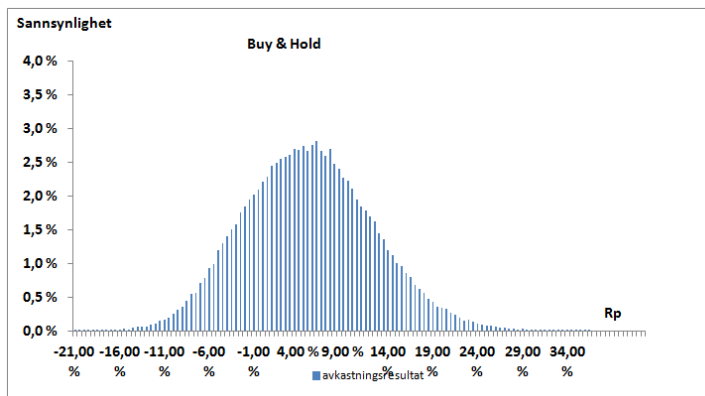
Sharpe avkastning til kunde					
	aksjeandel	kjøringer	B&H	CM	CPPI
lik startandel	20,000 %	100K	0,74	0,76	0,63
Rangering			2	1	3
lik snittandel	20,589 %	100K	0,74	0,76	0,63
Rangering			2	1	3

Avkastning til selskap/VaR					
	aksjeandel	kjøringer	B&H	CM	CPPI
lik startandel	20,000 %	100K	-1,14 %	-1,17 %	0,42 %
Rangering			2	3	1
lik snittandel	20,589 %	100K	-1,18 %	-1,26 %	0,42 %
Rangering			2	3	1

TailVaR					
	aksjeandel	kjøringer	B&H	CM	CPPI
lik startandel	20,000 %	100K	12,14 %	12,73 %	8,92 %
Rangering			2	3	1
lik snittandel	20,589 %	100K	12,38 %	12,93 %	8,92 %
Rangering			2	3	2

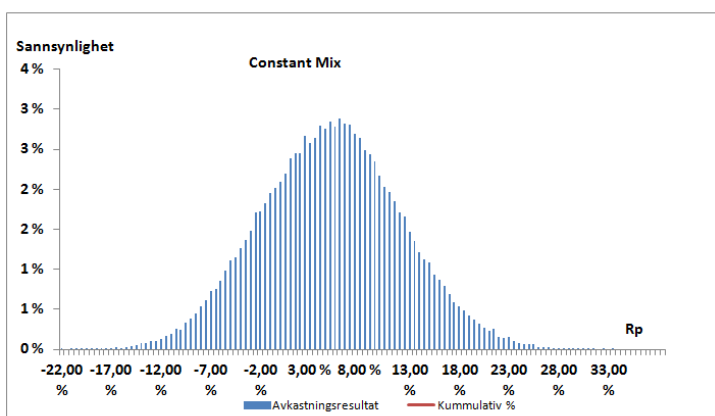
Vi observerer at differansen mellom de ulike parametrene for B&H og CM blir mindre når gjennomsnittsandelen settes lik for de ulike strategiene. Rangeringen mellom de ulike strategiene endrer seg kun på avkastningsresultat (R_p) og avkastning til kunde (R_K). Kalibreringen av gjennomsnittlig aksjeandel er ikke fullkommen, og den faktiske aksjeandelen i B&H for simuleringen i tabellen over er basert på 20,600 %. Dette kan være årsaken til endringen i rangering mellom disse to parametrene. Vi ser også at Sharpe-ratio ($(R-rf)/\sigma$) for porteføljen blir lik for CM og B&H når den gjennomsnittlige risikoen i porteføljen blir likere.

Vedlegg 5: Logaritmisk avkastning



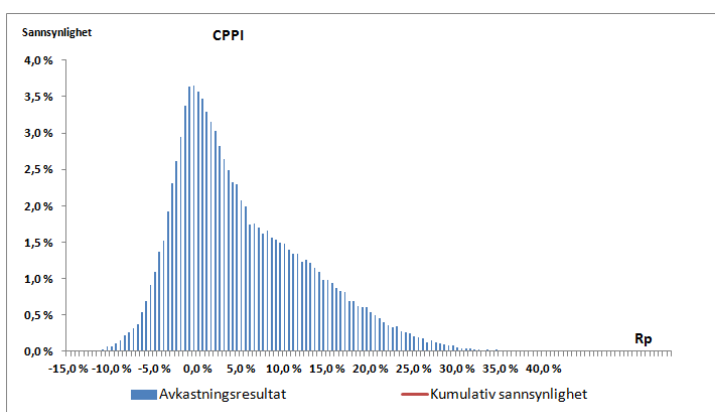
Overskuddskurtosis	0,0
Skew	0,2

Vi ser at overskuddskurtosis og skjevhet er tilnærmet lik null, og at den logaritmiske avkastningen til B&H er tilnærmet lik normalfordelt. På grunn av pengemarkedsplasseringen blir fordelingen noe høyreskjev. Utviklingen i denne trekkes, i motsetning til de andre aktivaene, ikke fra normalfordelingen.



Overskuddskurtosis	-0,05
Skew	0,03

CM flytter avkastningsdistribusjonen til venstre.



Overskuddskurtosis	0,35
skew	0,84

CPPI flytter avkastningsdistribusjonen til høyre.

Vedlegg 6: Rangering av strategiene

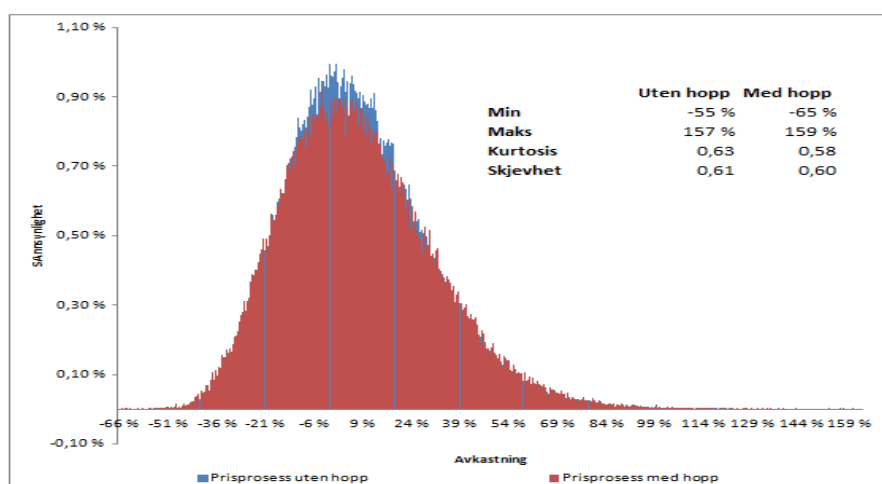
	Buy and Hold				Constant mix				CPI			
	avkresultat	selsskap	kunde	Rangering	avkresultat	selsskap	kunde	Rangering	avkresultat	Selskap	Kunde	Rangering
min	-19,27 %	-19,27 %	2,80 %	2	-19,95 %	-19,95 %	2,80 %	3	-13,87 %	-13,87 %	2,80 %	1
maks	43,90 %	8,22 %	35,68 %	2	39,71 %	7,38 %	32,32 %	3	52,23 %	9,89 %	42,34 %	1
std	7,66 %	2,87 %	4,48 %	2	7,48 %	2,90 %	4,29 %	1	8,49 %	2,54 %	5,44 %	3
snittavk	5,25 %	-0,13 %	6,30 %	2	5,23 %	-0,14 %	6,26 %	3	5,30 %	0,04 %	6,41 %	1
median	4,81 %	0,40 %	4,41 %	2	4,99 %	0,44 %	4,55 %	1	3,00 %	0,04 %	2,96 %	3
Sharp	0,29	-1,09	0,74	2	0,30	-1,08	0,76	1	0,27	-1,17	0,63	3
P(dekk fra EK)		25,9 %		2		24,9 %		1		31,8 %		3
P(trekk fra buff)		39,6 %		2		38,5 %		1		49,0 %		3
P(øke premieres)		60,4 %		2		61,5 %		1		51,0 %		3
Snitt/VaR	45,30 %	-1,14 %		2	42,68 %	-1,17 %		3	61,74 %	0,42 %		1
Snitt/Tailvar	43,26 %	-1,09 %		2	41,11 %	-1,13 %		3	59,46 %	0,40 %		1
VAR 99,5%	11,59 %	11,59 %		2	12,26 %	12,26 %		3	8,59 %	8,59 %		1
TailVar99%	12,14 %	12,14 %		2	12,73 %	12,73 %		3	8,92 %	8,92 %		1
Overuddskurtosis	0,28	3,90	2,31		0,05	4,57	1,58		0,93	1,60	2,94	
Skew	0,405	-1,700	1,513		0,240	-1,883	1,371		1,041	-0,720	1,761	

Vedlegg 7a: Avkastningsdistribusjon ved prisprosess med hopp

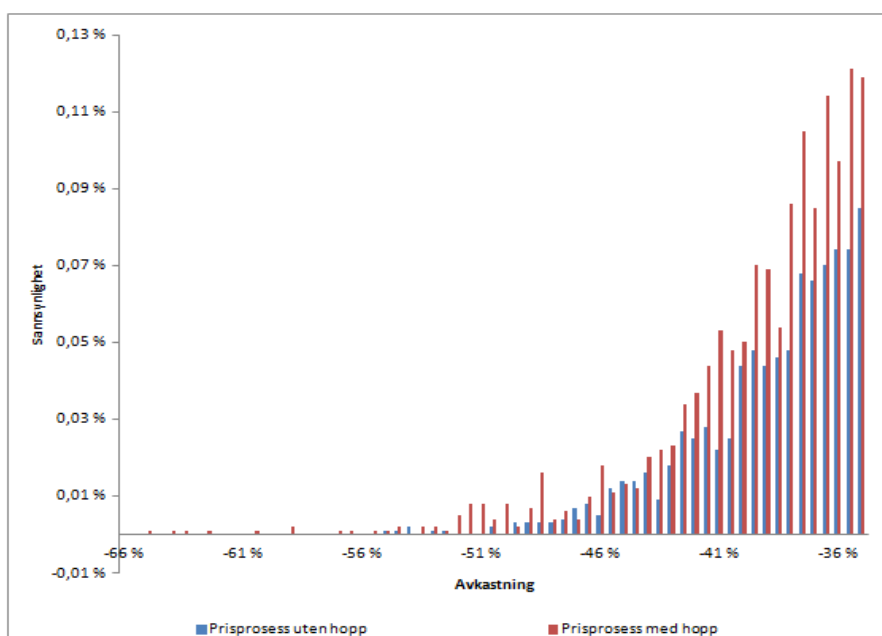
Sammenligning av avkastningsdistribusjon til portefølje, med prisprosess for aksjer med og uten hopp. Basert på 100 000 simuleringer.

	Buy and Hold		Constant Mix		CPPI	
	Uten hopp	Med hopp	Uten hopp	Med hopp	Uten hopp	Med hopp
snittavkastning	5,25 %	5,10 %	5,23 %	5,09 %	5,30 %	5,12 %
medianavkastning	4,81 %	4,61 %	4,99 %	4,75 %	3,00 %	2,57 %
minavk	-19,27 %	-22,77 %	-19,55 %	-24,36 %	-13,87 %	-16,20 %
maksavk	43,90 %	49,99 %	39,71 %	45,06 %	52,23 %	60,00 %
kurt	0,28	0,37	0,05	0,18	0,93	1,29
skew	0,41	0,42	0,24	0,29	1,04	1,15

Vedlegg 7b: Resultater fra kjøring av aksjeindeks med- og uten hopp:



Sammenligning av de negative haleobservasjonene:



Vedlegg 8: Prisprosess med hopp.

For å inkludere mulighet for hopp har vi lagt til og endret noe av koden i vedlegg 1:

'I steg 1 legges følgende til:

```
Dim k, ejump, voljump, m, Y As Double
```

```
Dim lambda As Double
```

'I steg 2 Legges følgende til:

```
lambda = Range("lambda")
```

```
k = Range("k")
```

```
ejump = Range("ejump")
```

```
voljump = Range("voljump")
```

'Steg 6 byttes ut med:

```
m = RandPois(lambda, 1)
```

' VBA-kode RandPois: vedlegg 9

```
Y = Exp(m * ((ejump - 0.5 * voljump ^ 2) + voljump * N01))
```

```
If Y = 1 Then
```

```
hopp = 0
```

```
Else
```

```
hopp = 1
```

```
End If
```

```
AT = ATprev * Exp(((rf + RPa) - (k*lambda) - ((volA * volA) / 2)) * (nstep) + (volA * Sqr((nstep)) * N01)) * Y  
'verdi aksjer
```

```
ET = ETprev * Exp(((rf + RPe) - ((volE * volE) / 2)) * (nstep) + (volE * Sqr((nstep)) * n02)) 'verdi eiendom
```

```
BT = BTprev * Exp(((rf + RPb) - ((volB * volB) / 2)) * (nstep) + (volB * Sqr((nstep)) * N03)) 'verdi obl
```

```
RT = rtprev * Exp(rf * nstep)
```

Vedlegg 9: VBA-kode for Random Poisson

```

Function RandPois(lambda As Double, _
Optional bVolatile As Boolean = False) As Long
    ' shg 2007
    'UDF or VBA
    ' Returns a random Poisson variate with variance Lambda
    ' Knuth, Seminumerical Algorithms, p 132

    Dim L      As Single
    Dim k      As Long
    Dim p      As Single

    lambda = Range("lambda")

    If bVolatile Then Application.Volatile

    L = Exp(-lambda)
    p = 1
    Do
        k = k + 1
        p = p * Rnd
    Loop Until p <= L

    RandPois = k - 1
End Function

```