



# Fripoliser

*Er det fornuftig å gi fra seg rentegarantien?*

**Mads Eikeland Andersen og Morten Hartvedt Knudsen**

**Veileder: Svein-Arne Persson**

Masterutredning: Finansiell Økonomi

NORGES HANDELSHØYSKOLE

Dette selvstendige arbeidet er gjennomført som ledd i masterstudiet i økonomi- og administrasjon ved Norges Handelshøyskole og godkjent som sådan. Godkjenningen innebærer ikke at Høyskolen eller sensorer innestår for de metoder som er anvendt, resultater som er fremkommet eller konklusjoner som er trukket i arbeidet.

## Sammendrag

Masteroppgaven er skrevet i forbindelse med fordypningen i finansiell økonomi ved Norges Handelshøyskole. Temaet for oppgaven har vært forvaltning av fripoliser, og følgende problemstilling er besvart: *For hvilke fripolisehavere er det fornuftig å gi fra seg den garanterte renten til fordel for investeringsvalg?*

Oppgaven tar for seg fripolisehavere i aldersgruppene 27 år, 40 år og 57 år. 27-åringen skal representere unge personer, med lang gjenstående tid til pensjonsalder. 40-åringen representerer personer med middels lang tidshorisont, mens 57-åringen representerer personer med kort tid til pensjonsalder. Ulike aldersgrupper er valgt for å belyse hvordan gjenstående tid til pensjon påvirker hva som er et optimalt valg. I tillegg er det stor forskjell i nivået på rentegarantien for de ulike aldersgruppene, noe som påvirker hvorvidt investeringsvalg er fornuftig eller ikke. Videre undersøkes det hvordan aksjeandel, risikoaversjon og tapsaversjon påvirker valget mellom rentegaranti og investeringsvalg.

For 27-åringen vil være profitabelt å konvertere til investeringsvalg, mens det for 40- og 57-åringen ikke vil være lønnsomt. Dette fordi 27-åringen oppnår en meravkastningen i aksjemarkedet over en lang tidshorisont. I tillegg er den garanterte renten til 27-åringen lav relativt til de resterende aldersgruppene, og dermed mindre verdt. Kombinasjonen av høye garantirenter og kortere tid til pensjonsalder, gjør at investeringsvalg ikke er lønnsomt for 40- og 57-åringen. Ved investeringsvalg er pensjonen avhengig av avkastningen i aksje- og rentemarkedet, noe som innebærer usikkerhet. Ved å inkludere risikoaversjon og tapsaversjon i analysen, oppnår samtlige aldersgrupper lavere verdi ved å konvertere. Vår analyse konkluderer følgelig med at det er fornuftig å beholde rentegarantien til fordel for investeringsvalg for samtlige aldersgrupper.

## Forord

Masteravhandlingen er skrevet som avslutning på masterstudiet i økonomi og administrasjon ved Norges Handelshøyskole. Avhandlingen er skrevet innenfor fordypingen i finansiell økonomi, hvor forvaltning av fripoliser har vært hovedtema for denne oppgaven.

Oppgaveskrivingen har vært omfattende, krevende og lærerik. Vi har benyttet kunnskap tilegnet gjennom fagene Personlig Økonomi, Kapitalforvaltning og Financial Modelling. Videre har vi lært oss å bruke Swap Manager i Bloomberg, og har fått gode ferdigheter i Monte Carlo simulering i Excel. Fripoliser er et dagsaktuelt tema som mange vet lite om, og det har derfor vært interessant å få en dypere forståelse for utfordringene knyttet til emnet.

Vi vil rette en spesiell takk til Christian Fotland og resten av Gabler AS for et godt samarbeid gjennom skriveprosessen. Vi vil også takke Christian Amundsen, produksjef for fripoliser i Storebrand Livsforsikring AS, for nødvendig tallmateriale til oppgaven.

Avslutningsvis vil rette en stor takk til vår veileder Svein-Arne Persson for verdifulle tilbakemeldinger og oppklarende diskusjoner gjennom hele prosessen.

## Innholdsfortegnelse

<b>1</b>	<b>INNLEDNING</b>	<b>5</b>
1.1	BAKGRUNN FOR VALG AV TEMA	5
1.2	PROBLEMSTILLING	7
<b>2</b>	<b>DET NORSKE PENSJONSSYSTEMET</b>	<b>9</b>
2.1	PILAR 1: FOLKETRYGDEN	9
2.2	PILAR 2: TJENESTEPENSJON	10
2.2.1	<i>Innskuddspensjon</i>	10
2.2.2	<i>Ytelsespensjon</i>	10
2.2.3	<i>Hybridpensjon</i>	11
2.2.4	<i>Avtalefestet pensjon</i>	11
2.3	PILAR 3: EGEN SPARING	11
<b>3</b>	<b>FRIPOLISER</b>	<b>12</b>
3.1	RENTEGARANTI	12
3.1.1	<i>Kapitalen i fripoliser med rentegaranti</i>	13
3.1.2	<i>Forvaltning og nye kapitalkrav</i>	14
3.1.3	<i>K2013</i>	15
3.1.4	<i>Konkurransesituasjon fripoliser med rentegaranti</i>	15
3.2	INVESTERINGSVALG	16
3.2.1	<i>Konkurransesituasjon fripoliser med investeringsvalg</i>	16
3.2.2	<i>Informasjon og rådgiving ved overgang til investeringsvalg</i>	17
<b>4</b>	<b>KAPITALFORVALTNING</b>	<b>18</b>
4.1	KAPITALVERDIMODELLEN	18
4.2	DIVERSIFISERING	18
4.2.1	<i>Tidsdiversifisering</i>	19
4.3	HUMANKAPITAL	20
4.3.1	<i>Nedtrapping av risiko</i>	21
<b>5</b>	<b>SWAP- OG OPSJONSTEORI</b>	<b>22</b>
5.1	SWAP	22
5.2	UTBETALINGSPROFIL	23
5.3	OPSJONSELEMENTET I EN FRIPOLISE	23
5.3.1	<i>Konverteringsopsjon</i>	23
5.3.2	<i>Levetidsopsjon</i>	24
<b>6</b>	<b>NYTTETEORI</b>	<b>26</b>
6.1	FORVENTNING-VARIANS NYTTE	26
6.2	PROSPEKTTEORI	27
<b>7</b>	<b>METODE</b>	<b>29</b>
7.1	TAP AV PREMIERESERVE VED KONVERTERING TIL INVESTERINGSVALG	30
7.1.1	<i>Estimering av rentebane</i>	30
7.1.2	<i>Verdi rentegaranti og konverteringsopsjon</i>	31
7.1.3	<i>Verdi levetidsopsjon</i>	32

7.2	METODE MONTE CARLO SIMULERING	34
7.3	ESTIMERING AV PREMIERESERVE VED INVESTERINGSVALG	35
7.4	ESTIMERING AV PREMIERESERVE VED GARANTERT RENTE	35
<b>8</b>	<b>PARAMETERVERDIER</b>	<b>37</b>
8.1	DISKUSJON AV PARAMETERVERDIER	37
8.1.1	<i>Risikofritt aktivum</i>	37
8.1.2	<i>Forventet avkastning og risiko i aksjemarkedet</i>	38
8.1.3	<i>Parametere for beregning av rentegaranti</i>	38
8.2	PREMIERESERVE VED INVESTERINGSVALG	39
8.3	TAP VED OVERGANG TIL INVESTERINGSVALG	39
8.4	VALG AV GARANTERT RENTE	41
<b>9</b>	<b>RESULTATER FRA AVKASTNINGSMODELLENE</b>	<b>42</b>
9.1	RESULTATER FOR STOREBRANDS ANBEFALTE INVESTERINGSPROFIL	42
9.2	RESULTATER FOR TEORETISK NEDTRAPPING	43
9.3	RESULTATER FOR KONSTANT AKSJEANDEL UTEN NEDTRAPPING	44
9.4	SENSITIVITETSANALYSER	46
9.5	OPPSUMMERING	49
<b>10</b>	<b>RESULTATER FRA NYTTEMODELLENE</b>	<b>50</b>
10.1	FORVENTNING-VARIANS NYTTE	50
10.1.1	<i>Valg av risikoaversjonsparameter</i>	50
10.1.2	<i>Resultater for Storebrands anbefalte investeringsprofil</i>	50
10.1.3	<i>Resultater for konstant aksjeandel uten nedtrapping</i>	51
10.1.4	<i>Sensitivitetsanalyse</i>	52
10.1.5	<i>Oppsummering</i>	53
10.2	PROSPEKTTEORI	53
10.2.1	<i>Valg av parameterverdier og referansepunkt</i>	53
10.2.2	<i>Resultater for Storebrands anbefalte investeringsprofil</i>	53
10.2.3	<i>Resultater ved konstant aksjeandel uten nedtrapping</i>	54
10.2.4	<i>Sensitivitetsanalyse av tapsaversjon <math>\lambda</math> og vektning av tap relativt til gevinst <math>\phi</math></i>	55
10.2.5	<i>Oppsummering</i>	56
<b>11</b>	<b>DRØFTING AV OPPGAVEN</b>	<b>57</b>
11.1	TAP VED OVERGANG TIL INVESTERINGSVALG	57
11.2	KOSTNADER	58
11.3	FORMUESPOSISJON	58
11.4	RENTEGARANTI	59
11.5	ALTERNATIV ORDNING TIL RENTEGARANTI OG INVESTERINGSVALG	59
11.6	ANDRE FORSLAG TIL VIDERE STUDIER	60
<b>12</b>	<b>KONKLUSJON</b>	<b>61</b>
<b>13</b>	<b>KILDER</b>	<b>63</b>
<b>14</b>	<b>APPENDIKS</b>	<b>70</b>
14.1	VERDI AV KONVERTERINGSOPPSJON OG RENTEGARANTI MELLOM 27 ÅR OG 65 ÅR	70
14.2	VERDI AV LEVETIDSOPPSJONEN	71

## Figurliste

Figur 2.1 Det norske pensjonssystemet	9
Figur 2.2 Risikodeling (Tollefsen, 2012)	10
Figur 3.1 Livselskapenes markedsandeler 2014 (Bergo, 2015)	16
Figur 3.2 Livselskaper som tilbyr investeringsvalg	17
Figur 4.1 Effekt av diversifisering (Ødegaard, 2005)	19
Figur 4.2 Beste og dårligste periode for Oslo Børs (OSEBX) 1983-2014 (HoldbergFondene, 2014)	20
Figur 4.3 Storebrands anbefalte investeringsprofil (Storebrand, U.Å)	21
Figur 5.1 Hovedindeksen siste 12 måneder (E24 børs, 2016)	24
Figur 6.1 Referanseavhengig nytte (Døskeland, 2014b)	27
Figur 7.1 Parametere	29
Figur 7.2 Rentebane fra Bloomberg kalkulasjoner	30
Figur 8.1 Parameterverdier	37
Figur 8.2 Tap ved overgang til investeringsvalg 27-åring	40
Figur 8.3 Tap ved overgang til investeringsvalg 40-åring	40
Figur 8.4 Tap ved overgang til investeringsvalg 57-åring	40
Figur 8.5 Garanterte renter for ulike aldersgrupper	41
Figur 9.1 Forventet avkastning ved Storebrands anbefalte investeringsprofil	42
Figur 9.2 Forventet avkastning ved teoretisk nedtrapping	43
Figur 9.3 Resultater for konstant aksjeandel uten nedtrapping 27-åring	44
Figur 9.4 Resultater for konstant aksjeandel uten nedtrapping 40-åring	45
Figur 9.5 Resultater for konstant aksjeandel uten nedtrapping 57-åring	45
Figur 9.6 Sensitivitetsanalyse: Forventet avkastning og standardavvik 27-åring	46
Figur 9.7 Sensitivitetsanalyse: Forventet avkastning og standardavvik 40-åring	47
Figur 9.8 Figur 9.8 Sensitivitetsanalyse: Forventet avkastning og standardavvik 57-åring	47
Figur 9.9 Sensitivitetsanalyse: Tap ved overgang til investeringsvalg 27-åring	48
Figur 9.10 Sensitivitetsanalyse: Tap ved overgang til investeringsvalg 40-åring	48
Figur 9.11 Sensitivitetsanalyse: Tap ved overgang til investeringsvalg 57-åring	49

Figur 10.1 Forventet nytte ved Storebrands anbefalte investeringsprofil	50
Figur 10.2 Forventet nytte ved konstant aksjeandel uten nedtrapping 27-åring (venstre) og 40-åring (høyre)	51
Figur 10.3 Forventet nytte ved konstant aksjeandel uten nedtrapping 57-åring	51
Figur 10.4 Sensitivitetsanalyse risikoaversjon 27-åring (venstre) og 40-åring (høyre)	52
Figur 10.5 Sensitivitetsanalyse risikoaversjon 57-åring	52
Figur 10.6 Forventet nytte prospektteori Storebrands anbefalte investeringsprofil	53
Figur 10.7 Forventet nytte prospektteori varierende aksjeandel	54
Figur 10.8 Sensitivitetsanalyse tapsaversjon	55
Figur 10.9 Sensitivitetsanalyse vekting av tap relativt til gevinst	55
Figur 14.1 Verdi konverteringsopsjon	70
Figur 14.2 Verdi rentegaranti	70
Figur 14.3 Verdi av rentegaranti og konverteringsopsjon	71

# 1 Innledning

## 1.1 Bakgrunn for valg av tema

Gjennom vår tid som masterstudenter ved NHH har vi fått interesse for privat økonomi og kapitalforvaltning. En stor del av et individs totale formue er ofte knyttet til opparbeidet pensjonspremie, og riktig forvaltning av denne premien er følgelig svært viktig. Fra fagene FIE426 Kapitalforvaltning og FIE428 Personlig Økonomi har vi fått god innsikt i det norske pensjonssystemet og forvaltning av kapital. I tillegg har vi hatt faget FIE435 Financial Modelling, hvor vi blant annet har lært Monte Carlo simulering.

Som følger av endringer knyttet til forvaltning av fripoliser er det skrevet mye i avisene om dette temaet den siste tiden. Videre er pensjon noe som mange synes er vanskelig og har lite oversikt over, og dette gjør det attraktivt å ha kunnskap om temaet. Dette gjorde oss motivert for å utarbeide en oppgave rundt en problemstilling knyttet til forvaltning av fripoliser.

Underveis i arbeidet ble vi anbefalt av Gabler AS å se på masteroppgaven til Dybvik og Løseth (2015), ettersom de hadde en tilsvarende problemstilling i 2015. Det var derfor naturlig å benytte oppgaven til Dybvik og Løseth som en kilde for vår oppgave. Rentenivået har endret seg mye siden begynnelsen av 2015, og ettersom Rentenivået er en avgjørende faktor for verdien av rentegarantien i en fripolise er det interessant å se hvordan det påvirker konklusjonene fra analysen. Videre benytter vi andre metoder for beregning av forskjellen i markedsverdi mellom fripoliser med rentegaranti og investeringsvalg. Forskjellen i markedsverdi vil i oppgaven bli betegnet som *tap ved overgang til investeringsvalg*, ettersom dette er betegnelsen som Gabler AS benytter. Ved beregning av dette tapet benyttet Dybvik og Løseth en 10-årig tidshorisont for samtlige aldersgrupper i sin oppgave. Vår oppgave varierer tidshorisonten med tid til pensjonsalder for de ulike aldersgruppene. Dette innebærer at 27-åringen vil ha en tidshorisont på 40 år, 40-åringen vil ha en tidshorisont på 27 år, og 57-åringen vil ha en tidshorisont på 10 år. Det er derfor i hovedsak funnene for 57-åringen som er sammenlignbare med Dybvik og Løseths resultater.

En fripolise er en ”ytelsesbasert pensjonsavtale som det ikke lenger innbetales til” (Haugan, 2014a). Fripoliser er i dag det største enkeltelementet i norsk tjenstepensjon, og passerte sommeren 2015 hele 221 milliarder kroner (Bergsli, 2015). Fripoliser er bygget opp som en ytelsespensjon ved at man har en garantert utbetaling ved pensjonsalder. Videre er det er livselskapene som bærer risikoen for at pensjonsmidlene når det garanterte beløpet.

Livselskapene må hvert år tilføre premiereserven på fripolisen en garantert rente. Som følger



av dette forvaltes midlene kortsiktig, noe som ikke samsvarer med pensjonsmidlenes langsiktige tidshorisont. Engeset og Storesund (2011, s.98) konkluderte med at den kortsiktige forvaltningen skader både livselskapene og kundene, og flere økonomieksperter har uttrykt det samme (Bergo, 2015, s.4).

1.september 2014 fikk fripolisehavere anledning til å bytte bort den garanterte renten til fordel for investeringsvalg (Regjeringen, 2014). Årsaken til endringen er å gi fripoliseholdere økt valgfrihet over egen pensjon. Ved investeringsvalg kan polisehaver selv bestemme hvor mye risiko man ønsker å ta. Ønsker man høy avkastning kan man plassere en større del av pensjonsformuen i aksjer, men økt aksjeandel vil også føre til økt risiko. Ved overgang til investeringsvalg faller garantiforpliktelsene til livselskapene bort, og det er kunden som selv bærer risikoen for avkastningen. Bortfallet av garantien gir dermed livselskapene et insentiv til å få kundene over på investeringsvalg. Ettersom det er livselskapene som gir råd til kundene om hvorvidt man bør bytte til investeringsvalg, kan det oppstå interessekonflikter. Følgelig er det viktig at det stilles klare krav til kvaliteten på rådgivningen.

Livselskapene mener investeringsvalg vil føre til høyere forventet pensjon. For å begrunne dette viser selskapene til prognoser fra egne rådgivningsmodeller, og sammenligner prognosene med avkastningen man får ved rentegaranti (Bergo, 2015, s.17). Et viktig moment er imidlertid at å sammenligne en prognose og en minimumsgaranti ikke blir helt korrekt. I motsetning til en garanti, inneholder en prognose usikkerhet. En prognose avhenger av parameterne man har lagt til grunn, og reliabiliteten til disse. Storebrand legger i sin rådgivningsmodell til grunn en aksjeavkastning på 6 % og en obligasjonsavkastning på 4,57 % (Finanstilsynet, 2016, s.2). Polisehaver må selv vurdere hvorvidt dette er fornuftige og realistiske parametere å basere et valg på, før han eller hun eventuelt bytter til investeringsvalg.

Vårt inntrykk er at forskjellen i markedsverdi mellom fripoliser med rentegaranti og fripoliser med investeringsvalg ikke blir kommunisert godt nok til kunden. Vårt bidrag til litteraturen er følgelig å beregne denne forskjellen, uttrykt som tap ved overgang til investeringsvalg. Videre analyserer vi hvordan dette tapet påvirker det optimale valget for polisehaver, når man tar hensyn til gjenstående tid til pensjonsalder.

## 1.2 Problemstilling

Fra diskusjonen i innledningen kommer det tydelig frem at det er uenighet knyttet til hva som er et optimalt valg for fripolisehaver. Målet med oppgaven er følgelig å belyse hvorvidt investeringsvalg er mer lønnsomt enn rentegaranti, og under hvilke forutsetninger dette gjelder. Videre tar oppgaven for seg fripolisehavere i aldersgruppene 27 år, 40 år og 57 år. 27-åringen skal representere unge personer, med lang gjenstående tid til pensjonsalder. 40-åringen representerer personer med middels lang tidshorison, mens 57-åringen representerer personer med kort tid til pensjonsalder. Ulike aldersgrupper er valgt for å belyse hvordan gjenstående tid til pensjon påvirker hva som er et optimalt valg. I tillegg er det stor forskjell i nivået på rentegarantien for de ulike aldersgruppene, noe som påvirker hvorvidt investeringsvalg er fornuftig eller ikke. For å knytte oppgaven til virkeligheten har vi benyttet Storebrands anbefalte investeringsprofil som grunnlag for utregningene, når avkastningen ved investeringsvalg og rentegaranti sammenlignes.

Vi har formulert følgende problemstilling:

*For hvilke fripolisehavere er det fornuftig å gi fra seg den garanterte renten til fordel for investeringsvalg?*

For å besvare problemstillingen på en utfyllende måte har vi formulert følgende underproblemstillinger:

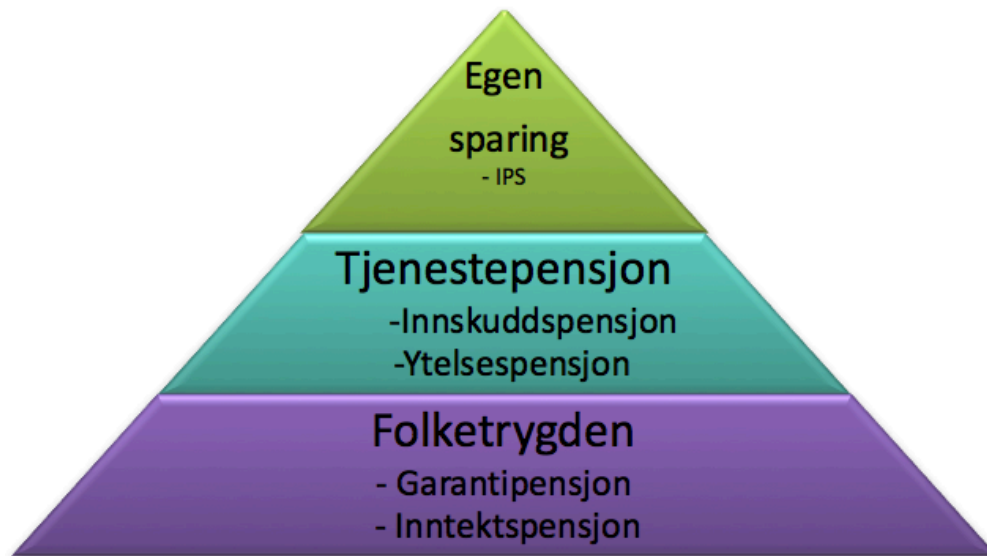
1. Hvordan påvirker tidshorisonen valget mellom rentegaranti og investeringsvalg?
  - Vi tar for oss fripolisehavere med en alder på 27 år, 40 år og 57 år, og undersøker hvordan gjenværende år til pensjonsalder påvirker en optimal beslutning.
2. Hvordan påvirker andelen plassert i aksjer valget mellom rentegaranti og investeringsvalg?
  - Med investeringsvalg har man selv muligheten til å velge forvaltningsstrategi. Vi ønsker å undersøke hvor mye risiko man må ta for at investeringsvalg skal være det foretrukne alternativet.
3. Hvordan vil opplevd nytte endre seg dersom man går fra rentegaranti til investeringsvalg?
  - Individ er risikoavere, og vektlegger tap mer enn gevinst. Ved å gjennomføre en forventning-varians nytteanalyse og en prospekt-nytteanalyse ønsker vi å belyse hvordan en konvertering påvirker et individs opplevde nytte.

Vi vil i de følgende kapitlene først presentere teori som er relevant for å besvare vår problemstilling. Vi vil så gjennomgå modellene som er benyttet for å gjennomføre analysen, før vi tilslutt presenterer resultatene og konklusjonen på avhandlingen.

## 2 Det norske pensjonssystemet

Pensjon er sparing for den yrkespassive fasen av livet vårt (Døskeland, 2014a, s.380). I løpet av arbeidskarrieren spares en del av inntekten, slik at man har noe å leve av når man ikke jobber.

Det norske pensjonssystemet er bygget opp som en pyramide med tre lag; folketrygden, tjenstepensjon og individuelle pensjonsordninger.



Figur 2.1 Det norske pensjonssystemet

### 2.1 Pilar 1: Folketrygden

Folketrygden er grunnstammen i pensjonssystemet vårt, og formålet er å tilby grunnleggende finansiell støtte til pensjonister (Døskeland, 2014a, s.386). Folketrygden varer livet ut, og reduserer dermed levealdersrisiko. Utgangspunkt for folketrygden er forventet levealder, og de som dør tidligere finansierer dem som lever lenger enn forventet levealder. Pensjonen fra folketrygden er videre delt opp i to deler, garantipensjon og inntektpensjon (Bergsli, 2016a).

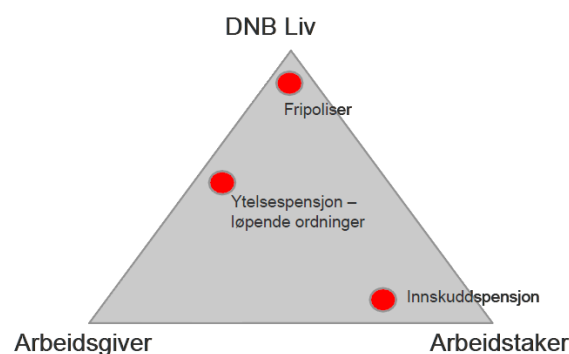
Garantipensjonen, eller minstepensjon, er en grunnsikring for hva alle pensjonister skal motta, uavhengig av yrkeshistorikk. Garantipensjon fungerer dermed som et minimumsnivå for hva man kan få utbetalt i pensjon (Hornburg, 2015).

Inntektpensjonen opparbeides gjennom pensjongivende inntekt. Pensjongivende inntekt er inntekt fra arbeid, dagpenger, sykepenger og lignende (Bergsli, 2016a). Tjener man under 7,1G overføres 18,1 % av denne inntekten til pensjonsbeholdningen. G er folketrygdens grunnbeløp og er i dag 92 576 kroner (NAV, 2016). Dersom man har deltatt i arbeidslivet og opparbeidet seg inntektpensjon, blir garantipensjonen avkortet med 80 %. For eksempel,

dersom man har opparbeidet seg 1000 pensjonskroner gjennom inntekstpensjonen, blir garantipensjonen avkortet med 800 kroner.

## 2.2 Pilar 2: Tjenestepensjon

Det andre laget i det norske pensjonssystemet er tjenestepensjonen. Private foretak i Norge er pålagt å ha en obligatorisk tjenestepensjon (OTP) for sine ansatte. Videre har man valget mellom å gi de ansatte innskuddspensjon, ytelsespensjon eller en hybridversjon. Hvilke av ordningene som velges vil ha betydning for arbeidstakers fremtidige pensjon, samt arbeidsgivers fremtidige forpliktelser. Dette illustreres i figuren under, hvor DNB Liv representerer livselskapene.



Figur 2.2 Risikodeling (Tollefsen, 2012)

### 2.2.1 Innskuddspensjon

Innskuddsbasert tjenestepensjon legger det meste av risikoen på arbeidstaker. Bedriften plikter å sette av minimum 2 prosent av lønn mellom 1G og 12G til sparekassen for alderspensjon (OTP-loven, 2005, §4). Arbeidsgiver har ingen forpliktelser utover dette, og den ansatte bærer all risikoen for avkastningen på pensjonsmidlene. Høy risikoeksponering innebærer høyere forventet avkastning, men kommer på bekostning av økt risiko.

Innskuddspensjon har ikke dødelighetsarv, noe som innebærer at restbeløpet av pensjonen tilfaller arvinger og ikke gjenværende medlemmer av pensjonsordningen (Døskeland, 2014, s.392). Bytter man jobb fra en bedrift med innskuddspensjon, får man med seg et kapitalpensjonsbevis. Kapitalpensjonsbevis forvaltes likt som innskuddspensjonen.

### 2.2.2 Ytelsespensjon

Ved en ytelsesbasert tjenestepensjon er det arbeidsgiver og forsikringsselskapet som bærer risikoen for avkastningen. Arbeidsgiver betaler inn en årlig premie til et forsikringsselskap, som så forvalter midlene. Ved full opptjeningstid vil arbeidstaker sitte igjen med en

prosentandel av lønnen som pensjonist, normalt 66 %. Det er lønnsnivået på slutten av yrkeskarrieren som er styrende for pensjonsutbetalingene. Ettersom man normalt har lønnsvekst gjennom karrieren må arbeidsgiver og livselskapene dekke gapet fra tidligere pensjonspliktige år (Bergsli, 2016a). I likhet med folketrygden har ytelsespensjon levealderisiko, ettersom også denne varer livet ut. Dette finansieres ved dødelighetsarv, som innebærer at det som man eventuelt ikke får utbetalt tilfaller fellesskapet. Når man slutter i en bedrift med ytelsespensjonsordning mottar man en fripolise. Fripoliser er hovedfokuset i denne avhandlingen, og vil bli presentert i detalj i neste kapittel.

### 2.2.3 Hybridpensjon

Hybridpensjon er en blanding av innskudds- og ytelsespensjon, og deler risikoen mellom arbeidstaker og arbeidsgiver mer jevnbyrdig (Bergsli, 2016a). På samme måte som ved innskuddspensjon betaler arbeidsgiver innskudd på en pensjonsbeholdning, og arbeidstaker har ansvaret for avkastningen. Arbeidsgiver kan imidlertid ta ansvaret for at pensjonsbeholdningen oppjusteres med lønnsveksten. Videre er nivået ikke kjent før uttak, men etter uttak er pensjonsutbetalingene garantert (Bergsli, 2016a).

### 2.2.4 Avtalefestet pensjon

Avtalefestet pensjon (AFP) var opprinnelig ment som et tilskudd til personer i fysisk belastende yrker, som trengte tidlig pensjon grunnet slitasjeskader (Bergsli, 2016b). I dag har AFP utviklet seg til å bli et gode i både privat og offentlig sektor, uavhengig av jobb. I privat sektor har det gått fra å være en førtidspensjonsordning til å vare livet ut. Det er derfor svært gunstig å være en del av AFP. I offentlig sektor er det fortsatt en ordning for førtidspensjonering.

## 2.3 Pilar 3: Egen sparing

Man bør så tidlig som mulig foreta en behovsanalyse av hvor mye man trenger i fremtidig pensjon, og hvor mye man faktisk forventer å få utbetalt. Dersom det man får i pensjon er mindre enn behovet, må mellomleddet dekkes inn ved egen sparing gjennom individuelle pensjonsavtaler (Bergsli, 2016a). Dette er den tredje pilaren i pensjonssystemet. Et alternativ for egen sparing er individuell pensjonssparing (IPS), som er en skattemotivert pensjonsavtale som gir skattefradrag på innskuddene. Utbetalingene beskattes imidlertid som pensjonsinntekt, og marginalsatten på pensjonsinntekter er for de fleste høyere enn fradraget i alminnelig inntekt. Dette reduserer nytten ved ordningen (Døskeland, 2014, s.393). Et annet alternativ er individuell kapitalforsikring, hvor man kan få pensjonen som en engangsutbetaling (Finans Norge, 2010a).

### 3 Fripoliser

En fripolise kan defineres som ”*en ytelsesbasert pensjonsavtale som det ikke lenger innbetales til*” (Haugan, 2014a). Fripoliser består som regel av alderspensjon, ektefellepensjon, uførepensjon og barnepensjon (Finans Norge, 2010b). Denne oppgaven vil fokusere på alderspensjonen, og de øvrige delene vil ikke bli utdypet.

Har man vært ansatt i en bedrift tilknyttet en kollektiv ytelsesbasert pensjonsavtale, kan man få fripoliser på følgende to måter (Ormseth, 2015):

1. Dersom arbeidstaker slutter (bytter jobb) før den avtalte aldersgrensen for pensjonering. Arbeidstaker må ha vært ansatt i minst ett år for å få en fripolise.
2. Dersom arbeidsgiver endrer pensjonsordningen for sine ansatte.

Tradisjonelt har fripolisene vært tilbudt med en rentegaranti, som er en garantert minimumsrente som tilføres pensjonen hvert år. Fra 1. september 2014 kan fripolisehaver og pensjonsleverandør inngå avtale om investeringsvalg (Finansdepartementet, 2014). Valget mellom en garantert rente og investeringsvalg vil bli beskrevet under.

#### 3.1 Rentegaranti

En fripolise med rentegaranti kan defineres som ”*et løfte om en fremtidig årlig, livslang pensjonsutbetaling av en fast minimumsstørrelse*” (Sydnes, 2015). At fripolisen har en rentegaranti betyr at fripolisen tilføres en årlig garantert rente, ofte referert til som grunnlagsrente eller beregningsrente. Den garanterte renten er minimumsavkastningen hvert år gjennom hele forsikringsperioden. Det er finanstilsynet som fastsetter den høyeste tillatte garanterte renten. Denne settes i tråd med EU-direktivet, som sier at den ikke kan overstige 60 % av rentesatsen for 10-årig statsobligasjonslån. Garantirenten kan likevel fastsettes med et visst skjønn for å unngå store svingninger (Finanstilsynet, 2014). Hvilken rentegaranti fripolisehaver har, vil avhenge av når kontrakten ble inngått. Historisk har den garanterte renten vært mellom 3 og 4 %, mens avtaler inngått etter 1. januar 2015 har en rente på 2 % (Finanstilsynet, 2014). Årsgjennomsnittet for en 10-årig norsk statsobligasjon var i 2014 2,52%. Ut ifra den overnevnte 60 % regelen skulle den garanterte renten vært på 1,51 % ( $0,6 \cdot 2,52\%$ ). En garantert rente på 2 % avviker dermed fra 60 % regelen. Videre har rentenivået blitt ytterligere redusert i 2015, og en garantert rente på 2 % er dermed verdifull. Finans Norge (2014) har beregnet den gjennomsnittlige rentegarantien for alle aldersgrupper til å være ca. 3,5 % i dag.

En fripolise er bygget opp med en premiereserve, også kalt forsikringsavsetning, som er nåverdien av fremtidig pensjonsutbetaling diskontert med den garanterte renten (Sydnes, 2015). Det er livselskapene som har avkastningsrisikoen, og som følger av denne forvalter livselskapene fripolisene i porteføljer med lav risiko. Dersom rentegarantien er høyere enn avkastningen, må livselskapet tilføre ekstra kapital. Ekstra kapital skaffes enten ved bruk av egenkapital fra selskapet, eller fra forsikringstakers tilleggsreserver og kursreguleringsfond. Hvis avkastningen er høyere enn den garanterte renten, blir meravkastningen over den garanterte renten delt mellom fripolisehaver, tilleggsavsetninger og livselskapene. Inntil 12 % av premiereserven kan bli avsatt til tilleggsavsetninger. Videre innebærer overskuddsdelingen at livselskapet tar 20 % av avkastningen utover den garanterte renten. Det resterende beløpet tilfaller polisehaver (Mercer, 2014). Tilleggsavsetninger blir forklart nærmere i kapitlet under.

Livselskapet må også dekke levetidsrisikoen, som er risikoen for at du lever lenger enn det som er forventet. I en fripolise er du garantert en årlig pensjonsutbetaling uavhengig av hvor lenge du lever. Lever du lenger enn forventet, kreves det mer midler for å kunne oppfylle kravet om den årlige utbetalingen.

Ved rentegaranti bærer fripolisehaver ingen annen risiko enn motpartsrisiko, som er risikoen for at livselskapet går konkurs.

### 3.1.1 Kapitalen i fripoliser med rentegaranti

En fripolise består av saldo, tilleggsavsetninger og kursreserver (Bergo, 2015, s.8), og de tre kapitalelementene vil bli beskrevet under.

Saldo består av premiereserve og administrasjonsreserve. Premiereserven er fripolisehavers garanterte kapital som er avsatt til alderspensjon. For å betale de forventede fremtidige kostnadene knyttet til fripolisen, er det avsatt en administrasjonsreserve (Bergo, 2015, s.8).

Tilleggsavsetninger skal brukes til å innfri den garanterte avkastningen i fripolisen, dersom avkastningen ikke oppfyller rentegarantien. Etter forsikringsvirksomhetsloven (2005, § 3-19) kan maksimalt 12 % av total premiereserve avsettes til tilleggsavsetninger. Eventuelle avsetninger må skje før overskuddsdeling.

Kursreserver er urealiserte gevinster på finansielle omløpsmidler som kan holdes utenfor det årlige overskuddet (Kursreguleringsfond, 2016). Kursgevinst eller –tap oppstår ved salg av



verdipapirer og uttrykker differansen mellom markedsverdier og kostpris på underliggende aktivum (Storebrand, 2015.s.6).

Velger man å konvertere en fripolise med rentegaranti til investeringsvalg, vil man ha rett på premiereserven knyttet til alderspensjon samt tilhørende andel av tilleggsavsetninger, kursreserve og administrasjonsreserve (Finans Norge, 2015a). Gjennomsnittlige tilleggsavsetninger og kursreserver i Storebrand er på henholdsvis 2,3 % og 2,6 % (e-post Kristian Amundsen, produksjef for fripoliser, 16.mars 2016). Ettersom Storebrand har over 40 % av fripolisemarkedet, vil tallene bli brukt videre i oppgaven (Bergo, 2015, s.6).

### 3.1.2 Forvaltning og nye kapitalkrav

Livselskapene har en kortsiktig forvaltning av fripoliser, noe som fører til at fripolisene blir forvaltet med mindre risiko enn hva som er samfunnsøkonomisk optimalt (Finans Norge, 2015b). Dagens marked preges av lave renter, oppreservering til langt liv, økte kapitalkrav fra EU samt et særnorsk regelverk. Basert på disse faktorene mener Haugan (2014b) i Silver at vi maksimalt kan forvente en aksjeandel på 5-10 % i forvaltning av fripolisene.

Livselskapene må hvert år innfri den årlige garanterte renten. Dersom rentegarantien ikke nås, må differansen dekkes med tilleggsavsetninger eller egenkapital fra selskapet. Videre sitter livselskapene kun igjen med 20 % av overskuddet utover den garanterte renten, men bærer all avkastningsrisikoen. Totalt sett kan det fremstå som lite attraktivt for livselskapene å skape meravkastning utover den garanterte renten. Dette fordi 20 % av overskuddet ikke veier opp for risikoen ved å måtte benytte seg av egenkapitalen fra selskapet dersom rentegarantien ikke nås.

Det nye dødelighetsgrunnlaget K2013 gjør at livselskapene må oppreservere fripolisene for lengre forventet levetid (Balzerzen og Steffensen, 2013, s.2). På grunn av økt forventet levealder må det settes av mer penger for å dekke fremtidige utbetalinger. Dagens og fremtidens forventede lave rentenivå gjør det vanskeligere for livselskapene å nå en rentegaranti på 3-4 %. Disse faktorene gjør det vanskeligere å oppnå en mulig ekstraavkastning for fripolisehaverne og overskudd for leverandørene. Det nye Solvens II – direktivet, som trådte i kraft 1. januar 2016, innebærer at livselskapene må ha mer egenkapital bak hver fripolise (Bergsli, 2015). Mer egenkapital fører til at livselskapenes evne til å ta risiko blir lavere. Dette påvirker avkastningen negativt. Enkelte aktører kan få behov for offentlig administrasjon dersom de ikke klarer å møte det nye direktivet. For eksempel har

Silver søkt om unntak fra regelen, da det kreves at de må øke den nåværende egenkapitalen fra 430 millioner til et sted mellom 3 og 4 milliarder (Hoemsnes, 2015).

### 3.1.3 K2013

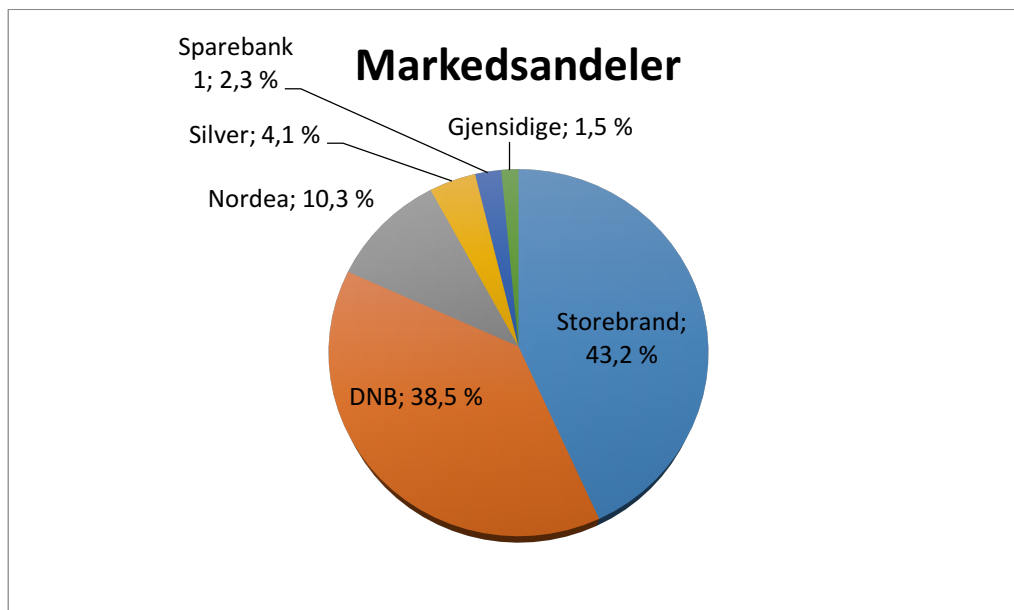
I 2013 introduserte Finans Norge et nytt dødelighetsgrunnlag. Bakgrunnen for dette var lavere forventet dødelighet (Balterzen og Steffensen, 2013, s.1). Startdødeligheten er fastsatt med et utgangspunkt i faktisk dødelighet for perioden 2005-2009, og fremskrevet basert på SSBs mellomalternativ til 2013. Dødelighetsgrunnlaget er dynamisk, noe som betyr at det antas en forbedring i dødeligheten hvert kalenderår. Utviklingen i dødelighet er basert på SSBs estimerte mellomalternativ tillagt en margin på 10 % (Sæther, 2013). Det er også lagt til en margin på 12 % ettersom det ikke er hensyntatt særtrekk ved forsikringsbestanden og startdødeligheten (Balterzen og Steffensen, 2013, s.3).

Oppreserveringen til nytt dødelighetsgrunnlag krever betydelige mengder kapital for forsikringsselskapene. Pensjonsinnretningene bør dekke minst 20 % av det samlede oppreserveringsbehovet (Sæther, 2013). Pensjonsforetakene har maks syv år på å oppreservere hver fripolise. For å oppnå dette kan livselskapene bruke overskudd på kollektivporteføljen til styrking av premiereserven (Balterzen og Steffensen, 2013, s.4). Fripoliseinnehaverne kan derfor ikke forvente overskuddsdeling de neste syv årene selv om avkastningen er høyere enn den garanterte renten.

### 3.1.4 Konkurransesituasjon fripoliser med rentegaranti

Etter forsikringsvirksomhetsloven (2005, §6-13) kan fripolisehaver flytte sin kontrakt til en annen pensjonsforvalter med en oppsigelsesfrist på en måned uten gebyrer. Fripolisemarkedet har vært preget av en høy markedskonsentrasjon, med noen få store aktører, og lav kunnskap blant forbrukerne. Ved å samle fripolisene sine hos én aktør, vil fripolisehaver kunne redusere administrasjonskostnadene sine og gjøre pensjonsporteføljen sin mer oversiktlig (Hjertenes, 2006). Med lave byttekostnader er dette noe som burde tilsi at livselskapene må gjøre seg mer attraktive, blant annet gjennom konkurransedyktig avkastning og god kundeservice. Et hinder for konkurransen er at de fleste livselskapene i dag ikke ønsker å motta nye fripoliser på grunn av usikkerhet i markedet, oppreserveringskravet og presset på å bygge opp egenkapitalen. Dette har ført til at det i dag er liten konkurranse i markedet (Bergsli, 2015).

Dagens fripolisemarked domineres av seks aktører, hvor de tre største har en samlet markedsandel på 93 % (Bergo, 2015, s.6). Figuren under viser livselskapenes markedsandel for fripoliser per. 3 kvartal 2014.



Figur 3.1 Livselskapenes markedsandeler 2014 (Bergo, 2015)

## 3.2 Investeringsvalg

En fripolise med investeringsvalg kan defineres som ”en avtale om en fremtidig pensjonsutbetaling hvor størrelse avhenger av avkastningen” (Sydnes, 2015). Fripolisen består av flere deler, hvor rundt 75 % er alderspensjon og de resterende 25 % er ulike forsikringer (Haugan, 2014c). Ved konvertering til investeringsvalg er det premiereserven knyttet til alderspensjon med tilhørende andel av tilleggsavsetninger, kursreserver og administrasjonsreserve som blir konvertert (Finans Norge, 2015a). Det er altså bare rundt 75 % av fripolisen som kan omgjøres til investeringsvalg.

En fripolise med investeringsvalg er bygd opp som innskuddspensjon, hvor polisehaver velger risikonivået i forvaltningen av midlene (Sydnes, 2015). Dette betyr at man kan eksponere seg mer mot aksjemarkedet enn det livselskapene kan, ettersom man ikke har noe regelverk å forholde seg til. Ved investeringsvalg bærer imidlertid polisehaver hele avkastnings- og levetidsrisikoen.

### 3.2.1 Konkurransesituasjon fripoliser med investeringsvalg

En forutsetning for å kunne bytte til investeringsvalg er at fripolisen er fullt oppreservert. Oppreserveringen som følger med levealdersjusteringen K2013 hindrer flytting av fripoliser, ettersom selskapene ikke ønsker ekstra forpliktelser ved mottak av nye fripoliser. Den totale

oppreserveringskostnaden ble i 2013 anslått til 46 milliarder kroner (Hoemsnes og Trumpy, 2013).

Grunnet de overnevnte faktorene tilbyr ikke alle aktørene investeringsvalg på fripolisene. I tabellen under vises hvilke av de seks hovedaktørene som tilbyr investeringsvalg per 20. mars 2016.

Storebrand	Tilbyr, bruker EK for å oppreservere fripoliser for de som vil bytte i dag
DNB	Tilbyr, oppreservering er ikke nevnt
Nordea	Tilbyr, men skriver at de fleste fripoliser ikke er fullt oppresvert før i 2021
Silver	Tilbyr ikke, jobber med å kunne tilby dette i fremtiden
Sparebank 1	Tilbyr ikke
Gjensidige	Tilbyr ikke

*Figur 3.2 Livselskaper som tilbyr investeringsvalg*

### 3.2.2 Informasjon og rådgiving ved overgang til investeringsvalg

Forsikringsselskapene er pålagt å gi kundene rådgiving før de eventuelt bytter bort rentegarantien til fordel for investeringsvalg (Bergo, 2015, s.4). I 2014 vedtok Finans Norge en mal om hvilken informasjon og rådgiving leverandørene plikter å gi fripolisehaverne i forbindelse med overgang til investeringsvalg (Finans Norge, 2015a). Ettersom fripoliser med rentegaranti er et svært dyrt produkt for pensjonsleverandørene, spesielt i dagens lavrentemarked, kan det oppstå interessekonflikter mellom kunden og livselskapene. Malen til Finans Norge er utarbeidet for å sikre at kunden får best mulig rådgiving før en eventuell overgang til investeringsvalg. Et viktig punkt i malen er at livselskapene skal fraråde kunder å konvertere til investeringsvalg dersom de ser at det ikke vil være lønnsomt for kunden.

## 4 Kapitalforvaltning

For å forklare hvorfor det kan være hensiktsmessig å eksponere fripolisene for risiko, vil det i dette kapitlet gis en innføring i kapitalforvaltning. Kapitlet vil først presentere kapitalverdimodellen (KVM), ettersom denne er relevant for oppgaven ved at den uttrykker hvilken meravkastning en investor forventer for å påta seg risiko. Videre vil diversifisering og tidsdiversifisering gjennomgås for å forklare hvorfor det vil kunne være hensiktsmessig å ha større risiko i investeringer med lang tidshorison. Avslutningsvis presenteres teori om humankapital for å illustrere at ved økt alder kan det være fornuftig å trappe ned risikoeksponeringen.

### 4.1 Kapitalverdimodellen

Kapitalverdimodellen (KVM) er en mye brukt modell for å beskrive forholdet mellom risiko og forventet avkastning på et aktivum. KVM forklarer hvilken avkastning en investor kan forvente ved å bære en bestemt mengde systematisk risiko (Bøhren og Michalsen, 2012, s. 95). For å oppnå høyere avkastning må en investor akseptere høyere risiko. KVM kan formuleres matematisk som (Berk og DeMarzo, 2013, s.381)

$$E[r_i] = r_f + \beta_i(E[r_m] - r_f), \quad \text{Formel 4.1}$$

hvor

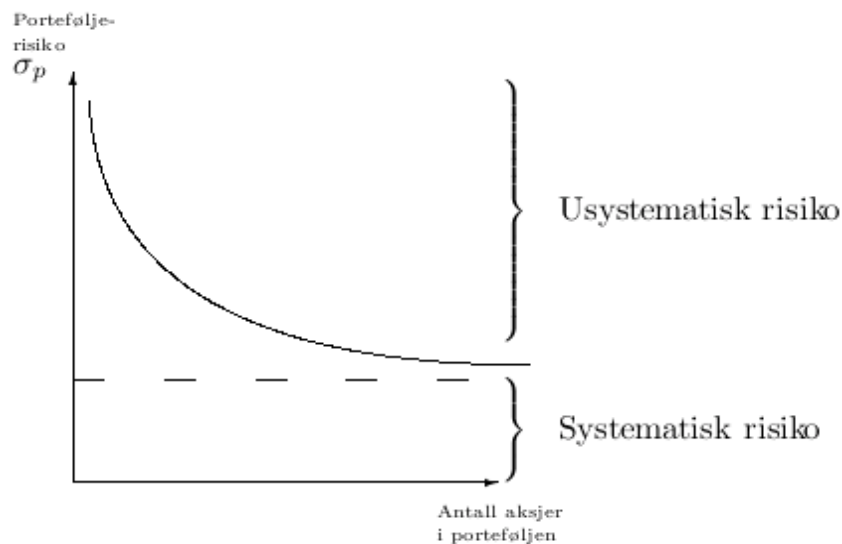
- $E[r_i]$  er den forventede avkastningen,
- $r_f$  er risikofri rente,
- $\beta_i$  er den systematiske markedsrisikoen,
- $E[r_m]$  er den forventede avkastningen på markedsporteføljen.

Leddene  $\beta_i(E[r_m] - r_f)$  viser hvor mye mer en investor skal ha i avkastning for å påta seg risiko. KVM tar ikke hensyn til den usystematiske risikoen. Det er kun den systematiske risikoen man får betalt for i form av høyere forventet avkastning. KVM er relevant for oppgaven, da den forklarer at ved å påta seg høyere risiko, bør man også kompenseres med høyere forventet avkastning.

### 4.2 Diversifisering

Diversifisering innebærer å spre investeringene på ulike verdipapirer for å redusere risikoeksponeringen. Dermed reduseres svingningene i totalformuen. Ved å sette sammen en portefølje, kan man oppnå lavere totalrisiko enn risikoen tilknyttet hvert enkelt aktivum. Risikoen tilknyttet aksjer kan deles inn i usystematisk og systematisk risiko. Usystematisk

risiko, som er risiko tilknyttet selskapsspesifikke hendelser, kan fjernes ved diversifisering (Bøhren og Michalsen, 2012, s. 67). Systematisk risiko skyldes usikkerhet knyttet til makrobegivenheter, og kan ikke diversifiseres bort (Bøhren og Michalsen, 2012, s. 67). Figuren under viser hvordan diversifisering påvirker den systematiske og usystematiske risikoen.



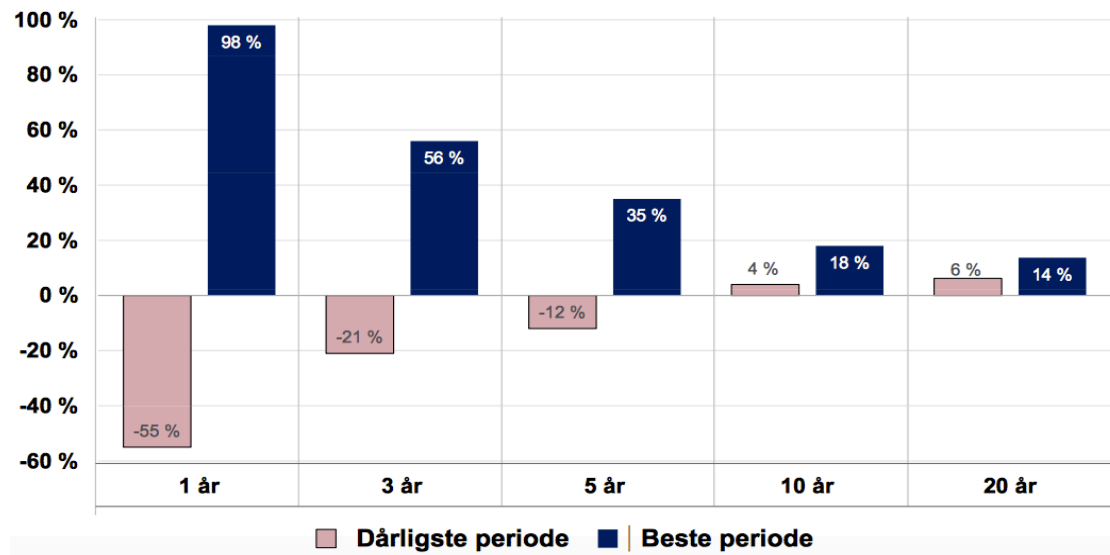
Figur 4.1 Effekt av diversifisering (Ødegaard, 2005)

#### 4.2.1 Tidsdiversifisering

Tidsdiversifisering er *”forestillingen om at perioder med høy avkastning vil veie opp for perioder med lav avkastning over tid”* (Kritzman, 2015, s.29). Teorien antar at standardavviket på annualisert avkastning vil avta over tid, spesielt dersom avkastningen er uavhengig for hvert år. Teorien åpner for at en langsiktig investor kan påta seg mer risiko som følge av *mean reversion*. Mean reversion innebærer at avkastningen vil nærme seg det historiske gjennomsnittet over tid. Tidsdiversifisering er relevant for oppgaven ettersom forvaltning av pensjonsmidler ofte har en lang tidshorison. Dersom teorien stemmer vil man kunne øke risikoeksponeringen i pensjonsporteføljen. Kritzman (2015, s.29) advarer likevel mot at det potensielle tapet øker med tidshorisonen, selv om sannsynligheten for tap reduseres.

På tross av at det har vært en del volatilitet i aksjemarkedet de siste årene har aksjer likevel vært et av de mest stabile aktivumene, og levert den høyeste avkastningen over en lengre tidshorison (Taylor, 2014). Det er allment akseptert at hvis man definerer risiko som

standardavviket til avkastningen, vil risikoen synke med tidshorizonten. Merk imidlertid at volatiliteten på årlig basis vil variere og være upåvirket av tidshorizonten. Det er det gjennomsnittlige standardavviket som vil reduseres med lengre tidshorisonter (Bennyhoff, 2008. s.4). Diagrammet under viser beste og dårligste periode for Oslo Børs mellom 1983-2014, for ulike tidshorisonter.



Figur 4.2 Beste og dårligste periode for Oslo Børs (OSEBX) 1983-2014 (HoldbergFondene, 2014)

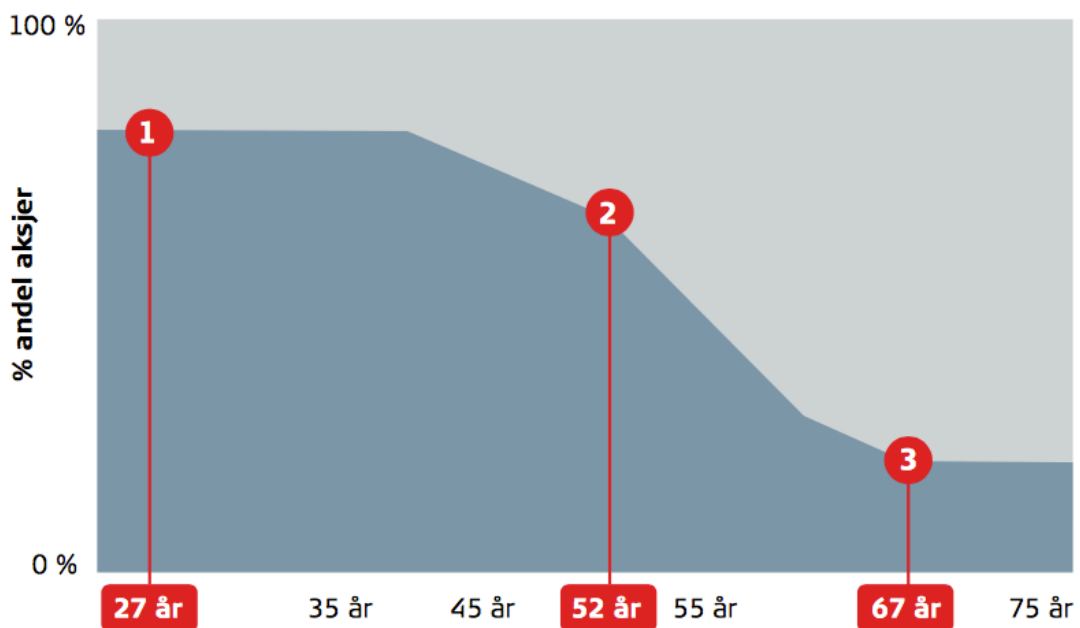
I diagrammet ser man at svingningene i avkastningen reduseres når tidshorizonten øker. Dette er et argument for at en investor med en lengre tidshorizont vil kunne holde en mer risikabel portefølje.

### 4.3 Humankapital

Humankapital er vår største finansielle eiendel, og kan defineres som ”nåverdien av all fremtidig arbeidsinntekt” (Døskeland, 2014. s.327). I bransjeavtalen fra Finans Norge står det at livselskapene skal ta høyde for fripolisehavers risikotoleranse. Videre bør risikoen trappes ned når polisehaver nærmer seg pensjonsalder (Finans Norge, 2015a). Humankapitalen omgjøres gradvis til finansiell kapital på individets balanse, og når individet er pensjonert er humankapitalen tilnærmet lik null (Døskeland, 2014, s.349). Dette betyr at en ung arbeidstaker vil kunne ta større risiko i sine investeringer sammenlignet med en eldre arbeidstaker, grunnet fleksibiliteten i den fremtidige inntekten. Hvor høy risiko et individ bør ta i sine finansielle investeringer, påvirkes også av risikoen knyttet til humankapitalen. Har man en usikker jobb eller varierende inntekt, kan dette tale for å redusere risikoesponeringen i de finansielle investeringene.

### 4.3.1 Nedtrapping av risiko

Som nevnt i kapitlet om tidsdiversifisering, kan man ta mer risiko med en lengre tidshorison. Dette er også tilfellet i humankapitalteori. Et vanlig forvaltningsråd er å ha en aksjeandel lik "100 % minus alder" (Døskeland, 2014, s.348). "100 % minus alder" vil senere i oppgaven bli brukt som den teoretiske nedtrappingen. Humankapital kan sees på som en stor risikofri obligasjon, og skaper et intensiv til å investere i mer risikable aktiva tidligere i livet (Døskeland, 2014, s.350). For å holde risikonivået konstant, må man redusere investeringen i risikable aktiva når humankapitalen synker. Grafen under viser hvordan risikonedtrapping foregår i praksis, basert på Storebrands anbefalte investeringsprofil.



Figur 4.3 Storebrands anbefalte investeringsprofil (Storebrand, U.Å)

Et stort antall polisehavere vil benytte seg av Storebrands anbefalte investeringsprofil. Følgelig er det naturlig å ta utgangspunkt i denne nedtrappingsprofilen når analysen gjennomføres.



## 5 Swap- og opsjonsteori

Deler av fripolisen kan verdsettes ved hjelp av opsjoner. I dette kapitlet presenterer vi generell swap- og opsjonsteori.

En opsjon er en rett, men ikke en plikt, til å kjøpe eller selge et bestemt aktivum innen en fastsatt frist til en forhåndsavtalt pris (Tønnesson, 2014). Det finnes to hovedtyper opsjoner; kjøpsopsjoner (call), og salgsopsjoner (put). Videre kan man enten være lang eller kort i opsjonen. Å være lang i opsjonen vil si at man kjøper underliggende aktivum, mens å være kort i opsjonen vil si at man selger eller utsteder opsjonen.

Opsjoner har ulike utøvelsesmuligheter. Europeiske opsjoner kan kun utøves på forfall, mens amerikanske opsjoner kan innløses når som helst i løpet av kontraktperioden (Berk og DeMarzo, 2013, s.707). En opsjon med bermudisk utøvelse kan for eksempel innfris hver sjette måned.

### 5.1 Swap

En renteswap er en kontrakt mellom to parter hvor man bytter fast rente mot flytende rente. Når en swap er kansellerbar har man en rett, men ikke en plikt, til å gå ut av rentekontrakten (Friberg og Rappe, 2010 s.3). En kansellerbar swap kan også replikeres ved å kjøpe en swap og en bermudisk swaption (Friberg og Rappe, 2010 s.3). En swaption er en opsjon på å gå inn i en swap-kontrakt, og kan benyttes dersom markedet beveger seg til fordel for opsjonsholderen.

Fordelen med en kansellerbar swap, er at man reduserer nedsiderisikoen ved å kunne gå ut av kontrakten dersom markedet beveger seg ufordelaktig for swap-holder. For fripoliseholder innebærer dette en mulighet til å gå ut av kontrakten dersom rentenivået overstiger den sikre avkastningen. Dersom fripoliseholder bytter bort den garanterte renten til fordel for investeringsvalg gjør man i realiteten en *renteswap*. Videre kan fripoliseholder når som helst bytte fra fast til flytende rente, og swap-kontrakten er dermed kansellerbar. En fripoliseholder har en «puttable swap», som vil si at man har mulighet til å gå ut av rentekontrakten på ethvert tidspunkt.

## 5.2 Utbetalingsprofil

Kjøps- og salgsoptjoner har følgende utbetalingsfunksjon (Berk og DeMarzo, 2013, s.710-712)

$$C = \max(S - K, 0) \quad \text{Formel 5.1}$$

$$P = \max(K - S, 0). \quad \text{Formel 5.2}$$

Hvor

- C er verdi kjøpsopsjon ved utøvelse
- P er verdi salgsoptjon ved utøvelse
- S er pris underliggende ved utøvelse
- K er kontraktsprisen

Som man ser av formelen kan ikke opsjonen ha negativ verdi ved utløp. Opsjonen er da «out of the money» og vil ikke bli benyttet. En lang posisjon i en kjøpsopsjon vil utøves dersom aksjeprisen er større enn kontraktsprisen, ettersom opsjonen da er «in the money». En lang posisjon i en salgsoptjon vil utøves dersom kontraktsprisen er større enn aksjeprisen.

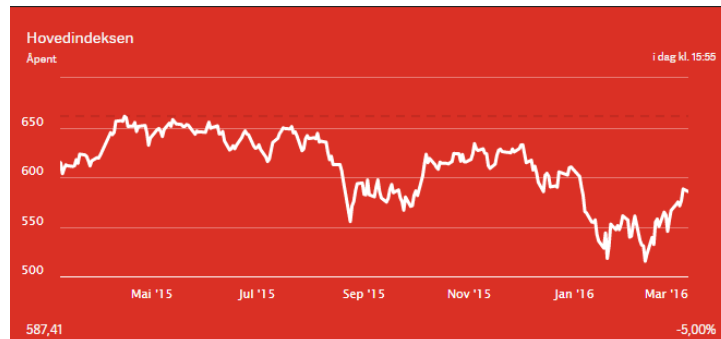
## 5.3 Opsjonselementet i en fripolise

Verdien av en rentegaranti kan deles opp i tre deler: rentegaranti, konverteringsopsjon og levetidsopsjon (Sydnes, 2015). Vi vil i det følgende beskrive konverteringsopsjonen og levetidsopsjonen, som er sentrale elementer i beregningen av tapet som oppstår ved overgang til investeringsvalg.

### 5.3.1 Konverteringsopsjon

Konverteringsopsjonen er verdifull ettersom man kan utsette avgjørelsen om konvertering til et senere tidspunkt, og dermed vurdere utviklingen i rentenivået. Dersom rentenivået er ventet å stige over garantirenten, vil nåværende rentegarantier bli mindre attraktiv. I 1990 var renten på en 10-årig norsk statsobligasjon på over 10 % (Norges Bank, 2016a). Som følger av det høye rentenivået ble de garanterte rentene på fripolisene satt til over 3 %, da det var enkelt å innfri denne garantien for livselskapene. Dagens markedssituasjon er imidlertid annerledes. Renten på en 10-årig norsk statsobligasjon i 2015 var på 1,57 %. Som nevnt i kapittel 3.1.2, forvaltes fripolisene med en lav aksjeandel. Livselskapene får dermed problemer med å innfri den garanterte renten ettersom avkastningen nærmest utelukkende vil være styrt av obligasjonsavkastningen. Følgelig må livselskapene tære på tilleggsavsetningene eller egenkapitalen i selskapet dersom de ikke oppnår den garanterte avkastningen i markedet.

Avkastningen på Oslo Børs var i 2015 6 % (Jacobsen, 2015). En børs kan imidlertid være svært volatil, noe som illustreres med at 12 måneders avkastningen på Oslo Børs per 8. mars 2016 er på -5,03 %.



Figur 5.1 Hovedindeksen siste 12 måneder (E24 børs, 2016)

Tar man hensyn til avkastning i forhold til risiko, kan en risikofri avkastning på 3 % følgelig fremstå som en god investering.

Fremtiden er usikker og rentenivået kan stige igjen. Dersom dette skjer vil ikke 3 % garantert avkastning nødvendigvis være bra. Fripoliseholder har da muligheten til å bytte bort den garanterte renten. Dette kalles en konverteringsopsjon.

Flere pensjonseksperter har tatt til orde for at flere, og spesielt unge, bør bytte bort den garanterte renten umiddelbart (Bergo 2015, s.4). Bergo mener at slike uttalelser er en generalisering av virkeligheten.

### 5.3.2 Levetidsopsjon

Premiereserven til dagens fripoliser er basert på levetid lik K2013. En fripolise garanterer livsvarig utbetaling, og levetidsopsjonen uttrykker verdien av de ekstra utbetalingene man får dersom man lever lenger enn K2013s estimer. Dersom man går over til investeringsvalg gir man fra seg den livsvarige garanterte utbetalingen. Følgelig må man inkludere verdien av livsvarig utbetaling i tapet ved overgang til investeringsvalg.

Den livsvarige utbetalingen vil være verdifull for personer som forventer å leve lenge. På bakgrunn av sosioøkonomiske forhold er det forventet at personer med høyere lønn vil leve lenger enn personer med lav lønn (Baltzersen og Steffensen, 2013). En undersøkelse gjennomført av SSB viser at akademikere har høy forventet levetid, mens matroser og kokker har lav forventet levetid (Borgan, 2004). Tallene er noe utdaterte, og inkluderer en del «eldre»

yrker, men gir likevel en indikasjon på hvordan forventet levetid varierer mellom yrkesgrupper.

## 6 Nytteteori

Finansteori sier at høyere forventet avkastning innebærer høyere forventet risiko. I nytteteori ønsker man å omgjøre forventede pengeverdier til subjektive nytteverdier. Nytte er det fundamentale begrepet i nytteteori, og sier noe om hvor tilfreds man er med ulike forventningsverdier (Døskeland, 2014, s.53). Nytteteori er relevant for oppgaven ettersom problemstillingen forsøker å belyse hvorvidt det er fornuftig å konvertere fra en garantert utbetaling til en usikker utbetaling. Velger man å gå over til investeringsvalg på fripolisene har man mulighet til å oppnå en høyere årlig utbetaling, men overgangen innebærer også en risiko for at pensjonen kan bli lavere.

### 6.1 Forventning-variens nytte

Hvorvidt muligheten for høyere pensjon oppfattes som attraktivt, gitt risikoen det innebærer, avhenger av et individs risikoaversjon, som defineres som den følelsesmessige evnen til å ta risiko (Døskeland, 2014, s.52). Absolutt risikoaversjon, som måler absolutte gevinster eller tap fra nåværende formue kan beregnes som (Demirci, 2015)

$$R(x) = -\frac{u''(x)}{u'(x)}. \quad \text{Formel 6.1}$$

Funksjonen uttrykker konkaviteten til nyttefunksjonen. Jo større  $R(x)$  blir, jo mer risikoavers er et individ. Den mest vanlige nyttefunksjonen er *forventning-variens nyttefunksjonen*, og kjennetegnes ved at man har konstant relativ risikoaversjon (Døskeland, 2014, s.57). En mye brukt formel for forventning-variens nytte er

$$U(R_p) = E(R_p) - \frac{1}{2} * \gamma * Var(R_p), \quad \text{Formel 6.2}$$

hvor

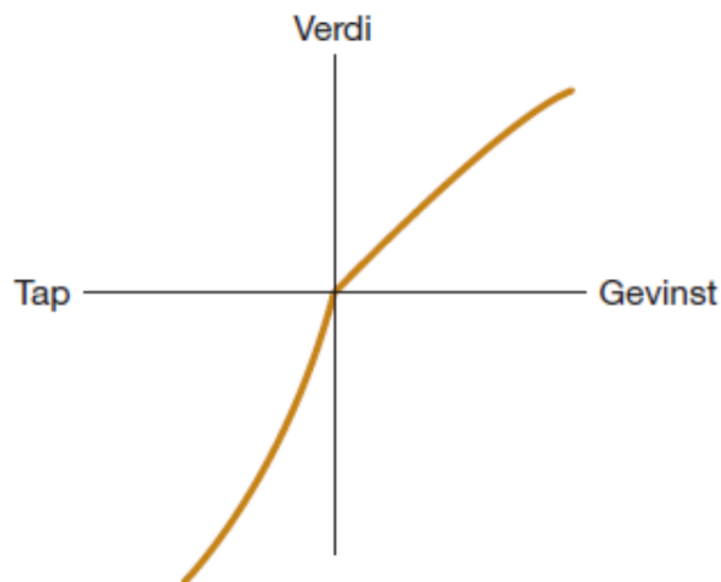
- $U(R_p)$  er forventet nytte,
- $E(R_p)$  er forventet avkastning på underliggende aktivum,
- $\gamma$  er risikoaversjonen,
- $Var(R_p)$  er variansen til underliggende aktivum.

Av formelen ser man at høy forventet avkastning drar opp forventet nytte, mens variansen drar ned forventet nytte. De fleste individer er risikoaverse, og har en risikoaversjon mellom 1 og 10 (Døskeland, 2014, s.58). En høy risikoaversjon innebærer at man er villig til å ofre mye avkastning til fordel for mindre risiko. Dette betyr at, for en gitt risiko må en person med risikoaversjon  $\gamma=3$  ha høyere forventet avkastning enn en person med risikoaversjon  $\gamma=1$  for

å oppnå samme forventede nytte. Individuer med  $\gamma=0$  er risikonøytrale, mens individer med  $\gamma<0$  er risikosøkende.

## 6.2 Prospektteori

En svakhet ved forventning-varians nytteteorien er at man vekter gevinster og tap like mye. Kahneman og Twersky viste med sin prospektteori at for folk flest er smerten ved å tape dobbelt så stor som gleden ved å vinne (Døskeland, 2014, s.236). Dette kalles *tapsaversjon* (loss aversion). Subjektive beslutningsvekter erstatter objektive sannsynligheter, og man får en verdifunksjon som måler endringen i nytte, fremfor en nyttefunksjon som måler total verdi (Rammen, 2016). Som følge av tapsaversjonen er opplevd nytte referanseavhengig, noe som illustreres med grafen under.



Figur 6.1 Referanseavhengig nytte (Døskeland, 2014b)

Figuren viser at det ikke er nivået, men endringen ut ifra et referansepunkt som påvirker opplevd nytte. Nytteverdien er brattere for tap enn for gevinster, og man er følgelig mer negativt innstilt til tap enn man er positivt innstilt til gevinst. Videre er nyttefunksjonen konkav for gevinst og konveks for tap. Den mest utviklede og undersøkte verdifunksjonen for prospektnytte er Khaneman og Tverskys (1992, s.297) Cumulative Prospect Theory (CPT). CPT tillater at individer er risikoavers for gevinster, og risikosøkende for tap. I tillegg kan tap ilegges større vekt enn gevinst (Døskeland og Nordahl, 2006, s.388). Formelen som benyttes for referanseavhengig nytt er

$$v(y) = \begin{cases} y^\alpha, & \text{for } y \geq 0, \\ -\lambda(-\pi y)^\beta, & \text{for } y < 0, \end{cases} \quad \text{Formel 6.3}$$

hvor

- $y$  er utfall  $y$  relativt til referansepunktet,  $y$ -referansepunktet,
- $\lambda$  er en parameter for tapsaversjon, og måler hvor mye mer sensitiv et individ er for tap relativt til gevinst,
- $\alpha$  måler sensitiviteten til økt gevinst og tap.

I forventet nytteteori vekter man resultatene med deres korresponderende sannsynlighet. I virkeligheten ser man flere avvik fra denne antakelsen. En vanlig bias som individer gjør når man skal ta beslutninger er å legge for stor vekt på lite usannsynlige utfall (Kahneman og Tversky, 1979, s.263). Dette kan illustreres med Kahneman og Tverskys (1979, s.265) klassiske eksempel, hvor deltakerne ble stilt ovenfor følgende problem (omgjort til norske kroner):

- |  |  |
|--|--|
| <p>A- 25 000kr med 33 % sannsynlighet<br/>         24 000kr med 66 % sannsynlighet<br/>         0 kr med 1 % sannsynlighet</p> | <p>B- 24 000kr med 100 % sannsynlighet</p> |
|--|--|

Resultatet fra testen viste at en klar majoritet valgte alternativ B, til tross for en høyere forventningsverdi i alternativ A. Årsaken er at man legger for stor vekt på lite sannsynlige utfall (1 % sannsynlighet for 0 kroner). For å justere for dette avviket kan følgende formel benyttes (Kahneman og Tversky, 1992, s.309)

$$w(p) = \frac{p^\gamma}{(p^\gamma + (1-p)^\gamma)^{\frac{1}{\gamma}}} . \quad \text{Formel 6.4}$$

Prospektteori er følgelig relevant for vår oppgave ettersom individer vektlegger tap mer enn gevinster. Videre er ikke individer rasjonelle beslutningstakere, og prospektteori er dermed et viktig supplement til varians-nytte teorien når man skal kartlegge opplevd nytte.

## 7 Metode

I følgende kapittel presenteres modellene som er brukt for å beregne verdien av en fripolise med rentegaranti og en fripolise med investeringsvalg. Først presenteres modellene som er brukt for å beregne tapet ved overgang til investeringsvalg. Deretter følger en presentasjon av parameterne benyttet for å beregne annualisert avkastning. Videre presenteres Monte Carlo modellen, som er benyttet for å estimere fremtidig verdi av fripolisene.

Avkastningsmodellene som benyttes er basert på etablert finasteori, og er identiske med modellene som Dybvik & Løseth (2015, s.36 og s.38) benyttet. I denne oppgaven er det imidlertid benyttet andre metoder for beregning av tapet ved overgang til investeringsvalg. I tillegg er tidshorizonten variert med hensyn til tid til pensjonsalder.

Beskrivelse	Parameter
Premiereserve i dag	$P_0$
Tidspunkt	$t$
Antall år til pensjonsalder	$T$
Forventet reel geometrisk avkastning risikabelt aktivum	$\mu$
Forventet reel geometrisk avkastning risikofritt aktivum	$r_f$
Standardavvik risikabelt aktivum	$\sigma$
Andel i risikabelt aktivum	$W_A$
Rentegaranti	$r_G$
Annualisert avkastning	$r_p$
Annualisert avkastning før overskuddsdeling	$r_s$
Normalfordelt tilfeldig variabel	$\varepsilon$
Tilleggsavsetninger	$TA$
Andel meravkastning til livselskap	$\alpha$
Tap ved overgang til investeringsvalg	$TI$

Figur 7.1 Parametere



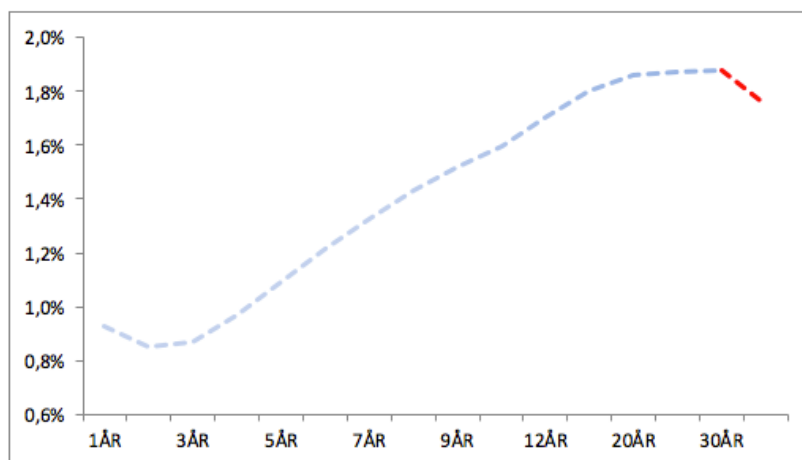
## 7.1 Tap av premiereserve ved konvertering til investeringsvalg

Vi har så langt beskrevet hva en fripolise er, og hvordan den kan verdsettes. I kapittelet om opsjoner nevnte vi at livslang utbetaling, og muligheten for å konvertere fripolisen på et senere tidspunkt, har en verdi. I tillegg er det verdifullt med en garantert rente som ligger over dagens risikofrie rente. Når man bytter til investeringsvalg mister man denne verdien, og følgelig vil man bli påført et tap ved å gi slipp på rentegarantien.

Vi tar utgangspunkt i fullt oppreserverte fripoliser, da dette er et krav fra Finanstilsynet når man bytter over til investeringsvalg. For å sammenligne avkastningen ved rentegaranti med avkastningen på investeringsvalg, justeres kapitalen tilgjengelig for investeringsvalg med tapet knyttet til å konvertere. Denne justeringen er nødvendig for å gi et korrekt bilde av hva man gir fra seg ved en konvertering til investeringsvalg. For å gjøre sammenligningen enklere tar vi utgangspunkt i premiereserver  $P_0$  lik 100 000 kroner for alle aldersgrupper når vi beregner tap ved overgang til investeringsvalg. Premiereserver lik 100 000 kroner er vilkårlig valgt, ettersom vi er ute etter prosentmessige verdier. I virkeligheten er det naturlig å forvente at premiereserven til en 57-åring er vesentlig høyere enn premiereserven for en 27-åring, ettersom en 57-åring har jobbet lenger.

### 7.1.1 Estimering av rentebane

For å beregne verdien av rentegarantien og konverteringsopsjonen, benyttes Bloomberg Swap Manager. Utgangspunktet for beregningen er den garanterte renten i fripolisen, som sammenlignes med en underliggende rentekurve. Den underliggende rentekurven er 6 måneders NIBOR, og grafen under viser den projeksjerte rentebanen.



Figur 7.2 Rentebane fra Bloomberg kalkulasjoner

Fra 1-30 år estimerer Bloomberg rentekurven ved hjelp av swap-ratene som er tilgjengelig i markedet, og uttrykker dermed markedsrentene. Det finnes imidlertid ikke rater i markedet for tidshorisonter som er lengre enn 30 år. De siste 10 årene, markert med rødt i grafen, er derfor basert på en statistisk teknikk, og uttrykker ikke markedsrenter. Den statistiske teknikken som benyttes er ekstrapolering, som tar utgangspunkt i historiske observasjoner for å anta noe om fremtiden (Extrapolation, u.å). Metoden kan gi gode estimater dersom nåværende faktorer ikke indikerer forstyrrelser i den langsiktige underliggende trenden. Piecewise linear extrapolation er en ekstrapolering som baserer seg på en kontinuerlig polygonal kurve. Denne ekstrapolering ble anbefalt av Bloomberg Help Desk for vårt formål (chat, 20.mars), og vil følgelig benyttes i analysen.

Ettersom vi ser på tidshorisonter på opptil 40 år, er det usikkerhet knyttet til den estimerte rentebanen, spesielt med tanke på de siste ti årene med ekstrapolasjon. I virkeligheten kan derfor prisene avvike fra Bloombergs estimater. Dette fordi en 30-års swap er lite likvid, og det er usikkerhet knyttet til estimatene fra ekstrapolasjonen.

### 7.1.2 Verdi rentegaranti og konverteringsopsjon

For å beregne verdien av rentegarantien og konverteringsopsjonen, er tidshorisonten variert i Bloomberg Swap Manager med hensyn på hvor lenge det er til pensjonsalder. Vi har i vår oppgave satt pensjonsalder til 67 år. En 27-åring vil derfor ha en tidshorisonter på 40 år, mens en 57-åring vil ha en tidshorisonter på 10 år. Videre er den underliggende rentekurven sammenlignet med gjennomsnittlig garantert rente for de ulike aldersgruppene.

Rentegarantiene for ulike aldersgrupper presenteres i kapittel 8. Analysen er gjort på bakgrunn av årlige utbetalinger. Fripolisehaver mottar en fast rente (fixed) og ”betaler” flytende (float). Dette er lagt inn i Bloomberg Swap Manager under Leg 1: Fixed, og Leg 2: Float.

Startdatoen for analysen er 1. mars 2016, og det benyttes en lang amerikansk opsjon i analysen. En amerikansk opsjon innebærer at man kan gå ut av kontrakten på ethvert tidspunkt. Rentegarantien kommer til uttrykk som ”swap premium” i Bloomberg Swap Manager, og estimeres basert på differansen mellom fast og flytende rente. Ved å motta en fast rente som er høyere enn den flytende renten som man ”betaler”, øker verdien av rentegarantien. Konverteringsopsjonen kommer til uttrykk som ”option premium” i Bloomberg Swap Manager, og har en verdi ettersom man tilfører fastrenteposisjonen fleksibilitet. Fremtidig rentenivå er usikkert, og kanselleringsmuligheten er verdifull, ettersom

man kan utsette avgjørelsen om konvertering. Dersom markedsrenten utvikler seg slik at den risikofrie avkastningen i markedet er høyere enn den garanterte avkastningen, vil en konvertering kunne være fornuftig for polisehaver.

### 7.1.3 Verdi levetidsopsjon

Vi har i vår analyse benyttet Finans Norges formler for beregning av dødeligheten for opplevelsesrisiko, som er risikoen for at de forsikrede lever lenger enn det forsikringstekniske beregningsgrunnlaget har lagt til grunn (Finanstilsynet, 2010, s.9). Formlene er benyttet for å beregne hvor mye livselskapene må avsette per år for å dekke de garanterte utbetalingene.

Formlene for beregning av levetid tar utgangspunkt i kalenderår 2013. Som følger av årlig reduksjon i dødelighet vil startdødeligheten per 2016 følgelig være noe lavere enn den vi legger til grunn. Forskjellen er imidlertid liten, og vil påvirke verdien av levetidsopsjonen minimalt.

Reduksjon i dødelighet tar hensyn til forventninger om lenger levetid, og er gitt ved formel (Balterzen og Steffensen, 2013, s.4)

$$w(x) = \min(2,671548 - 0,172480 * x + 0,001485 * x^2, 0). \quad \text{Formel 7.1}$$

Dødeligheten for opplevelsesrisiko for menn per 2013, er gitt ved formel (Balterzen og Steffensen, 2013, s.4)

$$\mu_{Kol}(x, 2013) = \frac{0,189948 + 0,003564 * 10^{0,051 * x}}{1000}. \quad \text{Formel 7.2}$$

Dødeligheten for opplevelsesrisiko i forsikret bestand for menn, er gitt ved formel (Balterzen og Steffensen, 2013, s.4)

$$\mu_{Kol}(x, t) = \mu_{Kol}(x, 2013) * \left(1 + \frac{w(x)}{100}\right)^{t-2013}. \quad \text{Formel 7.3}$$

Resultatene fra formelen over uttrykker sannsynligheten for å dø når man har hensyntatt alder og årstall. For å finne nødvendig avsetning for et år, har vi multiplisert den årlige garanterte utbetalingen med sannsynligheten for at man fortsatt lever. Utregningen gjentas for hvert leveår til sannsynligheten for at man lever er tilnærmet lik null. Forventningsverdiene er så diskontert tilbake med den garanterte renten. Dette beløpet uttrykker verdien av premiereserven i dag.

Verdiene vi har beregnet for rentegaranti og konverteringsopsjon, er gjennomsnittstall for både kvinner og menn. Kvinner har høyere forventet levetid enn menn, og har derfor ulike

formler for utregning av dødelighet og reduksjon i dødelighet per år. Forskjellen er imidlertid liten, og vil ikke påvirke konklusjonene fra denne oppgaven. Følgelig har vi valgt å ta utgangspunkt i levetidsformlene for menn.

For å beregne verdien av levetidsopsjonen, er dødelighetssannsynlighetene redusert med 10%. Dette for å finne det ekstra kapitalbehovet som livselskapene må avsette for polisehaverne ved pensjonsalder. Levetiden er individuell, og verdien av levetiden er umulig å estimere før man er død. 10 % lavere dødelighet er vilkårlig valgt for å uttrykke verdien ved eventuell lengre levetid enn K2013 legger til grunn. Verdier utover 10 % må anses som usannsynlige, og 10 % er følgelig valgt, da det gir et rimelig anslag på den potensielle verdien av levetidsopsjonen.

Formelen for å beregne verdien av levetidsopsjonen er

$$\text{Verdi levetidsopsjon} = \frac{\Delta P_0}{P_0}. \quad \text{Formel 7.4}$$

$\Delta P_0$  uttrykker forventede meravsetninger til premiereserver som følger av at et individ har 10 % lavere dødelighet enn K2013 legger til grunn.  $P_0$  er nåverdien av de forventede utbetalingene, gitt en levetid lik K2013.

For å illustrere verdien av levetidsopsjonen presenteres et enkelt eksempel. En 40 år gammel fripoliseløver har livslang, årlige garanterte utbetalinger fra fripolisene på kr.10 000. Den garanterte renten på fripolisen er 3,15 %. For at forsikringsselskapet skal ha tilstrekkelige premiereserver for å dekke fremtidige utbetalinger, må de per  $P_0$  sette av kr.62 629.

Utregningen er beskrevet i detalj i appendiks 14.2. Dersom man reduserer dødelighetssannsynlighetene til fripoliseløver med 10 %, innebærer det at forsikringsselskapet må sette av kr. 64 347. Redusert dødelighet fører dermed til et økt kapitalbehov på kr 1 718. Verdien av levetidsopsjonen blir

$$\text{Verdi levetidsopsjon: } \frac{1\,718 \text{ kr}}{62\,629 \text{ kr}} = 2,74 \text{ \%}.$$

2,74 % uttrykker tapet knyttet til levetidsopsjonen. Bytter man fra rentegaranti til investeringsvalg er dette en verdi man ikke får med seg, og som følgelig må trekkes fra når man sammenligner alternativene mot hverandre.

## 7.2 Metode Monte Carlo Simulering

Vi benytter Monte Carlo simulering for å estimere aksjeprisens fremtidige avkastning og utfallsrom. Monte Carlo simulering er en simuleringsteknikk som antar en bestemt fordeling for avkastning og risiko, og trekker fra tilfeldig genererte tall for å estimere fremtidig avkastning. Basert på trekkene genereres en utfallsfordeling, og et gjennomsnittlig avkastningsestimat.

Aksjeavkastning antas å være normalfordelt (Benninga, 2014, s.675). Følgelig benyttes Excels ”tilfeldig tall generator” med snitt lik 0 og standardavvik lik 1 for å beregne støykomponenten i analysen ( $\epsilon$ ). En slik modellering samsvarer med en stokastisk Markov prosess (Hull, 2012, s.282). I likhet med Dybvik & Løseth (2015, s.35) har vi antatt at aksjekursen følger en geometrisk Brownsk bevegelse. Dette innebærer at avkastningen på en aksje er normalfordelt, og at avkastningen i to ikke-overlappende perioder er uavhengig av hverandre (random walk).

Det antas at å holde en enhet av risikofylt underliggende aktivum mellom tid  $t$  og  $t+\Delta t$ , er normalfordelt med snitt  $\mu$  og standardavvik  $\sigma$ . Vi har følgelig antatt at daglige aksjeavkastninger er lognormalt fordelt. For å modellere utviklingen i det risikofylte aktivumet kan derfor følgende formel benyttes (Benninga, 2014, s.682)

$$S_{t+\Delta t} = S_t e^{(\mu - \frac{\sigma^2}{2})\Delta t + \sigma \epsilon \sqrt{\Delta t}}, \quad \text{Formel 7.5}$$

hvor

- $S_t$  er aksjeprisen på tidspunkt  $t$ ,
- $\mu$  er forventet avkastning per tidsenhet,
- $\epsilon$  er et tilfeldig generert tall som er normalfordelt og uttrykker simuleringsfaktoren,
- $\sigma$  er volatiliteten til aksjen.

For at Monte Carlo simuleringen skal gi pålitelige resultater, er man avhengig av et høyt antall simuleringer. Store talls lov sier at utvalgsgjennomsnittet konvergerer til forventningsverdien av en tilfeldig variabel dersom utvalgsstørrelsen beveger seg mot uendelig (Demirci, 2015). Kjører man et høyt antall simuleringer får man et pålitelig resultat, men på bekostning av tidsbruk på simuleringen. Vi har i denne oppgaven benyttet 10 000 simuleringer, noe som er lavt sammenlignet med mer avanserte simuleringsverktøyer. På grunn av tekniske begrensninger ved maskin- og programvare, er 10 000 simuleringer imidlertid valgt. Dette fordi man får pålitelige resultater uten overdreven tidsbruk.

### 7.3 Estimering av premiereserve ved investeringsvalg

Følgende formel er benyttet for å beregne forventet verdi av premiereserven ved pensjonsalder, dersom man velger investeringsvalg. Formelen er identisk til formelen Dybvik & Løseth (2015, s.36) benyttet i sin oppgave, og formuleres som

$$P_T = P_0 * (1 - TI) * ((w_A * \prod_{t=0}^{T-1} e^{\mu + \sigma * \epsilon}) + ((1 - w_A) * \prod_{t=0}^{T-1} (e^{r_f}))). \quad \text{Formel 7.6}$$

Leddene  $(1-TI)$  uttrykker at premiereserven reduseres med tapet forbundet med en overgang til investeringsvalg. Leddet  $e^{\mu + \sigma * \epsilon}$  viser avkastningen for det risikofylte aktivumet, og uttrykker at avkastningen påvirkes av volatilitet og støy. Leddet  $e^{r_f}$  uttrykker avkastningen for det risikofrie aktivumet. Merk at andelen plassert i risikofyllt aktivum ( $w_A$ ), vil endres i investeringsprofiler med risikonedtrapping.

Formelen for å finne den annualiserte avkastningen er

$$r_P = \left( \frac{P_T}{P_0} \right)^{\frac{1}{T}} - 1. \quad \text{Formel 7.7}$$

Under følger et talleksempel av modellen. Parameterverdiene og valget av disse vil bli diskutert i kapittel 8. Merk at resultatene som fremkommer av dette eksemplet kun er resultatet av én simulering, og er ment som en illustrasjon. Eksemplet er basert på en 40-åring med pensjonsalder 67 år, som har valgt å følge Storebrands anbefalte investeringsprofil.  $W_A$  starter derfor på 80 %, med risikonedtrapping til  $W_A$  er lik 20 % det siste året. De andre parameterne i modellen er  $T=67-40=27$ ,  $P_0=100\ 000$ ,  $TI=40,43\ %$ ,  $\mu=5\ %$ ,  $\sigma=16\ %$  og  $r_f=1,57\ %$ . Den estimerte verdien av en fripolise med investeringsvalg blir da

$$\begin{aligned} P_{27} &= 100\ 000 * (1 - 40,43\%) * ((80\% * \prod_{t=0}^{27-1} e^{5\% + 16\% * \epsilon}) + ((1 - 80\% * \prod_{t=0}^{27-1} (e^{1,57\%}))) \\ &= 151\ 618. \end{aligned}$$

Ved bruk av formel 7.7 blir den annualiserte avkastningen beregnet til å være

$$r_P = \left( \frac{151\ 618}{100\ 000} \right)^{\frac{1}{27}} - 1 = 1,55\%.$$

### 7.4 Estimering av premiereserve ved garantert rente

For å beregne premiereserven ved garantert rente på fripolisen må man ta hensyn til overskuddsdeling. Følgende sammenheng gjelder

$$r_p = r_g + (r_s - r_g) * (1 - TA) * (1 - \alpha), \quad \text{hvis } r_s > r_g \quad \text{Formel 7.8}$$

$$r_g = r_g, \quad \text{ellers.} \quad \text{Formel 7.9}$$

Formelen uttrykker overskuddsdelingen som skjer dersom avkastningen overstiger den garanterte renten. Livselskapet vil i så tilfelle ta en del av overskuddet lik  $\alpha$ , samtidig som de avsetter en andel lik TA i tilleggsavsetninger. I vår oppgave er både  $\alpha$  og TA satt til 20 %. Dette innebærer at dersom  $r_s > r_g$  mottar fripoliseholder den garanterte renten  $r_g$ , samt  $(1-0,2)*(1-0,2) = 64\%$  av meravkastningen utover den garanterte renten. Dersom  $r_s < r_g$  mottar fripolisehaver den garanterte renten.

Følgende formel er benyttet for å beregne verdien av premiereserven ved pensjonsalder, dersom man har rentegaranti. Formelen er identisk med formelen Dybvik & Løseth (2015, s.38) benyttet i sin oppgave, og formuleres som

$$P_T = P_0 * ((w_A * \prod_{t=0}^{T-1} e^{\mu + \sigma * \varepsilon}) + ((1 - w_A) * \prod_{t=0}^{T-1} (e^{r_f}))). \quad \text{Formel 7.10}$$

Forskjellen fra formelen ved investeringsvalg er at man ikke inkluderer leddet (1-TI). Videre vil  $w_A$  være fastsatt til 5 %, ettersom dette samsvarer med tall vi fikk oppgitt fra Storebrand Livsforsikring AS.

Under vil det bli gitt et eksempel på kalkuleringen av rentegaranti med overskuddsdeling for et enkelt år. Merk at også dette eksemplet er basert på én simulering, og er ikke representativt for resultatene som fremkommer i denne oppgaven. Ved  $w_A=5\%$ ,  $r_G=3,15\%$ ,  $TA=20\%$  og  $\alpha=20\%$  er verdien av en fripolise med rentegaranti lik

$$P_1 = 100\,000 * ((5\% * \prod_{t=0}^{1-1} e^{5\% + 16\% * \varepsilon}) + ((1 - 5\%) * \prod_{t=0}^{1-1} (e^{1,57\%}))) = 103\,984.$$

Dette gir en avkastning før overskuddsdeling på

$$r_s = \left( \frac{103\,984}{100\,000} \right)^{\frac{1}{1}} - 1 = 3,98\%.$$

Ettersom  $r_s$  er større enn rentegarantien ( $r_G$ ), deles overskuddet som vist i formel 7.9. Basert på eksemplet får fripolisehaver en avkastning på

$$r_p = 3,15\% + (3,98\% - 3,15\%) * (1 - 20\%) * (1 - 20\%) = 3,68\%.$$

## 8 Parameterverdier

I dette kapitlet vil verdiene for de ulike parameterne gjennomgås, samt en begrunnelse for valget av disse. Tabellen under viser hvilke verdier som er benyttet for de ulike parameterne.

Parameter	Verdi
$P_0$	100 000
$\mu$	5 %
$r_f$	1,57 %
$\sigma$	16 %
$r_G$	Se figur 8.5
TA	20 %
$\alpha$	20 %
TI	Se figur 8.2-8.4

Figur 8.1 Parameterverdier

### 8.1 Diskusjon av parameterverdier

Hovedformålet i denne oppgaven er å undersøke hva som er mest fornuftig av rentegaranti og investeringsvalg. Annualisert forventet avkastning og risiko for de ulike aktivaklassene er derfor sentrale momenter som må belyses. Det benyttes veletablert forskning og markedsforventninger som parameterverdier i denne analysen, ettersom det ikke er et mål å gjøre en fullstendig analyse av forventet avkastning og risiko. Dette vil gi et realistisk bilde på markedets forventninger til fremtidig avkastning og risiko.

#### 8.1.1 Risikofritt aktivum

Årsgjennomsnittet for 10-årig norsk statsobligasjons for 2015 er benyttet som parameter for risikofritt aktivum, og er på 1,57 % (Norges Bank, 2016). Risikofritt aktivum kan defineres som et aktivum med sikker avkastning. Norske statsobligasjoner er ansett som risikofrie grunnet den lave sannsynligheten for at den norske stat skal gå konkurs. En 10-årig norsk statsobligasjon er valgt ettersom tidshorizonten på investeringen skal samsvare med tidshorizonten på det risikofrie aktivumet. I oppgaven benyttes tidshorisonter mellom 10 og 40 år. I Norge er det mangel på likvide markeder med lengre tidshorisonter enn 10 år. Derfor vil ikke parameterverdien for risikofritt aktivum endres for lengre tidshorisonter. Bruken av 10-



årig statsobligasjon støttes av en undersøkelse gjort av PWC Deals (2015, s.4) hvor det kom frem at 33 % av aktørene i det norske markedet benytter dette som risikofritt aktivum.

Bruken av 10-årig norsk statsobligasjons årsgjennomsnitt for 2015 er imidlertid gjenstand for usikkerhet. Styringsrenten er i dag på 0,5 %, og det kan derfor diskuteres om dette estimatet er for høyt. Samtidig har 10-årig statsobligasjonsavkastning de 15 foregående årene vært på ca. 4 % (Norges Bank, 2016). Bruken av 10-årig statsobligasjon som risikofritt aktivum anses derfor som et godt valg.

### 8.1.2 Forventet avkastning og risiko i aksjemarkedet

Forventet avkastning og risiko i aksjemarkedet er i vår modell satt til henholdsvis 5 % og 16%. Dette samsvarer med markedsforsventningene som Statens Pensjonsfond Utland benytter ved beregning av langsiktig avkastning og risiko (Finans Norge, 2015b). Credit Suisse (2016, s.63) har kalkulert historisk gjennomsnittlig aksjeavkastning for perioden 1900-2015 til å være 5 %, noen som er med på å styrke dette estimatet. Det samme er tilfellet for standardavviket, som historisk har lagt på rundt 17 % (Ormseth, 2014). Derfor anses bruken av forventet avkastning lik 5 % og standardavvik lik 16 % som fornuftige parameterverdier.

### 8.1.3 Parametere for beregning av rentegaranti

Som nevnt i kapittel 3.1.2 kan man ikke forvente en aksjeandel på mer enn 5-10 % i forvaltningen av fripoliser med rentegaranti. Per. 31. desember 2015 har Storebrand 4,39 % av fripolisekapitalen investert i aksjer (e-post Kristian Amundsen, produsjef for fripoliser i Storebrand, 16.mars 2016). En aksjeandel på 5 % er derfor valg som parameter ved forvaltningen av fripoliser med rentegaranti.

Avhengig av markedssituasjonen, er det store variasjoner i tilleggsavsetninger (TA) fra år til år (e-post Kristian Amundsen, produsjef for fripoliser i Storebrand, 16.mars 2016). Dybvik og Løseth (2015, s.47) har i sin oppgave analysert Nordeas historiske TA fra perioden 2008-2014. I perioden har det vært store svingninger i TA, og dette samsvarer med tallene fra Storebrand. Dybvik og Løseth (2015, s.47) satt TA til 20 % av avkastningen over den garanterte renten, og sammenlignet med tallene fra Storebrand virker estimatet fornuftig. Følgelig settes TA lik 20 %.

Det er vanlig praksis i bransjen at livselskapene mottar 20 % av avkastningen utover den garanterte renten (Mercer, 2014). På bakgrunn av dette settes  $\alpha$  lik 20 %.

## 8.2 Premiereserve ved investeringsvalg

Vi har valgt å bruke Storebrands tall på tilleggsavsetninger og kursreserver, ettersom de har en markedsandel på ca. 40 %. Tallene representerer hva den gjennomsnittlige fripolisehaveren kan forvente å få med seg ved konvertering til investeringsvalg. Ifølge Kristian Amundsen i Storebrand er den gjennomsnittlige tilleggsavsetningssatsen 2,3 % av premiereserven. Videre skriver Amundsen at størrelsen på kursreserver relativ til premiereserven er lik 2,6 % i slutten av 2015 (mail Kristian Amundsen, produktsjef for fripoliser i Storebrand, 16.mars 2016). Den samlede summen av premiereserve, tilleggsavsetninger og kursreserver blir dermed 104,9 %. Ved konvertering til investeringsvalg vil man følgelig ha 104,9 % tilgjengelig til investeringer.

## 8.3 Tap ved overgang til investeringsvalg

Rentegarantien innebærer at forsikringsselskapet er pliktig å gi poliseholder en årlig garantert rente som er avtalt på forhånd. Den garanterte renten uttrykker minimumsavkastningen per år, og er risikofri. Rentegarantien har verdi dersom markedsrentene er lavere enn den garanterte renten, noe som er tilfellet i dag. Ved overgang til investeringsvalg går man glipp av denne verdien, og dette kan følgelig betraktes som et tap.

Konverteringsopsjonen har verdi dersom den garanterte renten er lavere enn markedsrentene, og er således motstykket til rentegarantien. Dersom markedsrentene utvikler seg slik at den risikofrie avkastningen er høyere enn den garanterte avkastningen, vil konverteringsopsjonen være verdifull. Med den garanterte renten vil man i et slikt scenario motta en minimumsavkastning, uten mulighet for selv å forvalte midlene slik man ønsker.

Konverteringsopsjonen er en forsikring mot dette, og verdien av opsjonen kan følgelig betraktes som et tap dersom man på nåværende tidspunkt bytter til investeringsvalg. Merk at Bloorbergs estimerte rentebane ikke overgår rentegarantiene på noe tidspunkt. Usikkerheten i den fremtidige rentebanen fører imidlertid til at konverteringsopsjonen likevel har en verdi.

Verdien av levetidsopsjonen kommer til uttrykk gjennom muligheten for å leve lenger enn forsikringsselskapene har lagt til grunn. Forsikringsselskapene baserer seg på estimatene fra K2013, men dette er forventningstall og avvik kan forekomme. En fripolise med rentegaranti har livsvarig utbetaling, og dersom man lever lenger enn grunnlaget for K2013, vil det ha innvirkning på den totale pensjonsutbetalingen.

Tabellene under viser det estimerte tapet ved konvertering til investeringsvalg for fripoliseholdere i aldersgruppene 27 år, 40 år og 57 år.

Element	Verdi
Premiereserve i dag	100 %
Tilleggsavsetninger	2,30 %
Kursreserver	2,60 %
<b>Kapital til investeringsvalg</b>	<b>104,90 %</b>
Estimert verdi for kunde 27 år	150,63 %
<b>Tap ved overgang til investeringsvalg</b>	<b>45,73 %</b>

Element	Verdi
Rentegaranti	32,93 %
Konverteringsopsjon	15,17 %
Levetidsopsjon	2,53 %
<b>Total</b>	<b>50,63 %</b>

Figur 8.2 Tap ved overgang til investeringsvalg 27-åring

Element	Verdi
Premiereserve i dag	100 %
Tilleggsavsetninger	2,30 %
Kursreserver	2,60 %
<b>Kapital til investeringsvalg</b>	<b>104,90 %</b>
Estimert verdi for kunde 40 år	145,33 %
<b>Tap ved overgang til investeringsvalg</b>	<b>40,43 %</b>

Element	Verdi
Rentegaranti	35,76 %
Konverteringsopsjon	6,83 %
Levetidsopsjon	2,74 %
<b>Total</b>	<b>45,33 %</b>

Figur 8.3 Tap ved overgang til investeringsvalg 40-åring

Element	Verdi
Premiereserve i dag	100 %
Tilleggsavsetninger	2,30 %
Kursreserver	2,60 %
<b>Kapital til investeringsvalg</b>	<b>104,90 %</b>
Estimert verdi for kunde 57 år	124,05 %
<b>Tap ved overgang til investeringsvalg</b>	<b>19,15 %</b>

Element	Verdi
Rentegaranti	20,92 %
Konverteringsopsjon	0,13 %
Levetidsopsjon	3,00 %
<b>Total</b>	<b>24,05 %</b>

Figur 8.4 Tap ved overgang til investeringsvalg 57-åring

I tabellene ser man at verdien man får med seg ved konvertering til investeringsvalg, er lik for de ulike aldersgruppene. Verdien av rentegarantien, konverteringsopsjonen og levetidsopsjonen er imidlertid ulike. 27-åringen har stor verdi knyttet til rentegarantien og konverteringsopsjonen. Den høye verdien på rentegarantien skyldes høyere garantirente enn risikofri markedsrente over en lang tidshorison. Konverteringsopsjonen har høy verdi ettersom 27-åringen kan gi slipp på garantirenten når som helst i løpet av de neste 40 årene. Følgelig kan 27-åringen konvertere til investeringsvalg dersom fremtidig rentenivå overstiger garantirenten. 40-åringen har et noe lavere tap ved overgang til investeringsvalg enn 27-åringen som følge av kortere tid til pensjonsalder. For 57-åringen har rentegarantien stor

verdi, mens konverteringsopsjonen er tilnærmet verdiløs. Dette skyldes en kombinasjon av høy garantirente og lave forventede markedsrenter de neste 10 årene. I appendiks 14.1 er verdien av rentegarantien og konverteringsopsjonen vist for alle aldre mellom 27 år og 65 år.

Tapet ved overgang til investeringsvalg knyttet til levetidsopsjonen er relativt lik for alle aldersgrupper, men verdien øker med alder. 57-åringen er nærmest pensjonsalder, og har større sannsynlighet for å leve lenger enn levetiden K2013 legger til grunn, sammenlignet med 27- og 40-åringen. Dette skyldes at man hvert år har en sannsynlighet for å dø. 57-åringen har overlevd i 57 år, og har dermed fjernet sannsynligheten for å dø tidligere. Til tross for økt dødelighetsrisiko som følger av høyere alder, gjør opplevelsesrisikoen at 57-åringen har mest verdi knyttet til levetidsopsjonen. Effekten motvirkes til dels ved at forventet levealder øker, uttrykt gjennom formel 7.1.

#### 8.4 Valg av garantert rente

Gjennomsnittlig garantirente for Storebrands fripolisehavere i ulike aldersgrupper er benyttet for å gi et mest mulig korrekt sammenligningsgrunnlag (mail Kristian Amundsen, produktsjef for fripoliser i Storebrand, 16.mars 2016). Tabellen under presenterer den gjennomsnittlige garanterte renten for de tre aldersgruppene 27-, 40- og 57-åring (uthevet i tabellen under), samt et utvalg av andre aldersgrupper.

Alder	Garantert rente
<b>27 år</b>	<b>2,59 %</b>
30 år	2,75 %
35 år	2,95 %
<b>40 år</b>	<b>3,15 %</b>
45 år	3,31 %
50 år	3,45 %
55 år	3,56 %
<b>57 år</b>	<b>3,59 %</b>
60 år	3,64 %
65 år	3,67 %

Figur 8.5 Garanterte renter for ulike aldersgrupper

Ut ifra tabellen kan man se at den garanterte renten er høyere for eldre fripoliseinnehavere. Dette kommer som følger av et lavere rentenivå de siste årene, sammenlignet med tidligere år.

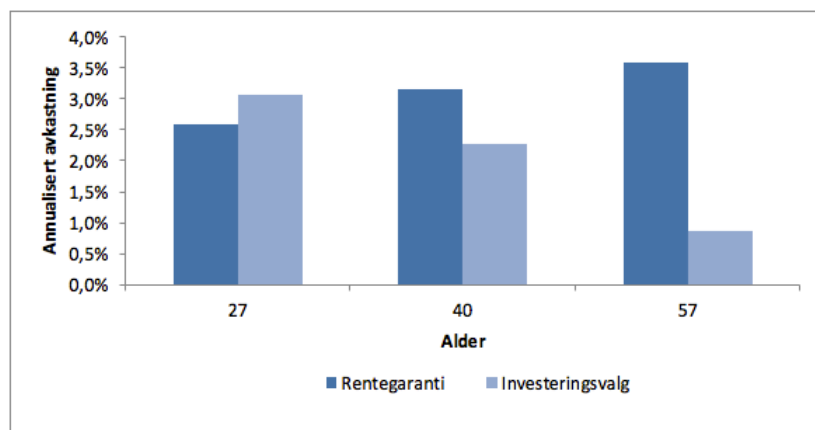
## 9 Resultater fra avkastningsmodellene

I dette kapitlet vil resultatene for gjennomsnittskundene i de tre aldersgruppene bli presentert ved ulik risikonedtrapping og faste aksjeandeler, som varieres mellom 10 % og 100 %. Først vil resultatene for Storebrands anbefalte investeringsprofil presenteres. Deretter følger en presentasjon av resultatene for teoretisk nedtrapping, hvor man forvalter pensjonsmidlene etter *100 % minus alder* regelen. Videre presenteres resultatene for konstant aksjeandel hele perioden. Konstant aksjeandel uten nedtrapping benyttes for å belyse hvor høy aksjeandelen i gjennomsnitt bør være for at konvertering til investeringsvalg skal være fornuftig.

Avslutningsvis vil det bli gjort sensitivitetsanalyser av sentrale elementer som påvirker valget mellom rentegaranti og investeringsvalg. Merk at resultatene presentert under tar utgangspunkt i at det konverteres umiddelbart, og ikke på et senere tidspunkt. Ved utregning av forventet avkastning ved investeringsvalg og rentegaranti er modellene og formlene fra kapittel 7 benyttet.

### 9.1 Resultater for Storebrands anbefalte investeringsprofil

I kapittel 4.4.1 ble det presentert teori om hvorfor det kan være fornuftig å redusere risiko ettersom man nærmer seg pensjonsalder, og hvordan Storebrand anbefaler sin gjennomsnittskunde å gjøre dette. Diagrammet under sammenligner forventet avkastning for de tre aldersgruppene ved valg av rentegaranti eller investeringsvalg.



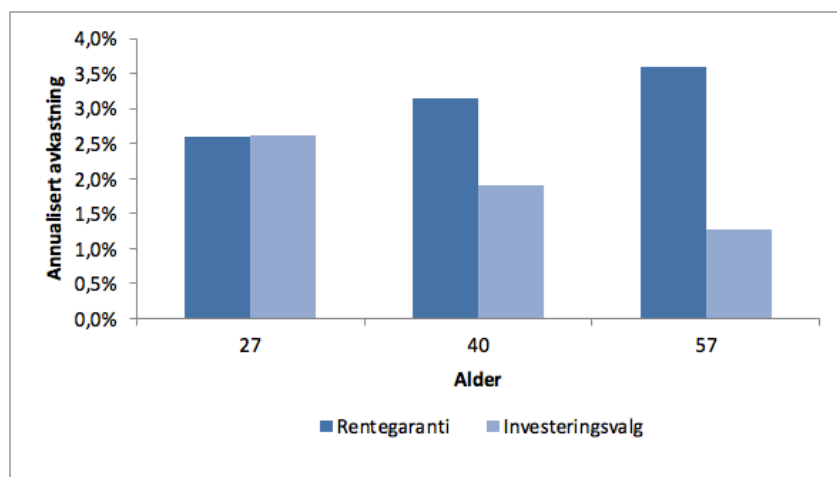
Figur 9.1 Forventet avkastning ved Storebrands anbefalte investeringsprofil

Diagrammet viser at investeringsvalg kun vil gi høyere forventet avkastning for en fripoliseholder på 27 år. I dette tilfellet er den forventede årlige gjennomsnittsavkastningen ca. 0,5 % høyere for investeringsvalg, sammenlignet med å beholde rentegarantien. Ved redusert tid til pensjonsalder vil også andel investert i aksjer reduseres etter Storebrands anbefaling. Dette gir utslag for 40- og 57-åringene, da grafen viser at forventet avkastning ved

rentegaranti er høyere enn ved investeringsvalg. For 40- og 57-åringen bidrar et høyt tap ved overgang til investeringsvalg, kortere tidshorison, lavere andel plassert i aksjer og høye garanterte renter til at rentegaranti er det foretrukne alternativet. Selv om 27-åringen har det høyeste tapet ved overgang til investeringsvalg, er dette den eneste aldersgruppen som bør gi slipp på rentegarantien. Unge personer har lang tidshorison, og ut ifra Storebrands anbefaling kan de investere mer i aksjer. Merk at 27-åringen også har den laveste garanterte renten av aldersgruppene som undersøkes. Differansen mellom aksjeavkastningen og den garanterte renten er dermed høy, og påvirker følgelig verdien ved investeringsvalg i større grad enn for resterende aldersgrupper.

## 9.2 Resultater for teoretisk nedtrapping

Teoretisk nedtrapping innebærer at man benytter *100 % minus alder* regelen for å bestemme andelen plassert i aksjer. Grafen under sammenligner forventet avkastning basert på denne modellen for de tre aldersgruppene 27 år, 40 år og 57 år ved valg av rentegaranti eller investeringsvalg.



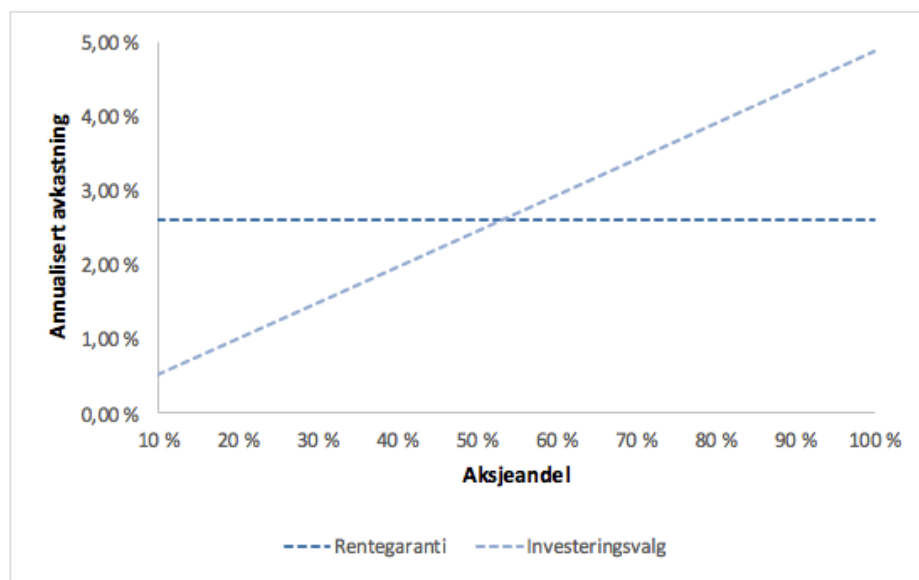
Figur 9.2 Forventet avkastning ved teoretisk nedtrapping

Som ved Storebrands anbefalte investeringsprofil indikerer også teoretisk nedtrapping at investeringsvalg kun vil være lønnsomt for en fripoliseholder på 27 år. Forskjellen mellom forventet avkastning på rentegaranti og investeringsvalg er mindre ved den teoretiske nedtrappingen, sammenlignet med Storebrands anbefalte nedtrapping. Dette fordi man ved Storebrands anbefalte investeringsprofil har flere år med høy aksjeandel i begynnelsen av perioden. Videre viser resultatene at investeringsvalg ikke vil være lønnsomt for fripoliseholdere med kortere tidshorisoner.

Forskjellen mellom rentegaranti og investeringsvalg er også mindre for 40- og 57-åringen enn ved Storebrands anbefalte investeringsprofil. Årsaken til dette er at nedtrappingen til Storebrand er brattere enn den teoretiske, slik at man ved teoretisk nedtrapping vil ha en høyere andel plassert i aksjer ved pensjonsalder.

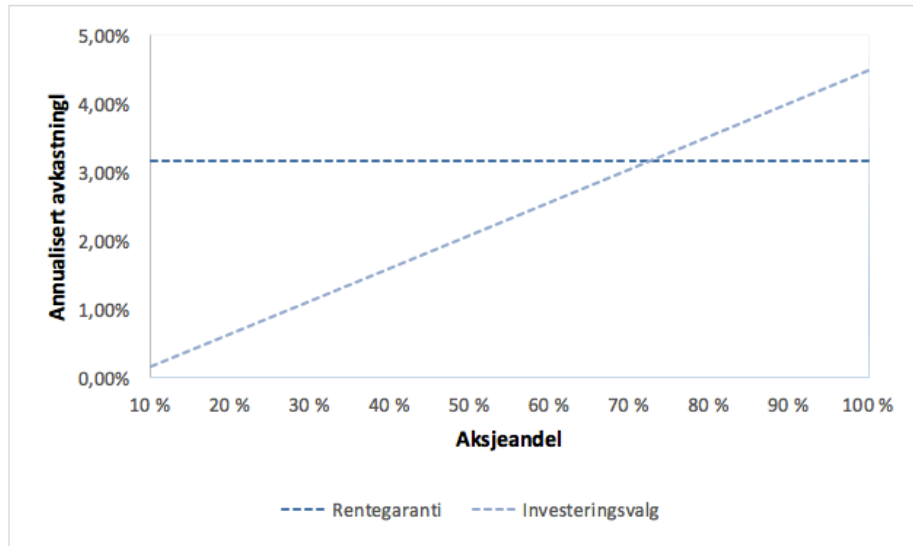
### 9.3 Resultater for konstant aksjeandel uten nedtrapping

Resultatene som presenteres gjelder polisehavere med fast andel investert i aksjer gjennom hele investeringsperioden. Aksjeandelen er variert mellom 10 % og 100 %. Resultatene gir en indikasjon på hvor stor risiko man må påta seg for å få en forventet avkastning som er høyere enn rentegarantien. Grafene under sammenligner forventet avkastning ut ifra denne teorien for de tre aktuelle aldersgruppene ved valg av rentegaranti eller investeringsvalg.



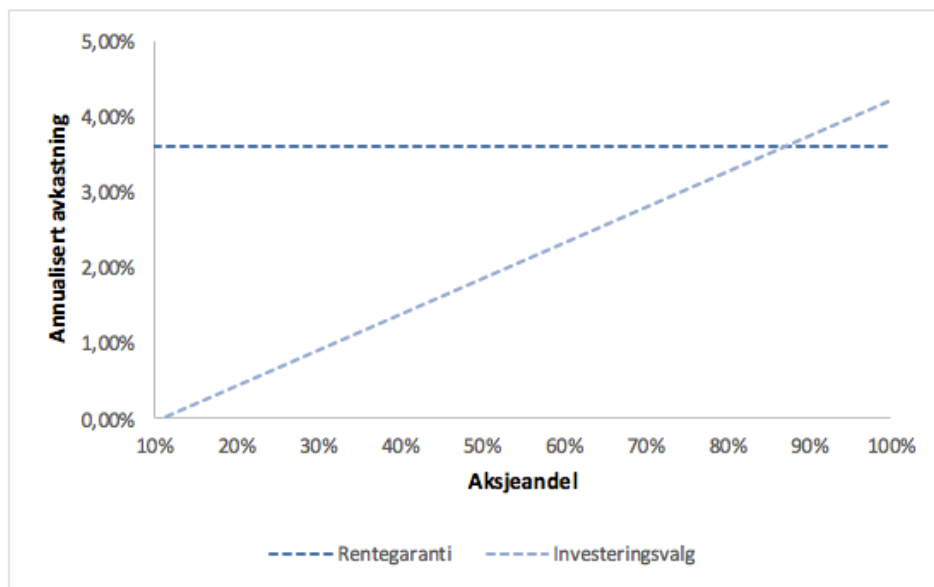
Figur 9.3 Resultater for konstant aksjeandel uten nedtrapping 27-åring

Grafen viser at for en 27-åring vil forventet avkastning fra rentegarantien være høyere enn ved investeringsvalg, dersom man ved investeringsvalg velger en aksjeandel på ca. 53 % eller lavere. Ved en aksjeandel på ca. 53 % eller høyere vil forventet avkastning for investeringsvalg være høyere enn ved rentegaranti.



Figur 9.4 Resultater for konstant aksjeandel uten nedtrapping 40-åring

Som vist over, vil det for en 40-åring være lønnsomt å konvertere til investeringsvalg dersom aksjeandelen er 72 % eller høyere. Sammenlignet med 27-åringen, ser man at 40-åringen må ha en høyere aksjeandel for at det skal være lønnsomt å konvertere. Dette er fordi 40-åringens garanterte rente er høyere enn 27-åringens. Videre har 27-åringen 40 år på å dekke inn tapet på 45,73 % ved overgang til investeringsvalg, mens 40-åringen kun har 27 år til å dekke inn tapet på 40,43 %. Følgelig er tapet større i forhold til tidshorisonten til 40-åringen. Det kreves derfor høyere forventet avkastning for å konvertere.



Figur 9.5 Resultater for konstant aksjeandel uten nedtrapping 57-åring

Som vist over, vil det for 57-åringen være lønnsomt å konvertere til investeringsvalg dersom aksjeandelen er 87 % eller høyere. 57-åringen må derfor ha en større andel investert i aksjer



for at investeringsvalg skal være lønnsomt, sammenlignet med de to andre aldersgruppene. Forklaringen er at garanterte renten er høyere for polisehavere med kortere tid til pensjonsalder, og at forholdet mellom tapet ved overgang til investeringsvalg og tidshorisont er høyere.

Ut ifra grafene og tabellene over kan man se at den forventede avkastningen for en fripolise med rentegaranti er tilnærmet lik den garanterte renten. Dette kan forklares med den lave andelen forvaltet i aksjer (5 %), og at den risikofrie renten på 1,57 % er en vesentlig lavere enn den garanterte. Livselskapene sliter derfor med å oppnå den garanterte avkastningen, noe som fører til at meravkastningen utover den garanterte renten uteblir.

## 9.4 Sensitivitetsanalyser

For å undersøke robustheten i resultatene presentert ovenfor, er det gjennomført sensitivitetsanalyser på estimatene som ansees som mest usikre. Estimatene som undersøkes er forventet fremtidig avkastning, standardavvik og tapet ved overgang til investeringsvalg. Utgangspunktet for sensitivitetsanalysen er Storebrands anbefalte investeringsprofil for de tre aldersgruppene.

I tabellene under kan man observere hvordan endringer i forventet avkastning og standardavvik påvirker den forventede avkastningen ved investeringsvalg for de tre aldersgruppene. De uthevede områdene viser de mest sannsynlige utfallene, og dypere farge indikerer at utfallet er mer sannsynlig.

Tabellen under viser resultatene fra sensitivitetsanalysen med hensyn på avkastning og standardavvik for 27-åringen.

		Forventet avkastning										
		3,07 %	1 %	2 %	3 %	4 %	5 %	6 %	7 %	8 %	9 %	10 %
Standardavvik	8 %	-0,12 %	0,51 %	1,15 %	1,79 %	2,44 %	3,09 %	3,75 %	4,42 %	5,09 %	5,77 %	
	10 %	-0,01 %	0,62 %	1,26 %	1,91 %	2,55 %	3,21 %	3,87 %	4,54 %	5,21 %	5,89 %	
	12 %	0,13 %	0,77 %	1,40 %	2,05 %	2,70 %	3,36 %	4,02 %	4,69 %	5,36 %	6,05 %	
	14 %	0,30 %	0,93 %	1,57 %	2,22 %	2,87 %	3,53 %	4,19 %	4,87 %	5,54 %	6,23 %	
	16 %	0,49 %	1,13 %	1,77 %	2,42 %	3,07 %	3,73 %	4,40 %	5,07 %	5,75 %	6,44 %	
	18 %	0,71 %	1,35 %	1,99 %	2,64 %	3,30 %	3,96 %	4,63 %	5,30 %	5,99 %	6,67 %	
	20 %	0,95 %	1,60 %	2,24 %	2,89 %	3,55 %	4,22 %	4,89 %	5,57 %	6,25 %	6,94 %	
	22 %	1,23 %	1,87 %	2,52 %	3,18 %	3,84 %	4,50 %	5,18 %	5,86 %	6,55 %	7,24 %	
	24 %	1,53 %	2,17 %	2,83 %	3,48 %	4,15 %	4,82 %	5,50 %	6,18 %	6,87 %	7,57 %	

Figur 9.6 Sensitivitetsanalyse: Forventet avkastning og standardavvik 27-åring

Resultatene indikerer at dersom forventet avkastning er lik 5 %, vil investeringsvalg være det beste valget så lenge standardavviket er over 10 %. Forventet avkastning vil da være større enn det man kan forvente med rentegaranti (2,59 %). Videre kan man observere at ved

forventet avkastning på 4 % eller mindre, vil ikke investeringsvalg lenger være det beste alternativet dersom standardavviket er 16 % eller mindre. Det er følgelig usikkerhet knyttet til anbefalingen om at investeringsvalg vil lønne seg for en 27-åring. Det er relativt små endringer i forventet avkastning som skal til, før investeringsvalg ikke lenger er lønnsomt.

Tabellen under viser resultatene fra sensitivitetsanalysen med hensyn til avkastning og standardavvik for 40-åringen.

		Forventet avkastning										
		2,26 %	1 %	2 %	3 %	4 %	5 %	6 %	7 %	8 %	9 %	10 %
Standardavvik	8 %		-0,49 %	0,05 %	0,60 %	1,16 %	1,72 %	2,29 %	2,86 %	3,44 %	4,02 %	4,61 %
	10 %		-0,39 %	0,15 %	0,70 %	1,26 %	1,82 %	2,39 %	2,96 %	3,54 %	4,12 %	4,71 %
	12 %		-0,28 %	0,27 %	0,83 %	1,38 %	1,95 %	2,51 %	3,09 %	3,67 %	4,25 %	4,84 %
	14 %		-0,13 %	0,42 %	0,97 %	1,53 %	2,09 %	2,66 %	3,24 %	3,82 %	4,40 %	5,00 %
	16 %		0,03 %	0,58 %	1,14 %	1,70 %	<b>2,26 %</b>	2,84 %	3,41 %	3,99 %	4,58 %	5,17 %
	18 %		0,22 %	0,77 %	1,33 %	1,89 %	2,46 %	3,03 %	3,61 %	4,19 %	4,78 %	5,38 %
	20 %		0,43 %	0,98 %	1,54 %	2,11 %	2,68 %	3,25 %	3,83 %	4,42 %	5,01 %	5,61 %
	22 %		0,66 %	1,22 %	1,78 %	2,35 %	2,92 %	3,50 %	4,08 %	4,67 %	5,26 %	5,86 %
	24 %		0,92 %	1,48 %	2,05 %	2,61 %	3,19 %	3,77 %	4,35 %	4,94 %	5,54 %	6,14 %

Figur 9.7 Sensitivitetsanalyse: Forventet avkastning og standardavvik 40-åring

Resultatene indikerer at investeringsvalg kun vil være lønnsomt for en 40-åring dersom den forventede avkastningen er lik 7 % med standardavvik over 12 %. Alternativt kan aksjeavkastningen være 6 % med standardavvik på minst 20 %. Det er derfor knyttet større sikkerhet til anbefalingen om å beholde på 3,15 % for 40-åringen, sammenlignet med 27-åringen. Dette fordi det må skje betydelige forandringer i standardavviket og/eller den forventede avkastningen, for at det er fornuftig konvertere til investeringsvalg.

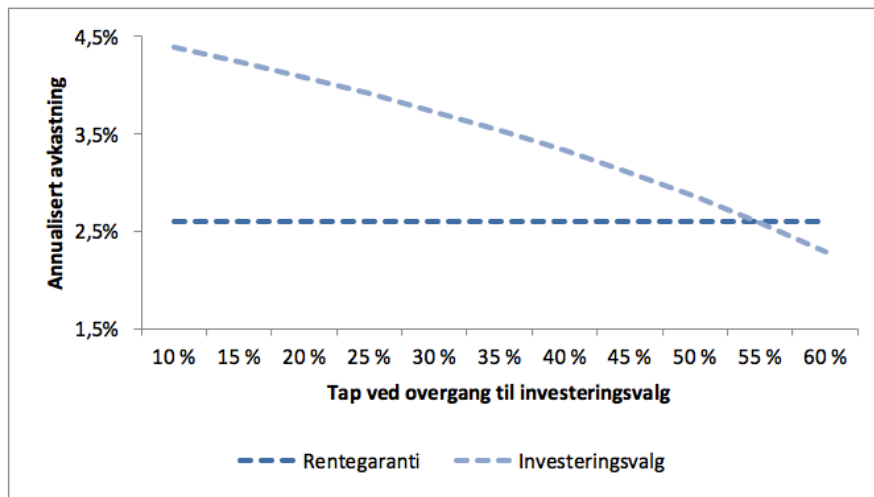
Tabellen under viser resultatene fra sensitivitetsanalysen med hensyn på avkastning og standardavvik for 57-åringen.

		Forventet avkastning										
		0,87 %	1 %	2 %	3 %	4 %	5 %	6 %	7 %	8 %	9 %	10 %
Standardavvik	8 %		-0,63 %	-0,34 %	-0,03 %	0,27 %	0,58 %	0,89 %	1,20 %	1,52 %	1,83 %	2,16 %
	10 %		-0,58 %	-0,28 %	0,02 %	0,32 %	0,63 %	0,94 %	1,25 %	1,57 %	1,89 %	2,21 %
	12 %		-0,52 %	-0,22 %	0,08 %	0,39 %	0,70 %	1,01 %	1,32 %	1,64 %	1,96 %	2,28 %
	14 %		-0,44 %	-0,14 %	0,16 %	0,47 %	0,78 %	1,09 %	1,40 %	1,72 %	2,04 %	2,37 %
	16 %		-0,35 %	-0,05 %	0,25 %	0,56 %	<b>0,87 %</b>	1,18 %	1,50 %	1,82 %	2,14 %	2,47 %
	18 %		-0,25 %	0,05 %	0,36 %	0,66 %	0,98 %	1,29 %	1,61 %	1,93 %	2,25 %	2,58 %
	20 %		-0,14 %	0,17 %	0,47 %	0,78 %	1,09 %	1,41 %	1,73 %	2,05 %	2,37 %	2,70 %
	22 %		-0,01 %	0,30 %	0,60 %	0,91 %	1,23 %	1,54 %	1,86 %	2,18 %	2,51 %	2,84 %
	24 %		0,13 %	0,44 %	0,74 %	1,06 %	1,37 %	1,69 %	2,01 %	2,33 %	2,66 %	2,99 %

Figur 9.8 Sensitivitetsanalyse: Forventet avkastning og standardavvik 57-åring

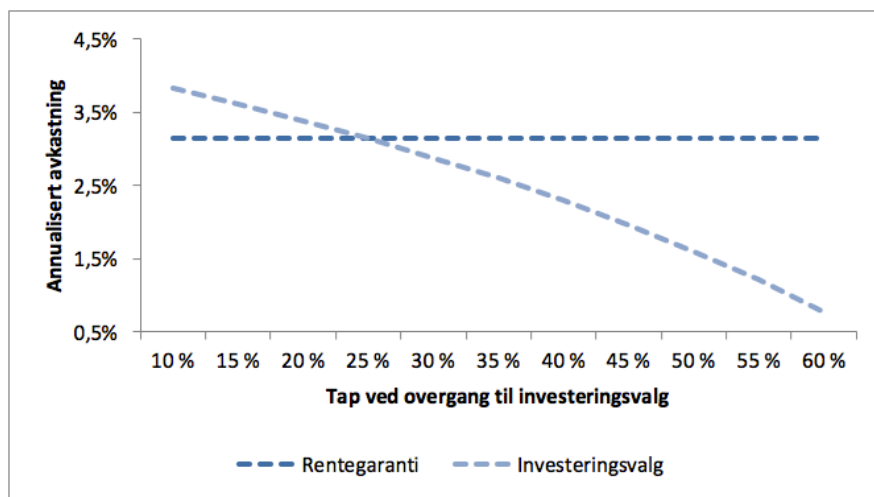
Resultatene indikerer at det er ulønnsomt for en 57-åring å konvertere til investeringsvalg, selv om både standardavviket og den forventede avkastningen skulle øke betraktelig. Den garanterte avkastningen på 3,59 % vil fremdeles være høyere.

Tapet ved overgang til investeringsvalg er en avgjørende faktor for hvorvidt en konvertering øker avkastningen for poliseholder. Følgelig er det gjennomført en sensitivitetsanalyse på dette parameteret. Grafene under viser hvordan den forventede avkastningen ved investeringsvalg endrer seg med størrelsen på tapet ved konvertering.



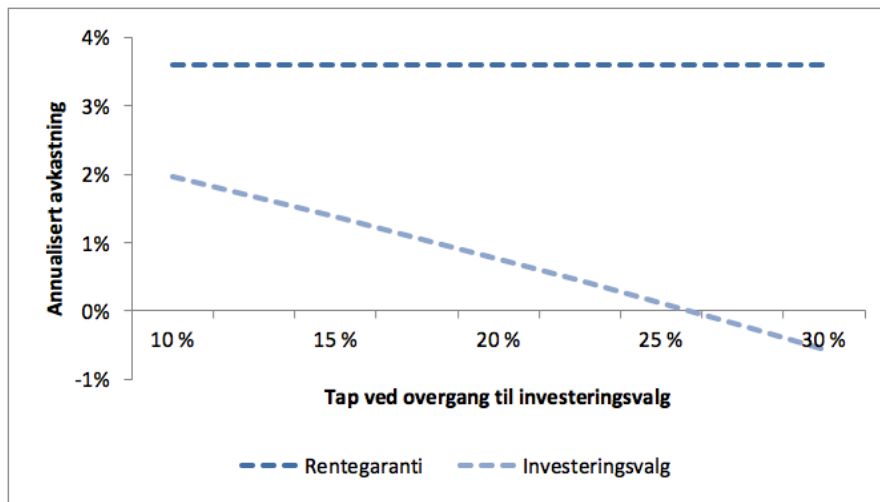
Figur 9.9 Sensitivitetsanalyse: Tap ved overgang til investeringsvalg 27-åring

Fra grafen kan man observere at tapet ved overgang til investeringsvalg må være ca. 55 % før den påvirker valget om konvertering. Dette bidrar til å øke robustheten på anbefalingen om investeringsvalg for 27-åringen.



Figur 9.10 Sensitivitetsanalyse: Tap ved overgang til investeringsvalg 40-åring

Grafen over viser at rentegaranti vil være lønnsomt for 40-åringen dersom tapet er høyere enn 25 %. I denne oppgaven er tapet estimert til å være 40,43 % for 40-åringen. Dette betyr at tapet må reduseres med ca. 15 % for at investeringsvalg skal være lønnsomt, noe som øker robustheten i anbefalingen om at 40-åringen bør velge rentegaranti.



Figur 9.11 Sensitivitetsanalyse: Tap ved overgang til investeringsvalg 57-åring

Over ser man at investeringsvalg aldri vil være lønnsomt for 57-åringen, så lenge tapet i markedsverdi er større enn 0. Dette grunnet den korte tidshorisonten, og den høye garanterte renten. Dette styrker robustheten i anbefalingen om at 57-åringen bør beholde rentegarantien.

## 9.5 Oppsummering

Fra resultatene kan man konkludere med at det er kun for 27-åringen vil være lønnsomt å konvertere til investeringsvalg. Grunnen til at konvertering gir merverdi til tross for det høye tapet ved overgang til investeringsvalg, er at 27-åringen har en lang tidshorisont som gjør det mulig å øke risikoen i investeringene. I tillegg er differansen mellom den garanterte renten og markedsrenten mindre enn for øvrige aldersgrupper. For 40-åringen og 57-åringen vil ikke investeringsvalg lønne seg dersom man følger en anbefalt investeringsprofil med nedtrapping. Årsaken til dette er den lave andelen som investeres i aksjer, og at de garanterte rentene er vesentlig høyere enn markedsrentene. I tillegg gjør det betydelige tapet i markedsverdi det mindre attraktivt å konvertere. Holdes aksjeandelen fast gjennom hele investeringsperioden, vil investeringsvalg kunne være lønnsomt for alle aldersgruppene. Nødvendig aksjeandel øker imidlertid med alderen.

Sensitivitetsanalysene viser at det for 27-åringen er lav sannsynlighet for at tapet ved overgang til investeringsvalg påvirker konklusjonen om at konvertering er fornuftig. Det er imidlertid knyttet usikkerhet til avkastningen i aksjemarkedet og standardavviket. Endringer kan føre til at konklusjonen forandres. For 40- og 57-åringen er konklusjonen mer robust, ettersom sensitivitetsanalysen støtter opp under resultatene.

## 10 Resultater fra nyttemodellene

I nytteteori blir forventede pengeverdiene omgjort til subjektive nytteverdier. Dette er relevant for oppgaven da de fleste individer er risikoaverse, og vekter tap mer enn gevinst. De er derfor ikke rasjonelle individer. Dette fører til at en sammenligning av forventet avkastning mellom rentegaranti og investeringsvalg, ikke nødvendigvis gir svar på hva et individ bør og vil velge. Analysen gjennomføres ved bruk av to ulike nytteteorier; forventning-varians og prospektteori. For å få robuste resultater gjennomføres så sensitivitetsanalyser. Merk at nytteverdiene som fremkommer i resultatene kun benyttes for å sammenligne og rangere alternativer. Verdiene har imidlertid ingen forklaringskraft i seg selv.

### 10.1 Forventning-varians nytte

Som nevnt i kapitel 6.1 er dette den mest vanlige nyttefunksjonen og kjennetegnes av at man har konstant relativ risikoaversjon. Formelen i samme kapitlet er brukt når nytten av investeringsvalg og rentegaranti for de ulike kundegruppene ble beregnet. Under følger en diskusjon knyttet til valg av risikoaversjon, ettersom dette har stor betydning for resultatene. Videre vil resultatene presenteres, før det gjøres en sensitivitetsanalyse av risikoaversjonen.

#### 10.1.1 Valg av risikoaversjonsparameter

Et individs risikoaversjon ( $\gamma$ ) påvirker hvor høy den forventede nytten er for en risikabel investering. Følgelig er valg av risikoaversjonsparametere av stor betydning for resultatene. I kapitel 6.1 ble det nevnt at de fleste individer er risikoavers, og har en risikoaversjon mellom 1 og 10. I denne oppgaven er risikoaversjonen satt lik 3. Dette er et vanlig estimat på risikoaversjon, og både Døskeland (2015, s.57) og Dammon m.fler (2004, s.1015) benytter  $\gamma=3$ .

#### 10.1.2 Resultater for Storebrands anbefalte investeringsprofil

I tabellen under er nytten ved rentegaranti og investeringsvalg sammenlignet for et individ med konstant relativ risikoaversjon.

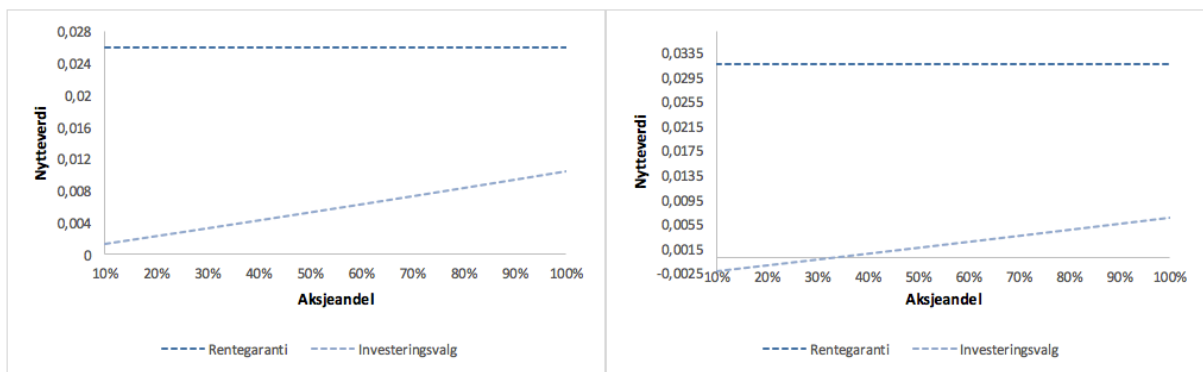
Nytte	27-åring	40-åring	57-åring
Rentegaranti	0,026	0,032	0,036
Investeringsvalg	0,007	0,002	-0,003

Figur 10.1 Forventet nytte ved Storebrands anbefalte investeringsprofil

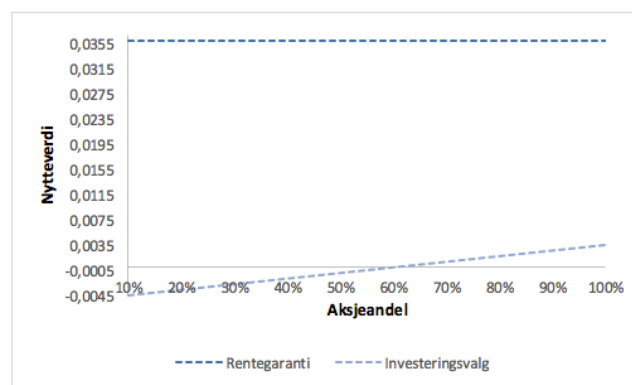
Fra tabellen kan man observere at rentegaranti vil gi høyest forventet nytte for de tre aldersgruppene. Videre påvirker kortere tid til pensjonsalder nytteverdien ved investeringsvalg negativt. For 57-åringen gir investeringsvalg negativ nytte, grunnet det høye tapet ved overgang til investeringsvalg, lave rentenivået og kort gjenstående tidshorisont. En høy forventet avkastning øker nytten, mens økt risiko reduserer nytten. Dette kommer tydelig frem ved å sammenligne resultatene fra forventning-varians nytte med resultatene fra avkastningsmodellene. Basert på avkastningsmodellene vil en 27-åring oppnå meravkastning ved å konvertere til investeringsvalg. Fra tabellen over ser vi imidlertid at 27-åringen oppnår lavere nytte ved å konvertere. Følgelig er ikke meravkastningen man oppnår ved investeringsvalg en tilstrekkelig belønning for den økte risikoen.

### 10.1.3 Resultater for konstant aksjeandel uten nedtrapping

Grafene under viser den forventede nytten ved rentegaranti og investeringsvalg for de tre aktuelle aldersgruppene.



Figur 10.2 Forventet nytte ved konstant aksjeandel uten nedtrapping 27-åring (venstre) og 40-åring (høyre)



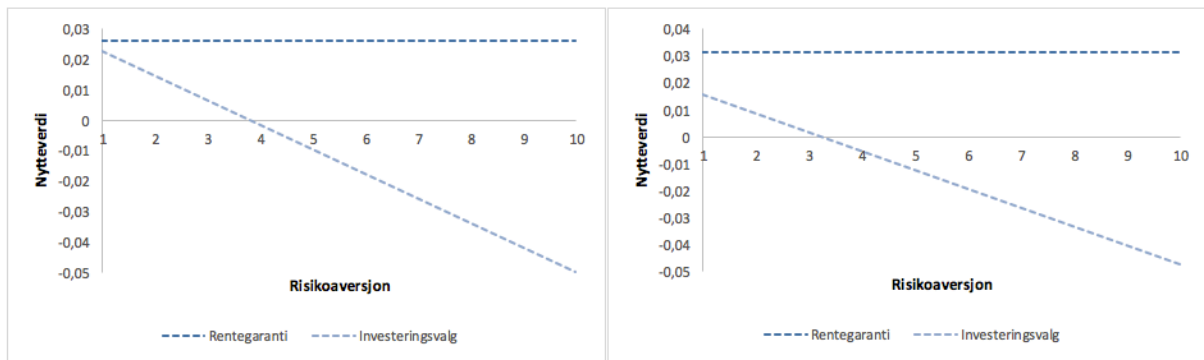
Figur 10.3 Forventet nytte ved konstant aksjeandel uten nedtrapping 57-åring

Fra grafene kan man se at investeringsvalg gir lavere forventet nytte for alle aldersgruppene ved aksjeandeler mellom 10 % og 100 %. Dette forklares med at tapet i markedsverdi og de

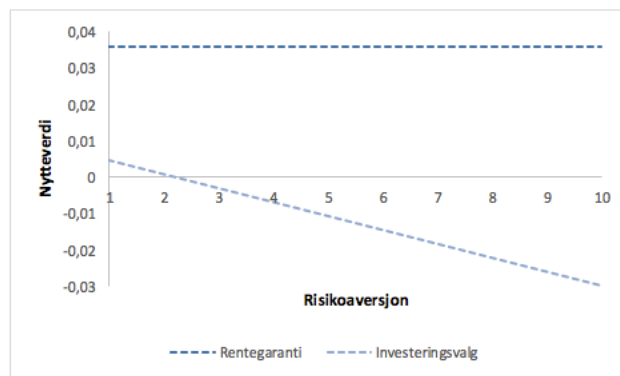
høye garanterte rentene gjør det vanskelig å oppnå like høy avkastning ved investeringsvalg. Videre er ikke meravkastningen ved investeringsvalg tilstrekkelig belønning for risikoen man påtar seg. Merk at differansen mellom forventet nytte ved rentegaranti og investeringsvalg er synkende for økende aksjeandel. Årsaken til dette er at avkastningen øker proporsjonalt med risikoen.

#### 10.1.4 Sensitivitetsanalyse

Ettersom valget av risikoaversjon er av stor betydning for resultatene presentert ovenfor, gjennomføres en sensitivitetsanalyse av dette parameteret med Storebrands anbefalte investeringsprofil som utgangspunkt. Risikoaversjonen blir variert mellom 1 og 10. I grafene under er forventet nytte mellom investeringsvalg og rentegaranti presentert for de aldersgruppene med en varierende risikoaversjon.



Figur 10.4 Sensitivitetsanalyse risikoaversjon 27-åring (venstre) og 40-åring (høyre)



Figur 10.5 Sensitivitetsanalyse risikoaversjon 57-åring

Forventet nytte er lavere ved investeringsvalg enn ved rentegaranti. Dette gjelder alle aldersgruppene. Fra grafene kan man observere at forventet nytte ved investeringsvalg synker med høyere risikoaversjon. Dette fordi man ønsker større belønning for å velge et risikabelt alternativ, ved økt risikoaversjon.

### 10.1.5 Oppsummering

Resultatene ved forventning-varians nytte viser at rentegarantien gir høyest nytte. Selv om en konvertering vil kunne gi meravkastning for 27-åringen, vil individets risikoaversjon føre til at nytten ved å konvertere er lavere enn dersom man beholder rentegarantien.

Meravkastningen veier ikke opp for den økte risikoen.

## 10.2 Prospektteori

Som nevnt i kapitlet 6.2 prospektteori, vektlegger individer tap mer enn gevinst. Man får da en verdifunksjon som måler endringen i nytte ut ifra et referansepunkt, fremfor en nyttefunksjon som måler totalverdi. Prospektteori er relevant for oppgaven ettersom man ved overgang til investeringsvalg risikerer å tape deler av pensjonsformuen. For å beregne nytten er formelen 6.3 presentert i kapitel 6.2 brukt.

### 10.2.1 Valg av parameterverdier og referansepunkt

I kapittel 6.2 prospektteori, ble de ulike parameterene gjennomgått.  $\lambda$  er parameter for tapsaversjon og måler hvor mye mer sensitiv individet er for tap relativt til gevinst.  $\emptyset$  måler sensitiviteten til økt gevinst og tap. Merk at nevnte parametere er gjenstand for en del usikkerhet. Døskeland og Nordahl (2008, s.389) benytter  $\lambda$  lik 2,25 og  $\emptyset$  lik 0,5, mens Tversky og Kahneman satt  $\lambda$  lik 2,25 og  $\emptyset$  lik 0,88. Camerer og Ho satt  $\lambda$  lik 2,25, og  $\emptyset$  lik 0,32 (Døskeland og Nordahl, 2008, s.389). I denne oppgaven er  $\lambda$  satt til 2,25 og  $\emptyset$  satt til 0,5. Det vil senere i kapitlet bli gjort sensitivitetsanalyser knyttet til  $\lambda$  og  $\emptyset$  for å se i hvilken grad resultatene fra analysen er påvirket av estimatene.

Rentegarantien er satt som referansepunkt for de ulike aldersgruppene, ettersom det er differansen mellom avkastningen ved investeringsvalg og rentegaranti som vil avgjøre om man har blitt påført et tap eller en gevinst. Avkastningen til rentegarantien vil derfor være nullpunktet i grafene presentert i de kommende delkapitlene.

### 10.2.2 Resultater for Storebrands anbefalte investeringsprofil

Under vises nytten ved å konvertere til investeringsvalg for de tre aldersgruppene.

	27-åring	40-åring	57-åring
Nytte	-460	-816	-690

Figur 10.6 Forventet nytte prospektteori Storebrands anbefalte investeringsprofil

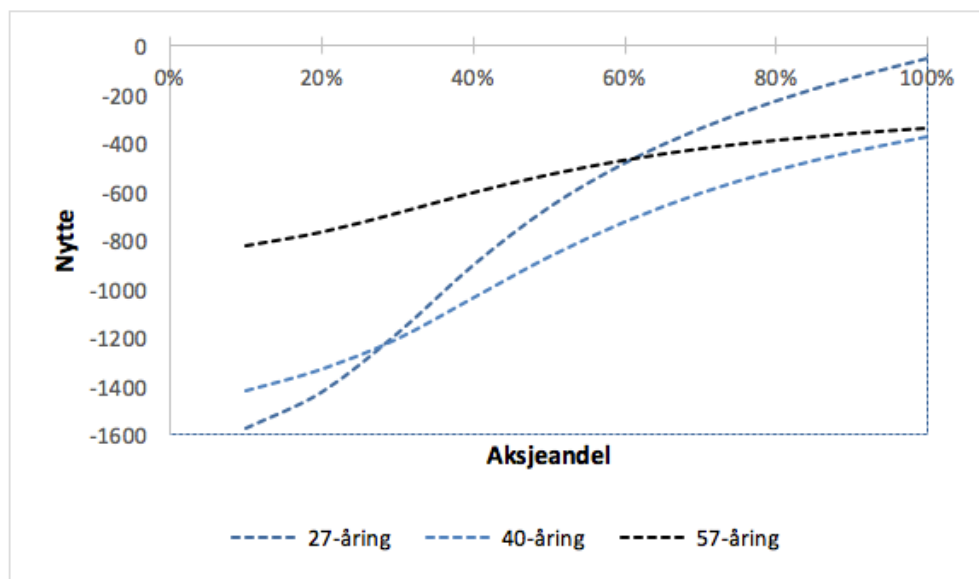


Ut ifra tabellen ser man at ingen av de tre aldersgruppene vil ha positiv nytteverdi ved å konvertere til investeringsvalg. Resultatene er som forventet for 40- og 57-åringen, da resultatene presentert i kapitel 9 viste at de ikke ville oppnå meravkastning ved å konvertere, basert på Storebrands anbefalte investeringsmodell.

I likhet med forventning-varians nyttemodellen får også 27-åringen negativ nytte ved konvertering til investeringsvalg. Resultatene i kapitel 9 tilsa at 27-åringen ville kunne oppnå en meravkastning ved å gi fra seg garantirenten. Årsaken til den negative nytteverdien i dette tilfelle er at man vektlegger tap mer enn gevinst. Ifølge prospektteori vil derfor ingen av aldersgruppene ha positiv nytteverdi ved å konvertere til investeringsvalg.

### 10.2.3 Resultater ved konstant aksjeandel uten nedtrapping

Konstant aksjeandel uten nedtrapping er benyttet for å belyse hvordan aksjeandel påvirker opplevd nytte, når man tar hensyn til tapsaversjon og vekting av tap relativt til gevinst. Merk at nullpunktet er ulikt for de tre aldersgruppene, ettersom nullpunktet er satt likt den forventede avkastningen til rentegarantien for den respektive aldersgruppen.



Figur 10.7 Forventet nytte prospektteori varierende aksjeandel

Grafen over viser at ingen av aldersgruppene vil få positiv nytteverdi av å konvertere til investeringsvalg. 27-åringen har lavest forventet nytte ved 10 % aksjeandel grunnet den høye tapet ved konvertering. I tillegg vil 27-åringen vil ha en lengre periode med lavere avkastning, slik at poliseholder ”taper” relativt til den garanterte renten. Med økende aksjeandel øker nytteverdien for 27-åringen mer enn for de to andre kundegruppene. Dette fordi 27-åringen

har lavere garantirente. Følgelig vil 27-åringen kunne forvalte midlene med en lavere aksjeandel og likevel oppnå høyere avkastning enn den garanterte renten over tid.

Med en aksjeandel mellom 10 og 100 %, vil 57-åringen har en høyere nytteverdi ved investeringsvalg enn 40-åringen. Dette kan forklares ved den store forskjellen i tapet knyttet til en konvertering mellom de to. I tillegg har 57-åringen en kortere tidshorisont, og derfor også en kortere periode hvor polisehaver kan tape relativt til den garanterte renten.

#### 10.2.4 Sensitivitetsanalyse av tapsaversjon $\lambda$ og vekting av tap relativt til gevinst $\phi$

Det gjennomføres en sensitivitetsanalyse av tapsaversjon  $\lambda$  og vektningen av tap relativt til gevinst  $\phi$ . Dette fordi valget av parameterne spiller en viktig rolle i utregningen av forventet nytte for de tre aldersgruppene. Sensitivitetsanalysen tar utgangspunkt i Storebrands anbefalte investeringsprofil.

$\lambda$	27-åring	40-åring	57-åring
1,5	-240	-523	-458
1,75	-313	-621	-536
2	-387	-718	-613
2,25	-460	-816	-690
2,5	-534	-913	-767
2,75	-607	-1011	-844

Figur 10.8 Sensitivitetsanalyse tapsaversjon

Over kan man observere at nytteverdien vil være negativ for alle aldersgruppene med en tapsaversjon mellom 1,5 til 2,75. Dette bidrar til å styrke resultatene fra prospektteori, da det må være en stor endring til  $\lambda$  for at en eventuell anbefaling skal forandres.

$\phi$	27-åring	40-åring	57-åring
0,3	-35	-65	-67
0,4	-127	-230	-215
0,5	-460	-816	-690
0,6	-1670	-2897	-2213
0,7	-6061	-10305	-7111
0,8	-22018	-36722	-22892
0,9	-80030	-131090	-73816

Figur 10.9 Sensitivitetsanalyse vekting av tap relativt til gevinst

I figuren over kan man observere at nytteverdien vil være negativ for alle aldersgrupper med  $\phi$  mellom 0,3 og 0,9. Dette øker robustheten i resultatene, ettersom  $\phi$  mindre enn 0,3 virker usannsynlig sammenlignet med det som benyttes i praksis.

#### 10.2.5 Oppsummering

Resultatene fra prospektteori for både Storebrands anbefalte investeringsprofil og ved konstant aksjeandel uten nedtrapping tilsier at å beholde rentegarantien vil være det beste valget for samtlige aldersgrupper. Tapsaversjon og vekting av tap over gevinst gjør at en konvertering til investeringsvalg reduserer nytteverdien.

## 11 Drøfting av oppgaven

Vi vil i følgende kapittel drøfte viktige momenter for resultatene som er fremkommet i oppgaven, og eventuelle svakheter ved disse.

### 11.1 Tap ved overgang til investeringsvalg

Dersom fripolisen har et høyt tap knyttet til overgang til konvertering, påvirker dette investeringsvalg negativt. Resultatene fra oppgaven viser et tap i markedsverdi på 45,73 % for en 27-åring, 40,43 % for en 40-åring og 19,15 % for en 57-åring. Tidligere i oppgaven er det understreket at det er stor usikkerhet knyttet til tapsestimatene.

Det mest usikre estimatet i oppgaven er knyttet til verdiberegningen av rentegarantien og konverteringsopsjonen. Komponentene fra beregningene utgjør størstedelen av tapet ved overgang til investeringsvalg. Usikkerheten er spesielt knyttet til estimatene for 27-åringen, ettersom vi har tatt utgangspunkt i en estimert rentekurve for de neste 40 årene. I Norge har vi likvide rentemarkeder for 10 år frem i tid, og rentebaner som strekker seg lengre enn 10 år er usikre. Rentebaner til og med 30 år frem i tid finnes det imidlertid et marked for, selv om de er lite likvide. Følgelig gir Bloombergs rentebane 30 år frem i tid et godt estimat for analysen. Fra 30-40 år benytter vi som nevnt ekstrapolasjon for å estimere den underliggende rentekurven. Ekstrapolasjonen tar utgangspunkt i den historiske rentekurven for å si noe om fremtiden. Det er dermed knyttet stor usikkerhet til rentekurven de siste 10 årene. Følgelig er det mye støy knyttet til tapet ved overgang til investeringsvalg for 27-åringen.

Usikkerheten minker for 40- og 57-åringen, som følger av kortere tidshorisont og fraværet av ekstrapolasjon. Videre viser gjennomførte sensitivitetsanalyser at resultatene for 40- og 57-åringen også er robuste. Selv 10 år frem i tid er imidlertid vanskelig å spå, og uventede endringer i rentenivået kan påvirke vår konklusjon.

Et alternativ til å benytte swap-prisene vi estimerte i Bloomberg som input i vår analyse, er å forhøre seg med bankene om hva de ville gitt for en 20-30 års swap med kanselleringsopsjon. Etter korrespondanse med Christian Fotland, viste deg seg at Gabler har gjort dette. Prisene de fikk fra bankene varierte imidlertid mye, grunnet et lite likvid marked (e-post, Christian Fotland, viseadministrerende direktør i Gabler AS, 15. mars 2016). På bakgrunn av dette mente Christian Fotland at Bloombergs estimeringsmetode gir en god pekepinn på verdien av kanselleringsopsjonen og rentegarantien.

## 11.2 Kostnader

Isolert sett er kostnadene knyttet til forvaltning av fripoliser med rentegaranti lave (Haug, 2015). Ved investeringsvalg vil kostnadene kunne være høyere, avhengig av hvilken type forvaltning man ønsker. Ved passiv forvaltning i indeksfond vil kostnadene kunne tilsvare kostnadene knyttet til rentegaranti. I mer aktivt forvaltede fond vil kostnadene være høyere.

I denne oppgaven er det ikke tatt hensyn til kostnader knyttet til forvaltning av fripoliser, samt forskjeller i kostnader mellom rentegaranti og investeringsvalg. Dette kan ha stor innvirkning på resultatene av analysen, og dermed et interessant tema å undersøke nærmere.

Et viktig moment med fripoliser med investeringsvalg, er at man ikke automatisk er inne i en utbetalingsannuitet. Når fripolisehaver når pensjonsalder, er man følgelig avhengig av at livselskapene setter opp en utbetalingsplan. I et slikt scenario har livselskapene mye makt, og kan ta seg godt betalt for å legge opp utbetalingene. En eventuell kostnad knyttet til dette har ikke blitt hensyntatt i denne utredningen, og er en problemstilling som bør belyses nærmere.

## 11.3 Formuesposisjon

Oppgaven har besvart hvordan man best forvalter fripolisene, uavhengig av jobb- og formuesposisjon. I virkeligheten vil andelen fripolisen utgjør av total pensjon, samt hvordan pensjonsopptjeningen er forventet å være frem til pensjonsalder, påvirke hva som er et fornuftig valg.

Dersom fripolisene til et individ utgjør størsteparten av den totale økonomien, bør man generelt ha lavere risiko i forvaltningen ettersom man er mer avhengig av fremtidig avkastning. Følgelig bør man sikre seg mot store svingninger i premiereservene. Dersom fripolisene utgjør en liten del av den totale pensjonen, kan man ta mer risiko slik at man balanserer forholdet mellom avkastning og risiko.

Hvor avgjørende fripolisen er for fremtidig pensjon, avhenger også av hvordan fremtidig pensjon er satt sammen. Dersom størsteparten av fremtidig pensjonen er ytelsespensjon, er dette en garantert pensjon med lite usikkerhet. Følgelig vil det da kunne være fornuftig å eksponere seg mot mer risiko for å øke forventet avkastning. Dersom størsteparten av pensjonen kommer fra innskuddspensjon, er man allerede godt eksponert mot risiko. Man bør dermed vurdere å beholde garantirenten.

Resultatene fra analysen viser at unge polisehavere har mest å tjene på overgangen fra garantert rente til investeringsvalg. Før et eventuelt bytte bør man imidlertid vurdere hvor

sikker pensjonsopptjeningen er i dag, og hvor sikker den kommer til å være i fremtiden. Et sentralt element i personlig finans er balansestyring. Dersom man er statsansatt, har man en sikker arbeidsinntekt med lite svingninger. Humankapitalen kan da betegnes som en obligasjon. For å diversifisere den personlige balansen, kan man da eksponere seg mot mer risiko i fripolisene ettersom man uansett har en «sikker» pensjon å falle tilbake på. For en aksjemegler vil lønnen, og følgelig pensjonen, variere mer. Da er det god balansestyring å plassere pensjonspengene mer sikkert.

#### **11.4 Rentegaranti**

Oppgaven er basert på gjennomsnittlige rentegarantier mottatt fra Storebrand Livsforsikring AS. Den garanterte renten er en av de viktigste parameterne i analysen. Dersom fripolisehavers garanterte rente avviker mye fra gjennomsnittet oppgaven har lagt til grunn, vil man få andre resultater på analysen. Konklusjonen kan da bli en annen. Dette gjelder spesielt for 27-åringen, som har mye usikkerhet knyttet til sine estimer. Dybvik & Løseth (2015, s.50) la til grunn en garantert rente 3,43 % for personer under 31 år. Dette er 0,64 % høyere enn renten denne oppgaven legger til grunn. Differansen mellom garantirenten og markedsrentene avgjør hvor verdifull garantien er, og differansen bør overveies nøye før man konverterer til investeringsvalg.

#### **11.5 Alternativ ordning til rentegaranti og investeringsvalg**

Dagens ordning innebærer et valg mellom rentegaranti og investeringsvalg. Ved rentegaranti må livselskapene hvert år innfri den årlige garanterte renten. Dersom avkastningen ikke dekker rentegarantien, må differansen dekkes med tilleggsavsetninger eller egenkapital fra selskapet. Dette påvirker hvilken risiko livselskapene kan ta i sin forvaltning av fripolisene. En interessant problemstilling vil være å se på ulike mellomalternativer mellom rentegaranti og investeringsvalg. Et alternativ kan være å ha en 5-årig garanti istedenfor en årlig garanti. Dette gir livselskapene muligheten til å velge en mer offensiv investeringsprofil, uten risiko for og hvert år måtte tære på egenkapitalen dersom avkastningen ikke dekker rentegarantien. Forventet avkastning vil øke som følger av større risikoeksponering, noe som både polisehaver og livselskapene ønsker. Et annet alternativ er å garantere en sluttsum på pensjonen. Livselskapene står da enda friere ved valg av investeringsprofil, enn ved en 5-årig garanti. Kunden er uansett garantert en minimumsavkastning, og vil ikke komme dårligere ut av en slik ordning.

## 11.6 Andre forslag til videre studier

Som tidligere nevnt, forvaltes fripoliser med garantert rente med et kortsiktig tidsperspektiv. Som følger av dette er livselskapene nødt til å holde mye egenkapital (Bjørnstad, 2015). Et annet tema som er interessant å undersøke, er derfor hvordan den samfunnsøkonomiske nytten påvirkes ved overgang til investeringsvalg. Livselskapene kan da forvalte midlene i et langsiktig perspektiv, og trenger ikke lenger binde kapital i selskapet for å møte rentegarantien.

Livselskapene har egeninteresse i at polisehaver bytter til investeringsvalg. Følgelig vil det være interessant å undersøke hvorvidt rådgivningen ved konvertering fremstår som uavhengig, og møter kravene som er fastsatt av Finanstilsynet.

I denne oppgaven er det tatt utgangspunkt i Bloomberg for å beregne verdien på rentegarantien og konverteringsopsjonen, ettersom vi ønsket å finne en markedsverdi. Alternativt kan man benytte en mer teoretisk tilnærming, ved å basere analysen på rentemodeller som Black Derman Toy eller Hull-White.

## 12 Konklusjon

Hovedformålet med denne oppgaven var å undersøke hvorvidt fripoliser med investeringsvalg er et bedre alternativ for poliseholder enn fripoliser med garantert rente, og under hvilke forutsetninger dette eventuelt gjelder. Videre tar oppgaven for seg fripolisehavere i aldersgruppene 27 år, 40 år og 57 år. 27-åringen skal representere unge personer, med lang gjenstående tid til pensjonsalder. 40-åringen representerer personer med middels lang tidshorison, mens 57-åringen representerer personer med kort tid til pensjonsalder. Ulike aldersgrupper er valgt for å belyse hvordan gjenstående tid til pensjon påvirker hva som er et optimalt valg. I tillegg er det stor forskjell i nivået på rentegarantien for de ulike aldersgruppene, noe som påvirker hvorvidt investeringsvalg er fornuftig eller ikke. For å få en grundig analyse har oppgaven sammenlignet forventet avkastning på fripoliser med garantert rente, med forventet avkastning på tre ulike investeringsprofiler:

- Storebrands anbefalte investeringsprofil.
- Teoretisk nedtrapping (100 % minus alder).
- Konstant aksjeandel uten nedtrapping.

I det følgende kapittelet gjennomgås de tre underproblemstillingene, før oppgaven tilslutt konkluderer på hovedproblemstillingen.

### *1. Hvordan påvirker tidshorisonen valget mellom rentegaranti og investeringsvalg?*

Tidshorisonen spiller en viktig rolle i valget mellom rentegaranti og investeringsvalg. 27-åringen har lang tid til pensjonsalder, og vil følgelig tjene på meravkastningen ved å eksponere seg for risiko i aksjemarkedet. For Storebrands anbefalte investeringsprofil og teoretisk nedtrapping, oppnår 27-åringen merverdi ved å velge investeringsvalg.

For 40- og 57-åringen vil ikke investeringsvalg være lønnsomt dersom man legger Storebrands anbefalte investeringsprofil eller teoretisk nedtrapping til grunn. Årsaken til dette er høye garanterte renter kombinert med kortere tid til pensjonsalder. Kortere tidshorison innebærer at man har færre år til å dekke inn tapet ved overgang til investeringsvalg.

Basert på tidshorison anbefales investeringsvalg for 27-åringen, men frarådes for 40- og 57-åringen.



2. *Hvordan påvirker andelen plassert i aksjer valget mellom rentegaranti og investeringsvalg?*

Høye garantirenter kombinert med dagens lavrentemarked, innebærer at man må ha en betydelig andel plassert i aksjemarkedet for at en konvertering skal være lønnsomt. En 27-åring har lang tid til pensjonsalder, og klarer seg med en lavere meravkastning ved investeringsvalg enn resterende aldersgrupper. En 27-åring trenger gjennomsnittlig 53 % plassert i aksjer for at investeringsvalg skal være lønnsomt, gitt konstant aksjeandel. 40- og 57-åringen må ha henholdsvis 72 % og 87 % plassert i aksjer dersom man gir fra seg rentegarantien. Gjennomsnittlige aksjeandeler på 72 % og 87 % er svært høyt, ettersom man normalt ønsker en nedtrapping av risiko når pensjonsalder nærmer seg.

Basert på nødvendig aksjeandel anbefales investeringsvalg for 27-åringen, og frarådes for 40- og 57-åringen.

3. *Hvordan vil opplevd nytte forandre seg dersom man konverterer fra rentegaranti til investeringsvalg?*

Både forventning-varians nytteanalysen og prospektteori-analysen viser lavere nytteverdier ved å konvertere fra rentegaranti til investeringsvalg. Resultatene gjelder for samtlige aldersgrupper. Nytteverdiene stiger ved økende aksjeandel. Meravkastningen ved å eksponere seg for risiko i aksjemarkedet vil likevel ikke være tilstrekkelig høy for å gi fra seg den garanterte renten.

Basert på nytteanalysene frarådes følgelig samtlige aldersgrupper å konvertere til investeringsvalg.

Underproblemstillingene danner grunnlaget for å besvare følgende hovedproblemstilling:

*For hvilke fripolisehavere er det fornuftig å gi fra seg den garanterte renten til fordel for investeringsvalg?*

Utredningen viser at det for 27-åringen vil være profitabelt å konvertere til investeringsvalg, mens det for 40- og 57-åringen ikke vil være lønnsomt. Ved investeringsvalg er imidlertid pensjonen avhengig av avkastningen i aksje- og rentemarkedet, noe som innebærer usikkerhet. Ved å inkludere risikoaversjon og tapsaversjon i analysen, oppnår samtlige aldersgrupper lavere verdi ved å konvertere. Vår analyse konkluderer med at det er fornuftig å beholde rentegarantien til fordel for investeringsvalg.

## 13 Kilder

- Baltzersen, M. og Steffensen, E. (2013) *Nytt dødelighetsgrunnlag i kollektiv pensjonsforsikring*. Finanstilsynet [internett], 8.mars. Tilgjengelig fra: [http://www.finanstilsynet.no/Global/Venstremeny/Pressemeldinger\\_vedlegg/2013/1\\_kvartal/Nytt\\_doedelighetsgrunnlag\\_i\\_kollektiv\\_pensjonsforsikring\\_k\\_2013.pdf?epslanguage=no](http://www.finanstilsynet.no/Global/Venstremeny/Pressemeldinger_vedlegg/2013/1_kvartal/Nytt_doedelighetsgrunnlag_i_kollektiv_pensjonsforsikring_k_2013.pdf?epslanguage=no) [30.mars 2016]
- Benninga, S. (2014) *Financial Modelling*. Cambridge, Mass: MIT Press
- Bennyhoff, D. G. (2008) *Time Diversification and Horizon-Based Asset Allocations*. Vanguard [Internett] Tilgjengelig fra: <http://www.vanguard.com/pdf/icrtd.pdf?2210045172> [5. mai 2016]
- Bergo, A. (2015) *Fripoliser uten garant – hva er verdien på en garanti?* Forbrukerrådet [Internett], 15.mars. Tilgjengelig fra: <http://www.forbrukerradet.no/wp-content/uploads/2015/10/Notat-fripoliser-uten-garanti.pdf> [5.februar 2016]
- Bergsli, A.T. (2015) *218 milliarders pensjon-formue truet av svekket avkastning*. Arbeidslivet.no [Internett], 20.november Tilgjengelig fra: <http://www.arbeidslivet.no/Velferd/Pensjon/218-milliarders-pensjon-formue-truet-av-svekket-avkastning/> [24.februar 2016]
- Bergsli, A.T. (2016a) *Fakta om pensjon*. Arbeidslivet.no [Internett] 22.februar. Tilgjengelig fra: <http://www.arbeidslivet.no/Velferd/Pensjon/Om-pensjon/> [01.februar 2016]
- Bergsli, A.T. (2016b) *Pensjon, en oversikt*. Arbeidslivet.no. [Internett], 22.februar. Tilgjengelig fra: <http://www.arbeidslivet.no/Velferd/Pensjon/Om-pensjon/#afp> [23.februar 2016]
- Berk,J. og DeMarzo, P. (2013) *Corporate Finance*. 3. utg. Boston: Pearson Addison Wesley
- Bjørnestad, S. (2015) *Ekspert advarer mot å følge finansbransjens pensjonsråd*. Aftenposten [Internett], 15.august. Tilgjengelig fra: <http://www.aftenposten.no/okonomi/Ekspert-advarer-mot-a-folge-finansbransjens-pensjonsrad-8125656.html> [3.mai 2016].

Borgan, J.K. (2004) *Prester og fysioterapeuter lever lengst*. SSB/Samfunnsspeilet [Internett]

3. Tilgjengelig fra:

<http://www.ssb.no/a/samfunnsspeilet/utg/200403/art-2004-06-16-01.pdf> [15. april 2016]

Bøhren, Ø. og Michalsen, D. (2012) *Finansiell Økonomi*. 4.utg. Bergen: Fagbokforlaget

Credit Suisse. (2016) *Global investment returns yearbook 2016*. Reaserch institute credit suisse [2016]. London: Credit Suisse.

Dammon, R. M, Spatt, C. S og Zhang, H.H. (2004) *Optimal Asset Location and Allocation with Taxable and Tax-Deferred Investing*. The Journal of Finance, 2004, Vol.59(3), s.999-1037

Demirci, I. (2015) *Expected Utility Theory*. Forelesning i: CC501 Decision Analysis. University of Mannheim

Dybvik, A. N. og Løseth, T. (2015). *Fripoliser med investeringsvalg, lurt eller lureri?* [Masteroppgave] Bergen: Norges Handelshøyskole.

Døskeland, T. (2014a) *Personlig Finans*. Bergen: Fagbokforlaget Vigmostad & Bjerke AS

Døskeland, T. (2014b) *Finansiell Psykologi*. Forelesning i: FIE432, Personlig Økonomi. Bergen: Norges Handelshøyskole

Døskeland, T. og Nordahl, H. (2008) *Optimal Pension Insurance Design*. Journal of Banking and Finance, 2008, Vol.32(3), s.382-392

E24 børs. (2016) *Hovedindeksen siste 12 måneder..* [Figur] E24 [Internett], 8.mars. Tilgjengelig fra: <https://bors.e24.no/#!/market/world> [8.mars 2016]

Engeset, A.S. og Storesund, E. K. (2011) *”Rentegarantien – En tvangstrøye for livselskapene”* [Masteroppgave]. Bergen: Norges Handelshøyskole

Extrapolation (u.å) i: *Business Dictionary* [Internett]. Tilgjengelig fra: <http://www.businessdictionary.com/definition/extrapolation.html> [11.april 2015]

Finans Norge. (2010a) *Individuell kapitalforsikring*. Finans Norge [Internett], april. Tilgjengelig fra: <https://www.finansnorge.no/tema/liv-og-pensjon/Individuell-kapitalforsikring/> [12. april 2016]

Finans Norge. (2010b) *Fripoliser*. Finans Norge [Internett], november. Tilgjengelig fra: <https://www.fno.no/tema/liv-og-pensjon/Fripoliser/> [9.februar 2016]

Finans Norge. (2014) *Garantert dårlig avkastning*. Finans Norge [Internett] 3.juni. Tilgjengelig fra: <https://www.fno.no/aktuelt/nyheter/2014/06/garantert-darlig-avkastning/> [9.februar 2016]

Finans Norge. (2015a) *Avtale om informasjon og rådgivning ved overgang til fripoliser med investeringsvalg*. (Bransjeavtale) Finans Norge [Internett] 19.juni. Tilgjengelig fra: <https://www.fno.no/contentassets/a4d3d1bfe2884be4bf57bd26bc4bf2b3/bransjeavtale-informasjon-og-radgivning-ved-overgang-til-fripoliser-med-investeringsvalg.pdf> [1.februar 2016]

Finans Norge. (2015b) *Avtale om avkastningsprognoser* Finans Norge/Bransjestyre liv og pensjon [Internett], 4.juni. Tilgjengelig fra: <https://www.finansnorge.no/contentassets/a4d3d1bfe2884be4bf57bd26bc4bf2b3/avtale-om-avkastningsprognoser.pdf> [12.mai 2016]

Finans Norge. (2015b) *Viktig med god rådgivning om fripoliser*. Finans Norge [Internett] 9.desember. Tilgjengelig fra: <https://www.fno.no/aktuelt/nyheter/2014/12/-viktig-med-god-radgivning-om-fripoliser/> [26.februar 2016]

Finansdepartementet. (2014) *Fripoliser med investeringsvalg*. Finansdepartementet [Internett] pressemelding melding nr. 35/2014, 27.juni [Internett] Oslo: Finansdepartementet. Tilgjengelig fra: <https://www.regjeringen.no/no/aktuelt/Fripoliser-med-investeringsvalg/id764737/> [10.mai 2016]

Finanstilsynet. (2010) *Modul for forsikringsrisiko i livsforsikring*. Finanstilsynet [Internett], 15.september. Tilgjengelig fra: [http://www.finanstilsynet.no/Global/Forsikring%20og%20pensjon/Livsforsikring/Tilsyn%20og%20overv%C3%A5king/Tilsyn/Risikobasert%20tilsyn/modul%20for%20forsikringsrisiko%20i%20livsforsikring%20-%20Evaluering%20av%20risikoniv%C3%A5%20\\_15%2009%2010\\_.pdf](http://www.finanstilsynet.no/Global/Forsikring%20og%20pensjon/Livsforsikring/Tilsyn%20og%20overv%C3%A5king/Tilsyn/Risikobasert%20tilsyn/modul%20for%20forsikringsrisiko%20i%20livsforsikring%20-%20Evaluering%20av%20risikoniv%C3%A5%20_15%2009%2010_.pdf) [5.juni 2016]

Finanstilsynet. (2014) *Maksimal beregningsrente i livsforsikring*. Finanstilsynet [Internett] pressemelding nr. 21/2014, 26.juni. Tilgjengelig fra:

[http://www.finanstilsynet.no/no/Artikkelarkiv/Pressemeldinger/2014/2\\_kvartal/Maksimal-beregningsrente-i-livsforsikring/](http://www.finanstilsynet.no/no/Artikkelarkiv/Pressemeldinger/2014/2_kvartal/Maksimal-beregningsrente-i-livsforsikring/) [1.februar 2016]

Finanstilsynet. (2016) *Merknader-endelig rapport*. Finanstilsynet[ Internett] rapport nr.15/1672 3.mars. Tilgjengelig fra:

[http://www.finanstilsynet.no/Global/Venstremeny/Brev\\_vedlegg/2016/Merknader\\_endelig\\_rapport\\_StorebrandLivsforsikring.pdf](http://www.finanstilsynet.no/Global/Venstremeny/Brev_vedlegg/2016/Merknader_endelig_rapport_StorebrandLivsforsikring.pdf) [5.mars.2016]

Forsikringsvirksomhetsloven – forsvl. Lov 10.juni 2005 nr. 44 om forsikringsvirksomhet (forsikringsvirksomhetsloven).

Friberg, K. og Rappe, M. (2010). *Pricing Callable Swaps using three models calibrated to swaptions*. [Masteroppgave]. Linköping Institute of Technology

Haug, K. (2015) (Abonnement) *Villedende om fripoliser*. Aftenposten [Internett], 5.mai. Tilgjengelig fra: <http://www.aftenposten.no/meninger/Villedende-om-fripoliser-8006987.html> [25.mai 2016]

Haugan, J. (2014.c). *Spørsmål og svar om fripolise med investeringsvalg*. Fripolisen.no [Internett], 14. April. Tilgjengelig fra: <https://fripolisen.no/sporsmal-og-svar> [1.februar 2016]

Haugan, J. (2014a) *Samle flere pensjonsavtaler i Silver!*. Fripolisen.no [Internett], 20.oktober. Tilgjengelig fra: <https://www.fripolisen.no/blogg/samle-flere-pensjonsavtaler-i-silver> [25.mai 2016]

Haugan, J. (2014b) *Hvorfor bryr ingen seg om fripolisene?* Fripolisen.no [Internett], 11.desember. Tilgjengelig fra: <http://blogg.fripolisen.no> [10.mai 2016]

Hjertenes, Ø. (2006). *Lønnsomt å samle fripolisene*. Aftenbladet [Internett] 10.mai. Tilgjengelig fra: <http://www.aftenbladet.no/nyheter/okonomi/Lonnsomt-a-samle-fripolisene-2127479.html> [25.mai 2016]

Hoemsnes, A og Trumpy, J. (2013) *Det er jo et regelrett ran*. Dagens næringsliv [Internett] 23. November. Tilgjengelig fra: <http://www.dn.no/privat/privatokonomi/2013/11/23/-det-er-jo-et-regelrett-ran> [26.februar 2016]

Hoemsnes, A. (2015) *Det er en ekstrem situasjon*. Dagens næringsliv [Internett], 13.august Tilgjengelig fra: <http://www.dn.no/nyheter/finans/2015/08/13/2151/Pensjon/-det-er-en-ekstrem-situasjon> [26.februar 2016]

HoldbergFondene. (2014) *Beste og dårligste periode for Oslo Børs (OSEBX) 1983-2014 årlig gjennomsnittavkastning i perioden. [Figur]* HoldbergFondene [Internett], 28.februar.

Tilgjengelig fra: <http://holbergfondene.no/assets/Holberggrafene/Holberggrafene-20140228.pdf> [25.mars 2016]

Hornburg, T.B. (2015) *Dyrt og dumt*. Aftenposten [Internett] 4.juni. Tilgjengelig fra: <http://www.aftenposten.no/meninger/kommentar/Dyrt-og-dumt-37274b.html> [17.februar 2016]

Hull, J.C. (2012) *Options, Futures and Other Derivatives*. 8. Utg. Boston: Pearson

Jacobsen, S. (2015) *2015 ble et rekordår for Oslo Børs*. Hegnar [internett], 30.desember. Tilgjengelig fra: <http://www.hegnar.no/Nyheter/Boers-finans/2015/12/2015-ble-et-rekordaar-for-Oslo-Boers2> [8.mars 2016]

Kahneman, D og Tversky, A. (1979) *Prospect Theory: An Analysis under Risk*. *Econometrica*, 1 March 1979, Vol.47(2), s.263-291

Kahneman, D og Tversky, A. (1992) *Advances in Prospect Theory: Cumulative Representation of Uncertainty*. *Journal of Risk and Uncertainty*, 1992, Vol.5(4), s.297-323.

Kapital. (2016) *Pensjon hindrer jobb-bytte*. Kapital, 2016 (1) s.108-110.

Kritzman, M. (2015) *What Practitioners Need to Know... About Time Diversification*. *Financial Analysts Journal*, 2015, Vol.71(1), s.29-34.

Kursreguleringsfond (2016) i: *finansleksikon*. [Internett] Tilgjengelig fra: <http://www.finansleksikon.no/Finansleksikon/K/Kursreguleringsfond.html> [25. Mai 2016]

Mercer. (2014) *Fripolisene – Hva skjer?* Mercer [Internett] Tilgjengelig fra: <http://www.mercer.com/content/mercer/europe/no/no/insights/point/2014/Hva-skjer-med-fripolisene.html> [1.februar 2016]

NAV. (2016) *Grunnbeløpet i folketrygden*. NAV [Internett], 15.mai. Tilgjengelig fra: <https://www.nav.no/no/NAV+og+samfunn/Kontakt+NAV/Utbetalinger/Grunnbeløpet+i+folketrygden> [15.mai 2016]

Norges Bank (2016). *Statsobligasjoner årsgjennomsnitt*. [Internett]. Oslo: Norges Bank. Tilgjengelig fra:

<http://www.norges-bank.no/Statistikk/Rentestatistikk/Statsobligasjoner-Rente-Arsgjennomsnitt-av-daglige-noteringer/> [5. mai 2016]

Ormseth, G. (2014) *Derfor bør du velge et globalt aksjefond*. Smarte Penger [Internett], 25. november. Tilgjengelig fra: <http://smartepenger.no/nyheter/2135-flytt-sparepengene-til-utlandet> [20. mai 2016]

Ormseth, G. (2015) *Bør du bytte til fripolise med investeringsvalg?* Smarte Penger [internett], 2. juni. Tilgjengelig fra: <http://www.smartepenger.no/2327-bor-du-bytte-til-fripolise-med-investeringsvalg> [6. april 2016]

OTP-Loven. Lov 21. desember 2005 nr. 124 om obligatorisk tjenstepensjon.

PWC Deals (2015). *Risikopremien i det norske markedet 2015*. PWC [Internett], desember. Tilgjengelig fra: <http://www.pwc.no/no/publikasjoner/deals/rapport/risikopremie-2015.pdf> [12. mai 2016]

Rammen, K. (2016) *Prospektteori – Unngå feilbedømmelser*. Finanssans [Internett], 8. mars. Tilgjengelig fra: <https://www.finanssans.no/prospektteori/> [9. Mai 2016]

Regjeringen. (2014) *Fripoliser med investeringsvalg*. Regjeringen [Internett], 26. juni. Tilgjengelig fra: <https://www.regjeringen.no/no/aktuelt/Fripoliser-med-investeringsvalg/id764737/> [1. februar 2016].

Storebrand. (2015) *Informasjon om kontoføring for fripoliser for 2015*. Storebrand [Internett]. Tilgjengelig fra: [https://www.storebrand.no/privat/pensjon/utsendelser/kontoforing-fripoliser/\\_attachment/2424?\\_ts=14d7616a375](https://www.storebrand.no/privat/pensjon/utsendelser/kontoforing-fripoliser/_attachment/2424?_ts=14d7616a375) [30. mai 2016]

Storebrand. (Uten år) *Storebrand anbefalt pensjon*. [Figur] Storebrand Livsforsikring AS [Internett]. Tilgjengelig fra: [https://www.storebrand.no/site/stb.nsf/Get/get37c8ee146c27dae327b9c60532f0687b/\\$FILE/Anbefalt\\_Pensjon\\_Brosjyre.pdf](https://www.storebrand.no/site/stb.nsf/Get/get37c8ee146c27dae327b9c60532f0687b/$FILE/Anbefalt_Pensjon_Brosjyre.pdf) [20. mai 2016]

Sydnes, T. (2015) *Fripoliser – Bør de konverteres til investeringsvalg?* Gabler AS [Internett] Tilgjengelig fra: [http://vff.no/assets/Presentasjoner/2015/Tor-Sydnes\\_VFF-Fondsdagen-2015-Fripoliser.pdf](http://vff.no/assets/Presentasjoner/2015/Tor-Sydnes_VFF-Fondsdagen-2015-Fripoliser.pdf) [1. februar 2016]

Sæther, R. K. (2013) *Nye produkter og overgangsregler – utfordringer med regulering og tilsyn*. Finanstilsynet [Internett] pensjonsforum 14. juni. Tilgjengelig fra:

<http://docplayer.no/9663406-Nye-produkter-og-overgangsregler-utfordringer-med-regulering-og-tilsyn-pensjonsforum-14-juni-2013-runa-kristiane-saether-finanstilsynet.html> [6.april 2016]

Taylor, C. (2014) *After 20 years, Siegel's new 'Stocks for the Long Run'*. Reuters [Internett], 11. februar. Tilgjengelig fra: <http://www.reuters.com/article/us-investing-stocks-jeremysiegel-idUSBREA1A0SP20140211> [5.mai 2016]

Tollefsen, T. (2012) *Risikodeling [Figur]*. DNB Liv [Internett], 15.juni. Tilgjengelig fra: [http://www.finansanalytiker.no/innhold/bibl\\_pdffiler/Pensjoner/TrulsCT.pdf](http://www.finansanalytiker.no/innhold/bibl_pdffiler/Pensjoner/TrulsCT.pdf) [20.februar]

Tønneson, Ø. (2014) *Opsjon*. i: Store Norske Leksikon [Internett]. Tilgjengelig fra: <https://snl.no/opsjon> [5. april 2016]

Ødegaard, B.A. (2005) *Effekt av diversifisering [Figur]*. Universitetet i Stavanger [Internett], november. Tilgjengelig fra: [http://www1.uis.no/ansatt/odegaard/papers/hvor\\_mange\\_aksjer/hvormangeHTML.html](http://www1.uis.no/ansatt/odegaard/papers/hvor_mange_aksjer/hvormangeHTML.html) [25.februar 2016]

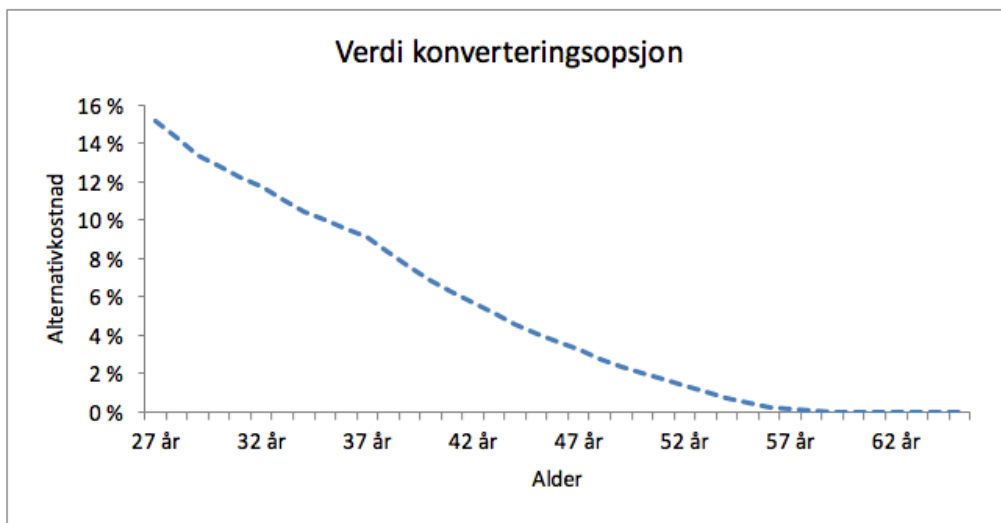
Østerbø, K. (2016) (Abonnet): *Bagateller kan velte millioner av AFP-kroner*. Bergens Tidende [Internett], 21.02. Tilgjengelig fra: <http://www.bt.no/nyheter/lokalt/Bagateller-kan-velteAmillioner-av-AFP-kroner-3546861.html> [23.02.16]



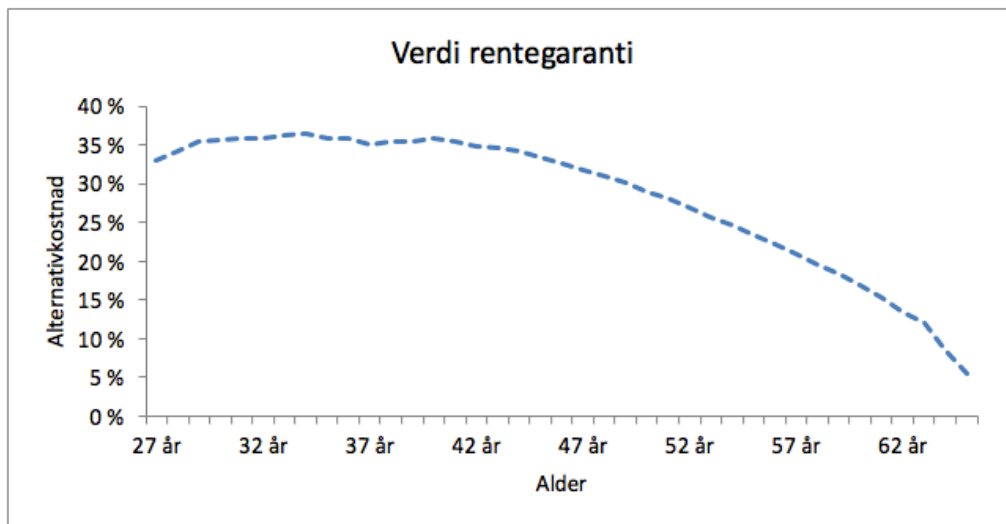
## 14 Appendiks

### 14.1 Verdi av konverteringsopsjon og rentegaranti mellom 27 år og 65 år

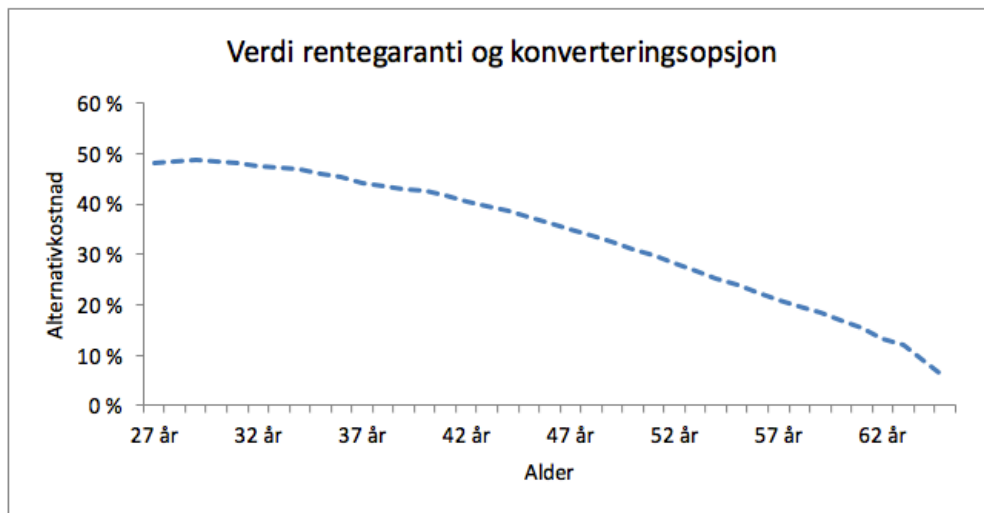
I oppgaven er det tatt utgangspunkt i aldersgruppene 27 år (ung), 40 år (middelaldrende) og 57 år (eldre). Grafene nedenfor presenterer verdien av konverteringsopsjonen og rentegarantien for alle aldre mellom 27 år og 65 år.



Figur 14.1 Verdi konverteringsopsjon



Figur 14.2 Verdi rentegaranti



Figur 14.3 Verdi av rentegaranti og konverteringsopsjon

## 14.2 Verdi av levetidsopsjonen

Under følger beregningen av levetidsopsjonen for en 40-åring som presentert i eksempelet i kapittel 7.1.3. For enkelhetsskyld er det antatt at man ikke lever lenger enn 106 år, ettersom sannsynligheten for å leve lenger er liten, og dermed ikke påvirke verdien av levetidsopsjonen.

For å beregne reduksjonen i dødelighet ( $w(x)$ ) for hver alder mellom 40 år og 106 år er følgende formel benyttet

$$w(x) = \min(2,671548 - 0,172480 * x + 0,001485 * x^2, 0).$$

Reduksjonen det første året for en 40-åring er

$$w(40) = \min(2,671548 - 0,172480 * 40 + 0,001485 * 40^2, 0) = -1,85165.$$

Denne kalkulasjonen er gjentatt for hver alder mellom 40 år og 106 år.

For å kalkulere dødeligheten for opplevelsrisiko for fripolisehaver i alder  $x$  i 2013 er følgende formel brukt

$$\mu_{Kol}(x, 2013) = \frac{0,189948 + 0,003564 * 10^{0,051*x}}{1000}.$$

Dødeligheten for opplevelsrisiko er

$$\mu_{Kol}(40, 2013) = \frac{0,189948 + 0,003564 * 10^{0,051*40}}{1000} = 0,00058.$$

Som med reduksjonen i dødelighet gjennomføres kalkulasjonen for hver alder mellom 40 år og 106 år.

For å kalkulere dødeligheten for opplevelses risiko for en fripolisehaver i alder  $x$  og kalenderår  $t$ , er følgende formel brukt

$$\mu_{Kol}(x, t) = \mu_{Kol}(x, 2013) * \left(1 + \frac{w(x)}{100}\right)^{t-2013}$$

For er 40-åring er da dødeligheten lik

$$\mu_{Kol}(40, 2013) = 0,00058 * \left(1 + \frac{-1,85165}{100}\right)^{2013-2013} = 0,00058.$$

Kalkulasjonen repeteres for hver alder mellom 40 år og 106 år.  $t$  vil stige i takt med årene, og når 40-åringen når pensjonsalderen på 67 år, vil  $t$  være lik 2040.

For å kalkulere forventningen for at man fremdeles er i livet er følgende formel brukt for det første året

$$d_x = 1 - \mu_{Kol}(x, t).$$

Noe som gir en forventning for 40-åringen på

$$d_{40} = 1 - 0,00058 = 0,99941.$$

For de resterende årene mellom 41 år og 106 år blir forventningen kalkulert med følgende formel

$$d_x = d_{x-1} * (1 - \mu_{Kol}(x, t)).$$

Når 40-åringen når pensjonsalder på 67 år er forventningen for at man fremdeles er i livet lik

$$d_{67} = d_{67-1} * (1 - \mu_{Kol}(67, 2040)) = 0,95 * (1 - 0,005) = 0,945.$$

Det er antatt at fripolisehaver vil motta 10 000 kroner i årlige ytelser når pensjonsalder nås. 10 000 er vilkårlig valgt, og vil ikke ha noen innvirkning på verdien av opsjonen da denne blir regnet i prosent. Forventet utbetaling er beregnet ved følgende formel

$$K_n = \begin{cases} 10\,000 * d_x, & \text{hvis } x \geq 67 \\ 0, & \text{ellers.} \end{cases}$$

Hvis fripolisehaver er under 67 år vil den forventede utbetalingen være lik null, da utbetalingene ikke starter før man er pensjonert. For årene over vil den årlige ytelsen multipliseres med forventning for at man fremdeles lever.

Følgende formel er brukt for å beregne nåverdien av de fremtidige forventede utbetalingene

$$NPV = \sum_{n=1}^{65} \frac{K_n}{(1 + r_G)^n}$$

$r_G$  er den garanterte renten som tilhører fripolisekontrakten. For en 40-åring er denne satt lik 3,15 %. Ved å diskontere de forventede utbetalingene får man dagens verdi av premiereserven for en 40-åring. Premiereserven for en 40-åring er beregnet til å være lik 62 629.

For å beregne verdien av levetidsopsjonen er dødeligheten redusert med 10 % ved formel

$$\mu_{Kol}(x, t)_{10\% red} = \left( \mu_{Kol}(x, 2013) * \left(1 + \frac{w(x)}{100}\right)^{t-2013} \right) * (1 - 0,1).$$

For 40-åring betyr dette at dødeligheten for opplevelsesrisiko endres fra 0,00058 det første året til

$$\mu_{Kol}(40, 2013)_{10\% red} = \left( 0,00058 * \left(1 + \frac{-1,85165}{100}\right)^{2013-2013} \right) * (1 - 0,1) = 0,00052.$$

Denne reduksjonen er repetert for hver alder mellom 40 år og 106 år.

De nye dødelighetene blir så lagt inn i forventningsformelen. Ved redusert dødelighet vil forventningen om at man lever øke. De økte forventningene blir så multiplisert med de årlige ytelsene på kroner 10 000. Avslutningsvis beregnes en nåverdi av de forventede utbetalingene. Nåverdien er dagens verdi av premiereserven, lik 64 346 kroner.

For å beregne verdien av levetidsopsjonen er følgende formel bruk

$$\text{Verdi levetidsopsjon} = \frac{\Delta P_0}{P_0}$$

$\Delta P_0$  representerer det økte kapitalbehovet som følger av at man lever lenger. Verdien av levetidsopsjonen for 40-åringen er derfor lik

$$\text{Verdi levetidsopsjon} = \frac{64\,346 - 62\,629}{62\,629} = 2,74\%.$$