

MASTEROPPGAVE

Emnekode: BE305E

Norske livssyklusfond og -strategier, får sparerne det de betaler for?

Kari Evensen Bjørgmo & Charlotte Edvardsen

Dato: 16/5-2019

Totalt antall sider: 86

Abstract

This is the final assignment of our Master of Science in Business at Bodø Graduate School of Business. Our major is Finance and Investments.

The purpose of this thesis is to explore risk and return in Norwegian target date funds and life cycle strategies, and whether the savers receive what they are paying for. To study this issue, we developed the following main question:

Risk and return in Norwegian Target Date Funds and Lifecycle strategies, do the savers get what they are paying for?

The theoretical perspective in our thesis considers the Norwegian pension system, portfolio theory, target date funds, active fund management and different measures of performance for mutual funds. The empirical data is based on a quantitative method, and the data is collected from Titlon database. The time frame for the study is 1996-2018.

To summarize the main findings in our study, we find that the savers pay high management fees for target date funds, where the fee is defended by active allocation in the glide path and active management. Our analyses show that the savers *get* active allocation in the glide path. Nevertheless, the mutual funds perform poorly on performance measures, especially after deduction of costs. The poor performance can also be due to the conventional management strategy, which we believe should – to a greater extent – have a dynamic asset allocation. In addition, our analyses indicate that savers – *to a small extent* - get what they pay for in terms of active management.

Forord

Dette studiet er skrevet som en avsluttende del av vår siviløkonomutdanning ved Handelshøgskolen Nord, Nord Universitet avd. Bodø. Oppgaven utgjør 30 studiepoeng og er skrevet innenfor profileringen «finansiering og investering».

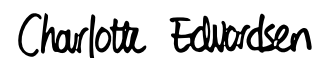
Vi ser tilbake på en svært lærerik prosess. Vi har undersøkt et dagsaktuelt tema, som vi hadde begrenset forkunnskap om. Læringskurven har vært bratt og til tider krevende, men veldig givende. Vi har lagt bak oss mange lange dager og helger med gode diskusjoner rundt temaet, og samarbeidet har fungert svært godt.

Vi ønsker å rette en stor takk til vår dyktige veileder Thomas Leirvik, hans kompetanse og veiledning har vært til stor nytte for oss gjennom hele prosessen. Videre ønsker vi å takke Espen Gehrken og Jo Stamnes Ellefsen i DNB Bank ASA, for nyttige tilbakemeldinger på våre spørsmål tilknyttet fondet DNB 2020. Avslutningsvis vil vi takke Cecilie Fjærli for korrekturlesning, og språklige innspill i oppgaven.

Bodø 16.mai 2019



Kari Evensen Bjørgmo



Charlotte Edvardsen

Sammendrag

Innskuddspensjon er den dominerende pensjonsordningen i privat sektor. Med en innskuddsbasert ordning blir ansvaret for risiko og avkastning henført arbeidstaker, og ikke arbeidsgiver som ved en ytelsesbasert ordning. Norske pensjonsleverandører anbefaler at pensjonssparing gjennom arbeidsgiver og egen sparing inneholder en høy aksjeandel i ung alder med gradvis nedtrapping mot konservative midler før pensjonsalder. Dette er en strategi som følges i de fleste livssyklusfond, og tituleres ofte konvensjonell livssyklusstrategi. Pensjonsforvaltningen er også gebyrbelagt, og trekkes fra den ansattes pensjonsbeholdning. Arbeidstaker er avhengig av at pensjonsforvalterne leverer god avkastning fratrukket gebyr, slik at pensjonsbeholdningen får en tilfredsstillende økning frem mot pensjonsalder.

Opgavens formål har vært å analysere risiko og avkastning i norske livssyklusfond og -strategier, samt å undersøke hvorvidt sparerne får det de betaler for. Dette har resultert i følgende problemstilling:

Risiko og avkastning i norske livssyklusfond og -strategier, får sparerne det de betaler for?

Vårt teoretiske rammeverk tar for seg norsk pensjon, porteføljeteori, livssyklusfond, aktiv forvaltning og prestasjonsmål for fond. De empiriske dataene er basert på en kvantitativ metode og hentet fra databasen Titlon. Studien undersøker tidsperioden 1996-2018.

Resultatene av studien viser at sparerne både *får*, og *ikke får* det de betaler for. Sparerne betaler høye forvaltningshonorarer i livssyklusfond, hvor honoraret forsvares av en aktiv nedtrapping og aktiv forvaltning. Våre analyser viser at sparerne *får* nedtrappingen de betaler for. Likevel presterer fondene dårlig på prestasjonsmålene, særlig etter fratrukket kostnader. De dårlige prestasjonene kan også skyldes den konvensjonelle forvaltningsstrategien, som vi mener i større grad bør ha en dynamisk vinkling. I tillegg gir våre analyser indikasjoner på at sparerne *i liten grad* får det de betaler for av aktiv forvaltning.

Innholdsfortegnelse

| | |
|---|-----|
| Abstract | i |
| Forord | ii |
| Sammendrag | iii |
| Innholdsfortegnelse | iv |
| Formelliste | vi |
| Tabelloversikt | vi |
| Figurliste | vii |
| Nøkkelord | vii |
| 1 Innledning | 1 |
| 1.1 Aktualisering | 1 |
| 1.2 Problemstilling | 1 |
| 1.3 Oppgavens struktur | 2 |
| 2 Teori | 2 |
| 2.1 Pensjonssparing | 2 |
| 2.1.1 Spareprofiler for innskuddspensjon og egen sparing | 2 |
| 2.2 Porteføljeteori | 3 |
| 2.2.1 Diversifisering | 3 |
| 2.2.2 Moderne Porteføljeteori | 6 |
| 2.2.3 Kapitalverdimodellen (CAPM) | 7 |
| 2.3 Livssyklusfond | 8 |
| 2.3.1 Empirisk forskning på livssyklusfond og -strategier | 11 |
| 2.4 Aktiv forvaltning | 13 |
| 2.4.1 Aktiv avkastning og aktiv risiko | 13 |
| 2.4.2 Forskning på aktiv forvaltning | 14 |
| 2.5 Prestasjonsmål fond | 15 |
| 2.5.1 Sharpe | 15 |
| 2.5.2 Informasjonsraten (IR) | 16 |
| 2.5.3 Modigliani M^2 | 17 |
| 2.5.4 Treynor | 18 |
| 2.5.5 Jensens alfa | 19 |
| 3 Metode | 20 |
| 3.1 Forskningsfilosofi og -design | 21 |
| 3.2 Data | 21 |
| 3.2.1 Datainnsamling og delperioder | 23 |

| | | |
|-------|---|------|
| 3.3 | Bearbeiding av data | 25 |
| 3.3.1 | Risikofri rente | 25 |
| 3.3.2 | Innskuddsrente | 26 |
| 3.3.3 | Avkastning | 26 |
| 3.3.4 | Referanseindeks | 26 |
| 3.3.5 | Deskriptiv statistikk, livssyklusstrategier og prestasjonsmål | 27 |
| 3.3.6 | Hypotesetesting | 28 |
| 3.3.7 | Markov Vekslingsregresjon | 30 |
| 3.4 | Kvalitetsvurdering av studiet | 31 |
| 3.4.1 | Reliabilitet | 31 |
| 3.4.2 | Validitet | 32 |
| 4 | Resultat og analyse | 32 |
| 4.1 | Livssyklusfond | 32 |
| 4.1.1 | Deskriptiv statistikk livssyklusfond | 35 |
| 4.2 | Andre fond og referanseindekser | 36 |
| 4.3 | Livssyklusstrategier med innskuddspensjon | 36 |
| 4.3.1 | Livssyklusstrategier mot DNB 2020 | 38 |
| 4.3.2 | Livssyklusstrategier mot Storebrand Spar-fondene | 40 |
| 4.3.3 | Diskusjon livssyklusstrategier | 45 |
| 4.4 | Prestasjonsmål | 45 |
| 4.4.1 | DNB 2020 | 45 |
| 4.4.2 | Storebrand Spar-fondene | 47 |
| 4.4.3 | Diskusjon prestasjonsmål | 50 |
| 4.5 | Hypotesetest | 51 |
| 4.6 | Markov Vekslingsregresjon | 51 |
| 4.7 | Grad av aktiv forvaltning | 54 |
| 4.8 | Amerikanske og norske livssyklusfond | 57 |
| 5 | Konklusjon | 58 |
| 6 | Forslag til videre forskning | 58 |
| | Litteraturliste | I |
| | Vedlegg 1: Avkastning og risiko for andre fond og referanseindekser | IX |
| | Vedlegg 2: Korrelasjonsmatrisen DNB 2020 og konvensjonell strategi | XI |
| | Vedlegg 3: Risiko og avkastning for konstruerte referanseindekser | XII |
| | Vedlegg 4: Prestasjonsmål Storebrand-fondene alle perioder | XIII |

Vedlegg 5: Regimestatistikk _____XV

Vedlegg 6: R^2 for livssyklusfond og konstruert referanseindeks (BM) _____XVIII

Formelliste:

| | |
|---|----|
| Formel 1: Porteføljens standardavvik ved tidsdiversifisering | 5 |
| Formel 2: Avkastning til portefølje p | 6 |
| Formel 3: Variansen til portefølje p | 6 |
| Formel 4: Kapitalverdimodellen | 7 |
| Formel 5: Betakoeffisienten | 8 |
| Formel 6: Aktiv avkastning | 14 |
| Formel 7: Sharpe-raten | 15 |
| Formel 8: Informasjonsraten | 17 |
| Formel 9: Modigliani M^2 | 18 |
| Formel 10: Treynor-raten til porteføljen og referanseindeksen | 19 |
| Formel 11: Jensens alfa | 20 |
| Formel 12: Fra månedlig til årlig avkastning | 27 |
| Formel 13: Fra månedlig til årlig standardavvik | 27 |
| Formel 14: Statistisk test | 29 |
| Formel 15: Hypotese 1 og 2 | 29 |
| Formel 16: Paret t -test | 30 |
| Formel 17: Regimeskift | 31 |

Tabelloversikt:

| | |
|--|----|
| Tabell 1: Oversikt over valgte livssyklusfond | 22 |
| Tabell 2: Oversikt over fond valgt til livssyklusstrategier | 23 |
| Tabell 3: Risikofri rente i delperioder | 26 |
| Tabell 4: Avkastning og risiko i livssyklusfond | 35 |
| Tabell 5: Deskriptiv statistikk livssyklusfond | 36 |
| Tabell 6: Avkastning og risiko DNB 2020 og livssyklusstrategier | 38 |
| Tabell 7: Livssyklusstrategier DNB 2020 saldo og prosentvis forskjell | 39 |
| Tabell 8: Avkastning og risiko Storebrand Spar 2010 og livssyklusstrategier | 41 |
| Tabell 9: Livssyklusstrategier Storebrand Spar 2010 saldo og prosentvis forskjell | 42 |
| Tabell 10: Avkastning og risiko Storebrand Spar 2020 og livssyklusstrategier | 43 |
| Tabell 11: Livssyklusstrategier Storebrand Spar 2020 saldo og prosentvis forskjell | 44 |
| Tabell 12: Alle prestasjonsmål DNB 2020 | 46 |

| | |
|---|----|
| Tabell 13: Prestasjonsmål hele perioden Storebrand Spar 2010 | 48 |
| Tabell 14: Tracking error Storebrand Spar 2010 | 48 |
| Tabell 15: Prestasjonsmål hele perioden Storebrand Spar 2020 | 49 |
| Tabell 16: Tracking error Storebrand Spar 2020 | 50 |
| Tabell 17: Resultater fra hypotesetesten | 51 |
| Tabell 18: R^2 for livssyklusfondene mot konstruert referanseindeks | 54 |

Figurliste:

| | |
|---|----|
| Figur 1: Systematisk og usystematisk risiko | 4 |
| Figur 2: Tidshorisont og totalavkastning og -risiko | 5 |
| Figur 3: Pensjonskapital med fondsvalg fra 2013 til 2017 | 8 |
| Figur 4: Nedtrappingsprofil livssyklusfond eksempel | 10 |
| Figur 5: Nedtrappingsstrategi Fidelity Freedom 2025 | 11 |
| Figur 6: Omvendt livssyklusstrategi | 12 |
| Figur 7: Sharpe-raten til portefølje p og markedet m | 16 |
| Figur 8: Modigliani M^2 | 18 |
| Figur 9: Mer-og mindreavkastning for to fond med Jensens alfa | 20 |
| Figur 10: Avkastning og rullerende volatilitet for DNB 2020 | 33 |
| Figur 11: Avkastning og rullerende volatilitet for Storebrand Spar 2010 | 33 |
| Figur 12: Avkastning og rullerende volatilitet for Storebrand Spar 2020 | 34 |
| Figur 13: Saldo livssyklusstrategier DNB 2020 | 39 |
| Figur 14: Saldo livssyklusstrategier Storebrand Spar 2010 | 42 |
| Figur 15: Saldo livssyklusstrategier Storebrand Spar 2020 | 44 |
| Figur 16: Markov vekslingsregresjon utjevnete regimesannsynligheter | 52 |
| Figur 17: Saldoinnskudd aktivt vs. passivt gebyr DNB 2020 | 55 |
| Figur 18: Saldoinnskudd aktivt vs. passivt gebyr Storebrand Spar 2010 | 56 |
| Figur 19: Saldoinnskudd aktivt vs. passivt gebyr Storebrand Spar 2020 | 56 |

Nøkkelord:

Innskuddspensjon
Livssyklusfond
Aktiv forvaltning
Forvaltningshonorar
Livssyklusstrategier

1 Innledning

1.1 Aktualisering

Den siste tiden har vi sett en trend hvor de fleste norske arbeidsgivere i privat sektor bytter pensjonsordning fra ytelses- til innskuddspensjon. Med dette skiftet blir ansvaret for risiko og avkastning henført arbeidstaker, og ikke arbeidsgiver som ved en ytelsesbasert ordning. Samtidig er det et større fokus på egen sparing til pensjon, fordi innskuddspensjonen ikke garanterer en gitt sum ved pensjonsalder som ved ytelsespensjon. En undersøkelse gjort for Storebrand (Moen & Stakkestad 2018) viser at to av tre arbeidstakere ikke vet hvor mye penger arbeidsgiver setter av til pensjon, og heller ikke hvor mye de vil få utbetalt ved pensjonsalder. Siden flertallet av norske arbeidstakere ikke innehar god kunnskap om finansmarkedene, og dermed ikke tar aktive valg tilknyttet sin pensjon, vil tillit i hovedsak tillegges pensjonsforvalterne. Pensjonsforvaltningen er i tillegg gebyrbelagt, og trekkes fra den ansattes pensjonsbeholdning. Arbeidstaker er dermed avhengig av at pensjonsforvalterne leverer god avkastning fratrukket gebyr, slik at pensjonsbeholdningen får en tilfredsstillende økning frem mot pensjonsalder. Norske pensjonsleverandører anbefaler at pensjonssparing gjennom arbeidsgiver og egen sparing inneholder en høy aksjeandel i ung alder, med gradvis nedtrapping mot konservative midler før pensjonsalder. Denne strategien tituleres ofte konvensjonell livssyklusstrategi. I Norge er det gjort lite forskning på slike strategier i pensjonssammenheng, men i USA har forskning på livssyklusstrategier blitt utbredt etter tusenårsskiftet. Flere stiller spørsmålstegn ved aktivaallokeringen i de konvensjonelle strategiene. Aksjeandelen er høy når pensjonsformuen er lav, og lav når pensjonsformuen er høy, som gjør at muligheten for høy avkastning sent i livssyklusen reduseres. Samtidig skal risiko for tap være lavest i slutten av livssyklusen, fordi pensjonssparereren har mindre tid til å komme seg etter et eventuelt fall i aksjemarkedet.

1.2 Problemstilling

Vår studie analyserer risiko og avkastning til norske livssyklusfond og -strategier. Vi skal også måle prestasjonen til livssyklusfond, samt konstruere egne fond og referanseindekser på bakgrunn av livssyklusfondenes mandat. I tillegg undersøkes fondenes forvaltningshonorar, og hvorvidt de gjenspeiler fondenes prestasjoner. Oppgavens tema er «norske livssyklusfond og -strategier», med følgende problemstilling:

Risiko og avkastning i norske livssyklusfond og -strategier, får sparerne det de betaler for?

Oppgaven avgrenses til tre norske aktivt forvaltede livssyklusfond. Avgrensningen kommer

av få norske livssyklusfond med tilstrekkelig datamateriale, og et ønske om å se på det norske markedet for livssyklusfond. Selv om oppgaven undersøker norske livssyklusfond vil vi nevne amerikanske livssyklusfond sine nedtrappingsstrategier. Vårt empiriske datamateriale er sekundærdata hentet fra Titlon. Tidsperioden er avgrenset til å omfatte 1996-2018.

1.3 Oppgavens struktur

Oppgaven er strukturert i fem kapitler; kapittel 1 aktualiserer og definerer problemstillingen for vår studie. Kapittel 2 teoretiserer problemstillingen og presenterer tidligere forskning på temaet. Kapittel 3 viser metodiske valg i forskningsprosessen, samt redegjøres det for studiets kvalitet. Videre presenteres resultatene i kapittel 4, før vi kommer med en avsluttende konklusjon på problemstillingen i kapittel 5.

2 Teori

Dette kapittelet gjennomgår det teoretiske rammeverket for oppgaven. Det gis først en kort innføring i norsk pensjon og spareprofiler for innskuddspensjon. Videre presenteres økonomisk teori med porteføljeteori, livssyklusfond, aktiv forvaltning og prestasjonsmål for fond.

2.1 Pensjonssparing

Det norske pensjonssystemet består av tre pilarer; alderspensjon fra folketrygden, tjenestepensjon fra arbeidsgiver og individets egen sparing. Alderspensjon fra folketrygden utgjør pensjonen fra staten. Tjenestepensjon fra arbeidsgiver kan deles inn i to ulike komponenter; innskuddspensjon og ytelsespensjon. I en innskuddspensjonsordning vil arbeidsgiver sette av en årlig prosentsats av arbeidstakers lønn, mens i en ytelsespensjonsordning skal pensjonen utgjøre en viss prosentsats av arbeidstakers lønn ved pensjonsalder. I privat sektor har mange bedrifter den siste tiden byttet fra en ytelsesbasert- til en innskuddsbasert pensjonsordning. Dette gjør at ansvar for risiko og avkastning flyttes fra arbeidsgiver til arbeidstaker. Den siste pilaren i pensjonssystemet er egen sparing som innebærer alle former for sparing til egen pensjon (NOU 2009:13). Norske pensjonssparere kan påvirke sin pensjonsbeholdning gjennom investeringsvalg for innskuddspensjon og egen sparing.

2.1.1 Spareprofiler for innskuddspensjon og egen sparing

I innskuddspensjon kan arbeidsgiver velge mellom to kollektive ordninger, hvor enten pensjonsleverandøren eller arbeidsgiver bestemmer forvaltningen av pensjonskapitalen. I

tillegg finnes en individuell ordning hvor arbeidstaker selv bestemmer hvordan pengene skal forvaltes. Sistnevnte ordning tituleres ofte som innskuddspensjon med investeringsvalg, hvor arbeidstakere kan forvalte pensjonspengene på en egendefinert måte. Dette er imidlertid krevende, og forutsetter god innsikt i fond og finansmarkeder (SpareBank 1 u.å).

Innskuddspensjon med investeringsvalg inneholder også muligheten til å ta et aktivt valg i forhold til standardiserte spareprofiler fra pensjonsleverandørene. Likevel tar minoriteten et aktivt valg for sin pensjonssparing, og som et resultat av dette ender de fleste opp med en standard spareprofil som arbeidsgiver har valgt for alle sine ansatte. Denne spareprofilen kan eksempelvis være kombinasjonsfond med 50 prosent aksjer og 50 prosent obligasjoner, og nedvekting av aksjeandelen fra 57 år (Nordstrøm 2015). Uten aktive valg vil en sannsynligvis sitte igjen med dårligere avkastning enn ved en alderstilpasset profil. En alderstilpasset profil er en anbefalt sparestrategi hos de fleste pensjonsleverandører, og innebærer en høy aksjeandel tidlig i sparingen, med nedvekting mot konservative midler fram til pensjonsalder (SpareBank 1 u.å). Den alderstilpassede profilen følger en konvensjonell livssyklusstrategi som vi beskriver nærmere i kapittel 2.3.

Egen sparing er alle former for sparing som gjøres av individet. Med den nye pensjonsreformen fra 2011, kom også et større ansvar for hvert enkelt i form av egen sparing til pensjon. En anbefalt og populær sparemåte til pensjon er sparing i fond, gjerne med en alderstilpasset profil lik en konvensjonell livssyklusstrategi (DNB u.å).

2.2 Porteføljeteori

Vi har lagt til grunn antakelsen om at en investor ønsker å investere i den porteføljen som kan gi høyest mulig avkastning i forhold til det risikonivået investoren er villig til å akseptere. For å forstå hvordan en velger denne porteføljen er det nødvendig å forstå samspillet mellom verdipapirenes forventede risiko, korrelasjon og avkastning.

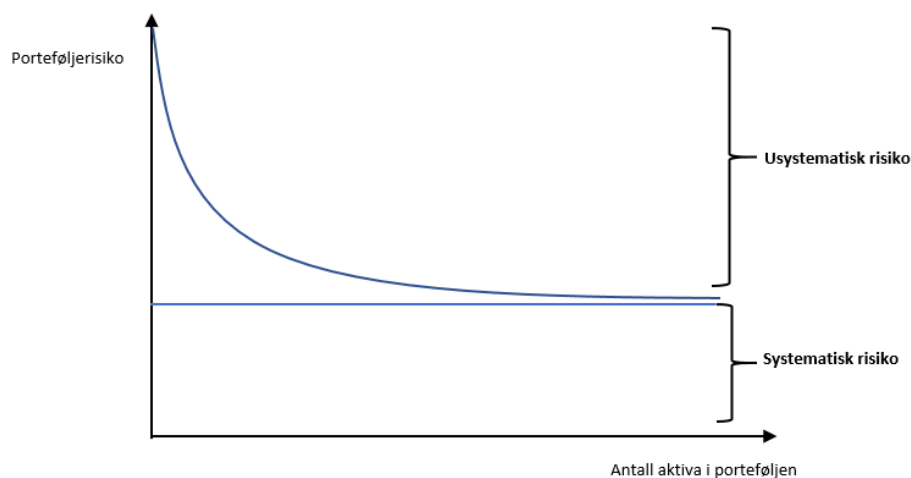
2.2.1 Diversifisering

I kapitalforvaltning benyttes diversifisering for å redusere risikoen til investeringen, uten å gi opp tilsvarende mengde i avkastning. Den totale risikoen deles i to kategorier; systematisk- og usystematisk risiko (Bodie, Kane & Marcus 2018).

Systematisk risiko, også kalt markedsrisiko, representerer den markedsspesifikke risikoen felles for markedet. Eksempler på systematisk risiko er endringer i rentenivå, inflasjon,

arbeidsledighet og økonomiske sykluser. Systematisk risiko vil alltid være til stede og er ikke-diversifiserbar risiko som avhenger av makrobildet. Høy systematisk risiko kompenseres i form av høyere forventet avkastning (Bodie m.fl. 2018).

Usystematisk risiko er risiko spesifikt for selskaper eller bransjer som helhet. Denne kan reduseres ved å investere i ulike aktiva, og dermed forventes det at de positive eller negative selskaps- og bransjespesifikke hendelser jevnes ut i lengden. Fordi risikoen kan diversifiseres bort, gir ikke eksponering mot usystematisk risiko økt forventet avkastning (Bodie m.fl. 2018).



Figur 1: Systematisk og usystematisk risiko

Figuren over viser at porteføljrisikoen faller med økende antall aktiva. Systematisk risiko forholder seg upåvirket, mens usystematisk risiko har en avtagende marginal diversifiseringsgevinst.

Tidsdiversifisering

Diversifisering over tid betegnes som tidsdiversifisering. Argumentasjonen for tidsdiversifisering er at investeringsrisikoen målt ved standardavvik avtar med tiden. Dette kan illustreres slik:

$$\sigma_p = \frac{1}{\sqrt{n}} \cdot \sigma_{pn}$$

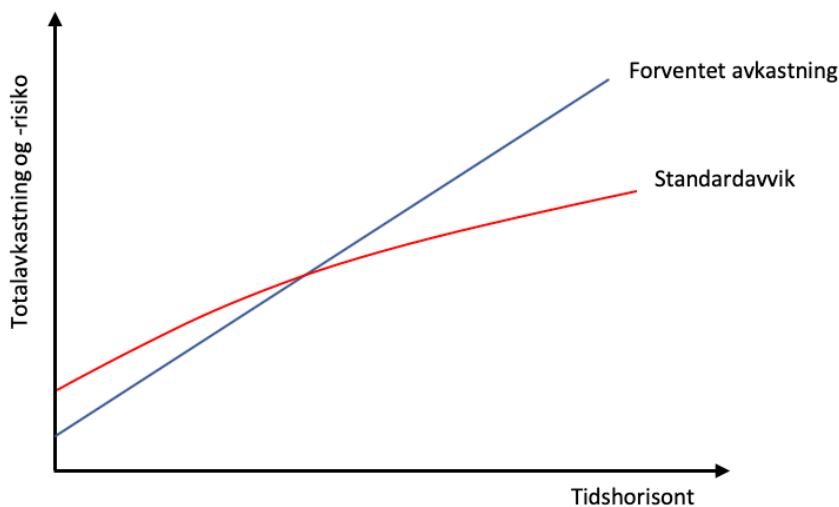
hvor:

σ_p = porteføljens standardavvik

n = antall år

σ_{pn} = porteføljens årlige (n) standardavvik

Formel 1: Porteføljens standardavvik ved tidsdiversifisering



Figur 2: Tidshorisont og totalavkastning og -risiko

Den røde linjen i figur 2, målt med standardavvik, vokser med kvadratroten av tiden og er avtagende. Den blå linjen representerer forventet avkastning og viser en proporsjonal vekst. En investor kan i henhold til teorien om tidsdiversifisering holde en mer risikabel portefølje når investeringshorisonten er lang (Døskeland 2014). Innskuddspensjonskunder er ofte rådet til ulik risikoprofil i forvaltning av pensjonskapital på bakgrunn av forventet investeringshorisont.

Tanken om at en investors eksponering mot risikable aktiva burde reduseres med tiden, er et omstridt tema, og konklusjonene er ikke entydige. Samuelson (1963), og i senere tid Bodie (1995) har teoretisk motbevist at investors eksponering mot risikable aktiva burde reduseres over tid, mens Merrill & Thorley (1996), samt Levy & Cohen (1998) har gjort studier som viser hvorfor risiko *bør* reduseres mot slutten av tidshorisonten. Studiene beskriver situasjoner hvor investor investerer et engangsbetrag og senere reinvesterer beløpet og akkumulert avkastning over en lengre tidsperiode. I pensjonssammenheng er ikke dette tilfelle, da en står

over et mer komplekst tilfelle hvor penger og avkastning reinvesteres samtidig som ytterligere innskudd kommer i beholdningen. Innskuddene bidrar dermed til at størrelsen på porteføljen endrer seg med tiden, og dette beskrives nærmere i kapittel 2.3.1.

2.2.2 Moderne porteføljeteori

Markowitz (1952) laget et matematisk rammeverk som viste at det var mulig å redusere usystematisk risiko betraktelig gjennom diversifisering av eiendeler med lav korrelasjon. Med dette dannet han grunnlaget for moderne porteføljeteori. Han konstruerte en effisient portefølje som minimerer risikoen for en gitt avkastning (Markowitz 1952).

Forventet avkastning, varians og standardavvik for en portefølje med to aktiva.

Forventet avkastning til en portefølje er den veide summen av de enkelte verdipapirenes forventede avkastning. Dersom vi antar at vi setter sammen en portefølje bestående av to aktiva; eksempelvis aksjer og obligasjoner, kan vi illustrere teorien til Markowitz om forventet avkastning og risiko på følgende måte:

$$E(r_p) = \sum \omega_i \cdot E(r_i)$$

hvor:

$E(r_p)$ = forventet avkastning til porteføljen

ω_i = vektning i verdipapir i

$E(r_i)$ = forventet avkastning til verdipapiret i

Formel 2: Avkastningen til portefølje p

Porteføljens risiko er basert på variansen til aktivaenes avkastning, og er gitt ved:

$$\sigma_p^2 = \sum_{i=1} \sum_{j=1} \omega_i \cdot \omega_j \cdot \sigma_i \cdot \sigma_j \cdot \rho_{ij}$$

hvor:

σ_p^2 = variansen til den forventede avkastningen for perioden

ω_j = vektning i verdipapir j

σ_i = standardavvik verdipapir i

σ_j = standardavvik verdipapir j

ρ_{ij} = korrelasjonskoeffisienten mellom i og j

Formel 3: Variansen til portefølje p

Et annet mål på risiko er standardavvik, som finnes ved å ta kvadratroten av variansen. Porteføljens varians og standardavvik påvirkes av korrelasjonen mellom verdipapirene. Lavere korrelasjonen mellom verdipapirene, vil gi større potensiale for diversifiseringsgevinst. Av formelen for porteføljens avkastning ser vi at forventet avkastning ikke påvirkes av korrelasjonen mellom verdipapirene. Det vil derfor være fordelaktig å ha verdipapirer med lav eller negativ korrelasjon da det reduserer porteføljens samlede risiko, uten at det påvirker dens forventede avkastning. Ved å holde en portefølje bestående av eksempelvis aksjer og obligasjoner vil porteføljens totale risiko reduseres. En nedgang i aksjer betyr ofte gode prognoser for obligasjoner og omvendt. Obligasjoner benyttes som en form for forsikringseffekt til porteføljen, og derfor plasseres aksjer og obligasjoner sammen i kombinasjonsfond (Døskeland 2014).

2.2.3 Kapitalverdimodellen (CAPM)

Basert på Markowitz' arbeid, utledet Sharpe, Lintner og Mossin på midten av 1960-tallet kapitalverdimodellen. Modellen estimerer den forventede avkastningen til et aktivum eller en portefølje, og hvordan den påvirkes av markedsrisikoen. Hensikten til kapitalverdimodellen er at den skal gi investoren en forståelse av sammenhengen mellom eiendelens avkastning og risikoen i markedet (Sharpe 1964)(Lintner 1965)(Mossin 1966).

Kapitalverdimodellen er gitt ved:

$$E(r_p) = r_f + \beta_p \cdot (E(r_m) - r_f)$$

hvor:

$E(r_p)$ = forventet avkastning til porteføljen

r_f = risikofri rente

β_p = porteføljens betakoeffisient

$E(r_m)$ = forventet avkastning til referanseindeksen

Formel 4: Kapitalverdimodellen

Betakoeffisienten representerer markedsrisikoen til porteføljen som ikke er diversifiserbar. Den bestemmes av samvariasjonen mellom avkastningen til porteføljen og referanseindeksen. Betakoeffisienten er gitt ved:

$$\beta_i = \frac{\sigma_{im}}{\sigma_m^2}$$

hvor:

β_i = Betakoeffisient aktivum i

σ_{im} = kovarians mellom avkastningen til aktiva i og referanseindeksen m

σ_m^2 = variansen til referanseindeksens avkastninger

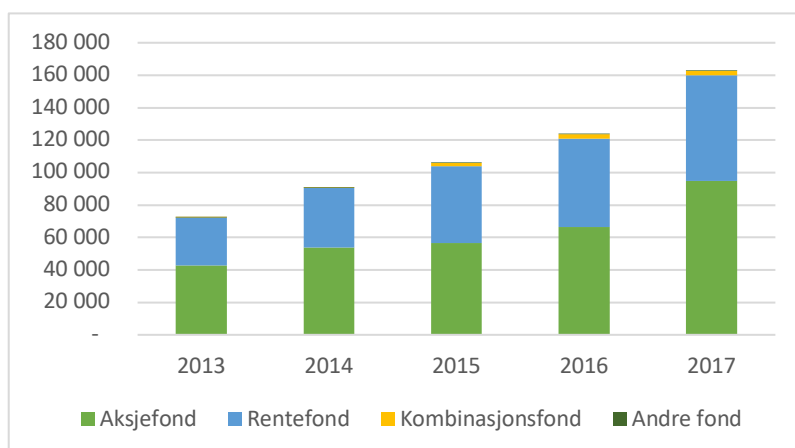
Formel 5: Betakoeffisienten

Kovariansen måler hvordan avkastningen til en portefølje beveger seg i forhold til referanseindeksen, mens variansen viser dens avkastning over en gitt periode og hvor mye denne avviker fra gjennomsnittet. Beta måler hvor sensitiv en finansiell eiendel er i forhold til markedet eller eiendelens referanseindeks (Bodie m.fl. 2018).

Risikofri rente er den renten en kan oppnå på en investering uten å ta risiko. En risikofri investering defineres gjerne som renten på kortsiktige eller langsiktige obligasjoner utstedt av stat eller kommune. Alternativt er også bankinnskudd en risikofri plassering. Denne typen investeringer genererer alltid en positiv, men lav avkastning som er stabil over tid (Damodaran 2012).

2.3 Livssyklusfond

I Norge plasseres pensjon i fire fondskategorier; aksjefond, rentefond, kombinasjonsfond og andre fond (Verdipapirfondenes forening 2018). Figuren nedenfor illustrerer pensjonskapital fordelt på disse fondskategoriene over en femårs-periode:



Figur 3: Pensjonskapital med fondsvalg fra 2013 til 2017 (tall i 1 000 000)
(Verdipapirfondenes forening 2018)

Av figuren ser vi at pensjonskapitalen i fond totalt har doblet seg på fem år. Det investeres mest i aksjefond og rentefond, men kombinasjonsfond har hatt en økning de siste tre årene (Verdipapirfondenes forening 2018).

Aksjefond er sammensetninger av flere aksjer, og inndeles i ulike grupper etter hvor kapitalen investeres. Et aksjefond skal ha minimum 80 prosent av fondets midler investert i aksjemarkedet, og er forbundet med høyere avkastning og risiko sammenlignet med rentefond. Investering i enkeltaksjer kan gi høyere avkastning, men også større tap enn investering i aksjefond, grunnet risikospredning i porteføljesammensetning (Verdipapirfondenes forening 2019a).

Obligasjonsfond er sammensetninger av forskjellige obligasjoner, se Bodie (m.fl. 2018) for en nærmere beskrivelse. Rentefond karakteriseres som enten pengemarkedsfond eller obligasjonsfond, og forskjellen ligger i papirenes løpetid eller rentebindingstid. I pengemarkedsfond investeres kapital i korte rentepapirer som har en løpetid på ett år eller mindre, mens i obligasjonsfond investeres kapital med løpetid over ett år. Etersom løpetiden er lengre i obligasjonsfond, vil en besitte en større kursrisiko men samtidig kunne forvente en høyere avkastning. Pengemarkedsfond vil oftest gi høyere avkastning enn bankinnskudd som regnes som en risikofri plassering (Verdipapirfondenes forening 2019b).

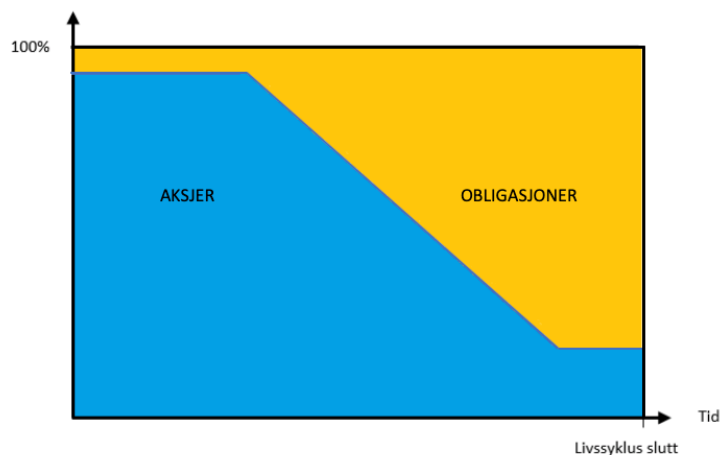
Verdipapirfondenes forening (2019c) definerer kombinasjonsfond slik:

Et kombinasjonsfond er et verdipapirfond hvor andelseiernes midler investeres i både rentebærende papirer og aksjer. Fordelingen mellom aksjer og renter vil variere mellom ulike kombinasjonsfond, og kan også variere over tid i samme kombinasjonsfond (Verdipapirfondenes forening 2019c).

Tanken bak kombinasjonsfond er at de skal gi mindre risiko og avkastning enn aksjefond, men høyere risiko og avkastning enn rentefond. Kombinasjonsfond kan klassifiseres i ulike undergrupper; norske kombinasjonsfond, internasjonale kombinasjonsfond og livssyklusfond (Verdipapirfondenes forening 2019d). Livssyklusfond er langsiktige investeringer, og forvaltningsmidlene er strukturert for å imøtekomme et kapitalbehov for fremtiden, gjerne pensjonsformål. Det kan også anvendes i vanlig sparing hvor investor har en spesifikk sparehorisont. Livssyklusfond er ofte fond-i-fond, og dens risikotoleranse bestemmes av gjenværende tidshorisont. Fondenes strategi kalles konvensjonell, og aktivaallokeringen

innehar en høy aksjeandel i begynnelsen, og blir mer konservativ med høyere renteandel mot slutten (Basu & Drew 2009).

Livssyklusfond navngis vanligvis med fondets avviklingsår; eksempelvis vil fondet DNB 2020 avvikles i 2020 (DNB 2018a). Livssyklusfond har forskjellig nedtrappingsprofil som bestemmes av fondets mandat.



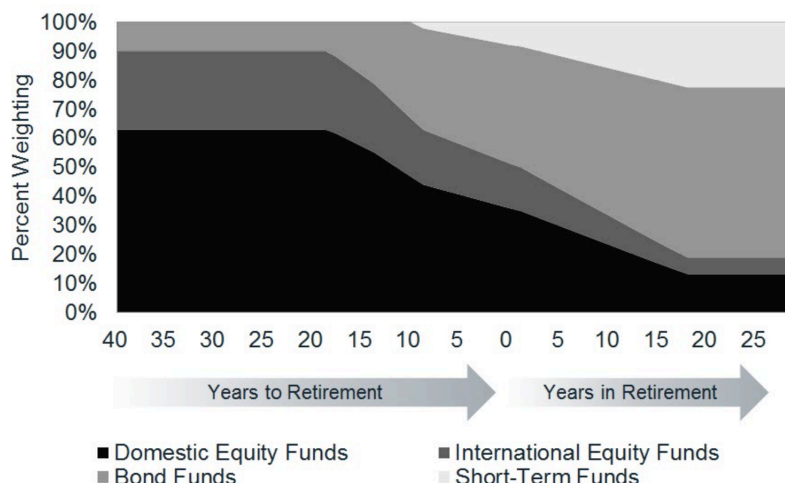
Figur 4: Nedtrappingsprofil livssyklusfond eksempel

Figur 4 illustrerer et eksempel på en nedtrappingsprofil for et livssyklusfond. Den viser at fondet tidlig i livssyklusen har en høy aksjeandel for en gitt periode, før den går over i en nedtrappingsperiode. Her allokeres aksjeandelen ned til fordel for mer konservative eiendeler. Mot slutten av livssyklusen er fondet mest konservativt. Nedtrappingsperioden er forskjellig fra fond til fond, men eksempelvis DNB 2020 har en tiårig nedtrappingsprofil (DNB 2018a).

Andelen pensjonskapital forvaltet i norske livssyklusfond fremstår som beskjeden i forhold til amerikanske livssyklusfond. I 2017 bikket investert beløp i amerikanske livssyklusfond \$1,1 trillioner, fra \$158 billioner i 2008. Det amerikanske investeringsselskapet Vanguard Group forteller at 51 prosent av deres pensjonsforvaltning er plassert i livssyklusfond (Brown 2018). Til tross for graden av popularitet finnes det lite empirisk forskning på området. Årsaken kan være at en del av de største forvaltningsselskapene i USA startet å tilby slike fond ved tusenårsskiftet (Target Date Analytics LLC u.å).

Amerikanske og norske livssyklusfond virker å ha ulike nedtrappingsstrategier.

Nedtrappingen i de amerikanske fondene går forbi pensjonsalder, mens norske livssyklusfond avsluttes ved pensjonsalder. Nedenfor kan vi se et eksempel på strategien til Fidelity Freedom 2025, et amerikansk livssyklusfond som har eksistert siden 2003:



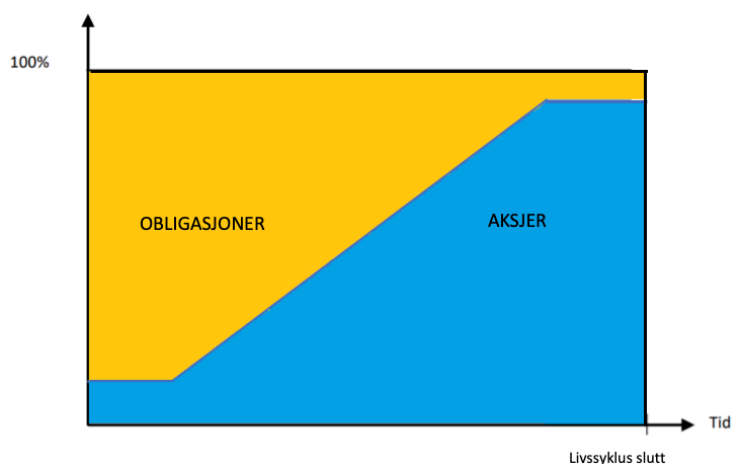
Figur 5: Nedtrappingsstrategi Fidelity Freedom 2025 (Fidelity 2018)

Figuren over viser at nedtrappingen fortsetter etter pensjonsalder, markert med 0 på den horisontale aksene. Nedtrappingen varer i nesten 20 år etter pensjonsalder (Fidelity 2018). Til sammenligning har norske livssyklusfond nedtrappingsstrategier som avsluttes ved pensjonsalder, for eksempel DNB 2020 har nedtrapping til og med år 2020.

2.3.1 Empirisk forskning på livssyklusfond og -strategier

Shiller (2005) argumenterte for at en konvensjonell livssyklusstrategi kunne prestere dårligere enn en portefølje med 100 prosent aksjer. Shiller (2005) begrunnet dette med at porteføljen har høy aksjeandel tidlig i livssyklusen når pensjonsformuen er lav, og trapper ned mot obligasjoner når inntekt og innskudd er høy. Følgelig kan en gå glipp av avkastning og et stort oppsidepotensiale. På en annen side, kan investering i aksjer sent i livssyklusen ha fatale konsekvenser for pensjonsformuen. Ikke bare fordi et fall i aksjemarkedet kan destruere verdien av investors beholdning, men også fordi investor har betraktelig kortere tid til å komme seg tilbake til opprinnelig verdi etter et aksjefall (Shiller 2005).

Basu & Drew (2009) undersøkte hvorvidt akkumulert pensjonsformue sent i livssyklusen krevde en høyere allokering i aksjer for å produsere bedre resultat, selv ved en eventuell kraftig nedgang i aksjekurs nært pensjonsalder. Studien sammenlignet konvensjonelle og omvendte livssyklusstrategier. Omvendt livssyklusstrategi er et speilbilde av allokeringen i den konvensjonelle livssyklusstrategien. Dette kan illustreres som et motsatt tilfelle av figur 4:



Figur 6: Omvendt livssyklusstrategi

Resultatene til Basu & Drew (2009) viste at den omvendte strategien presterte gjennomsnittlig bedre enn den konvensjonelle i alle tilfeller utenom scenarioene med ekstreme fall i aksjemarkedet mot slutten av livssyklusen. Majoriteten av verdiskapningen fant sted sent i livssyklusen da pensjonsformuen var størst, og en nedvektning av aksjeandelen her reduserte et stort oppsidepotensiale. De mente at nedvektningen av aksjeandel i slutten av livssyklusen kun burde realiseres dersom investor har nådd eller gått over sitt mål med pensjonssparingen. Sparemaal tas ikke i betraktning i de konvensjonelle livssyklusfondene da disse står på en forhåndsdefinert livssyklus som er uavhengig av avkastning og risiko underveis (Basu & Drew 2009).

Basu, Byrnes & Drew (2011) undersøkte dynamiske livssyklusstrategier, og hvorvidt disse kunne gi bedre avkastning enn konvensjonelle livssyklusstrategier. Dynamiske livssyklusstrategier tar akkumulert pensjonsformue i betraktning ved aktivaallokering, hvor hver investor har et minimumsmål i forhold til pensjonssparingen sin. Argumentasjonen bak denne strategien er at pensjonssparingen ikke settes på autopilot, som i livssyklusfondene. Fordi den dynamiske strategien tar hensyn til akkumulert pensjonsformue, kan denne strategien vekte fra aksjer til obligasjoner og omvendt etter hvordan de forskjellige aktivaklassene presterer. Dette gjør strategien mer fleksibel enn den konvensjonelle som kun følger alderen til pensjonsspareren og vekter ned aksjeandelen uavhengig av prestasjonen. Basu (m.fl. 2011) fant at den dynamiske strategien var å foretrekke i majoriteten av tilfellene, uavhengig av nedtrappingens lengde. Sammenlignet med den konvensjonelle strategien ga den dynamiske strategien bedre pensjonsformue i 75-80 prosent av tilfellene, og den så ut til å ha en god sjanse til å overgå en strategi basert på 100 prosent aksjer. Et vanskelig aspekt i den dynamiske strategien er å sette et mål for pensjonsformuen. Dersom målet settes for høyt er

det vanskelig å nå, og dermed vil investeringsstrategien holde seg i 100 prosent aksjer for nesten hele livssyklusen. Et lavt mål for pensjonsformuen vil gjøre strategien for konservativ og lik den konvensjonelle livssyklusstrategien. Det er dermed mange faktorer og atferdsmessige betraktninger som spiller inn på hvorvidt den dynamiske strategien er å foretrekke (Basu m.fl. 2011).

2.4 Aktiv forvaltning

Porteføljeforvaltning kan deles i to kategorier, aktiv og passiv forvaltning. Forvaltningstypene skilles i hovedsak på hvorvidt en tror på markedseffisiens, og debatten mellom tilhengerne til hver strategi ser ut til å være en evigvarende diskusjon.

Argumentet for passiv forvaltning er troen på at markedene er effisiente. Fond som forvaltes passivt, betaforvaltning, forsøker å følge avkastningen til referanseindeksen og går under kategorien indeksfond. Forvalteren setter sammen porteføljens investeringer slik at de samsvarer med en forhåndsdefinert indeks. Porteføljens verdipapirer kjøpes og selges i takt med referanseindeksen, og gir dermed lave transaksjonskostnader og følgelig lave forvaltningsgebyr (Snopek 2012).

I en aktiv forvaltningsstrategi, alfaforvaltning, ønskes en meravkastning i forhold til indeksforvaltning. Forvaltere av et aktivt fond vil hevde at prisen på noen verdipapirer i referanseindeksen er feilpriset, og forvalters vurderinger vil skape en høyere avkastning (Snopek 2012). En konsekvens av aktiv forvaltning er høyere forvaltningshonorar. Aktivt forvaltede fond tar vanligvis 1 til 2 prosent i honorar årlig, til sammenligning er forvaltningshonoraret til passive fond 0,1 til 0,3 prosent. Det høye forvaltningshonoraret i aktiv forvaltning forsvares med at forvalteren jobber for å gjøre det bedre enn det generelle markedet, selv om det ikke gis noen garanti for dette. Forvaltningsgebyret reduserer avkastningen, noe som gjør at meravkastningen etter gebyr burde være høyere enn for passiv forvaltning (Sirnes 2018).

2.4.1 Aktiv avkastning og aktiv risiko

En aktiv forvalter vil forsøke å tilføre en høyere avkastning til porteføljen, sett i forhold til en passiv investeringsstrategi. Denne merverdien betegnes som aktiv avkastning og defineres som differansen mellom porteføljens og referanseindeksens gjennomsnittlige avkastning i en gitt periode (Clarke, de Silva & Thorley 2002). Formelen for aktiv avkastning er gitt ved:

$$E(r_a) = E(r_p) - E(r_m)$$

hvor:

$E(r_a)$ = forventet aktiv avkastning

$E(r_p)$ = forventet avkastning til porteføljen

$E(r_m)$ = forventet avkastning til referanseindeksen

Formel 6: Aktiv avkastning

$E(r_a)$ kan være både positiv og negativ. I tillegg kan aktiv avkastning være basert på forventede eller faktiske hendelser. Ved en positiv verdi vil forvalteren ha skapt en høyere avkastning enn referanseindeksen, og motsatt ved en negativ verdi (Clarke, de Silva & Thorley 2002).

Risikoen til aktiv avkastning betegnes som aktiv risiko (tracking error). Den er målt ved standardavviket til differanseavkastningen mellom faktisk avkastning og referanseindeksens avkastning. Aktiv risiko kan diversifiseres bort, men er en risiko vi på grunn av aktiv forvaltning ønsker å ta (Bodie m.fl. 2018).

2.4.2 Forskning på aktiv forvaltning

Det finnes to tilnærminger for måling av aktiv forvaltning; enten ved å følge fondets avkastning, eller ved å følge forvalter. Sistnevnte er vanskelig grunnet lite informasjon om forvalters prestasjoner, og derav er forskning på fondsprestasjoner mest utbredt. Fondets prestasjon kan måles i form av meravkastning sett mot referanseindeksen og fondets persistens. Persistens måler hvorvidt fondets prestasjon for en periode fortsetter i neste (Ormseth 2018).

Huij & Derwall (2007) finner en sterk grad av persistens for obligasjonsfond over tidsperioden 1990-2003. Fondene som gjør det bra (dårlig) i en periode, fortsetter trenden i fremtidige perioder. Chen, Ferson & Peters (2009) fant en signifikant meravkastning for amerikanske obligasjoner i perioden 1962-2007. Etter fratrukk for kostnader viste resultatet en signifikant negativ meravkastning.

Ormseth (2018) viste at det kun var aktivt forvaltede norskregistrerte aksjefond med norsk eksponering som skapte en meravkastning etter fratrukk for kostnader i perioden 1998-2017. Øvrige fond med eksponering mot Norden, Europa og globale markeder viste en negativ meravkastning etter fratrukk for kostnader. Wermers (2000) dekomponerte sin studie av

meravkastning til amerikanske aksjefond over perioden 1974-1994 i tre deler; kostnader, forvalters dyktighet til å velge aksjer, og avkastningen til vektingen plassert i andre eiendeler enn aksjer. Studien viste at aktive valg av aksjer gav en gjennomsnittlig høyere meravkastning på 1,3 prosent per år, sammenlignet med markedet. Etter fratrukk for kostnader hadde den samlede fondsavkastningen i gjennomsnitt vært 1,0 prosent lavere enn markedet per år. Av denne differansen på 2,3 prosent kan 1,6 prosent forklares av forvaltningshonorar og transaksjonskostnader (Wermers 2000).

2.5 Prestasjonsmål fond

Prestasjonsmåling utelukkende basert på gjennomsnittlig avkastning er ikke optimalt, fordi avkastning burde justeres for risiko før de kan sammenlignes på en meningsfylt måte. Den enkleste og mest anvendte metoden for risikojustering er å sammenligne avkastning på fond med like risikoegenskaper. Samtidig som CAPM ble introdusert i finansmarkedene vokste det frem metoder for risikojustert prestasjonsvurdering. Sharpe, Treynor og Jensen var blant forskerne som avdekket ulemper ved å bruke CAPM som prestasjonsmål, og utviklet dermed egne indekser som kunne måle hvor godt porteføljer presterte. Sharpe, informasjonsraten, Modigliani M^2 , Treynor og Jensen er de mest benyttede metodene for prestasjonsevaluering (Bodie m.fl. 2018).

2.5.1 Sharpe

I litteraturen til William F. Sharpe (1966) blir vi introdusert for Sharpe-raten. Dette forholdstallet bygger på Markowitz moderne porteføljeteori og kan formuleres som meravkastning per enhet totalrisiko. Raten skal hjelpe investorer å forstå avkastningen til investeringen sammenlignet med dens risiko (Sharpe 1966).

Sharpe-raten er gitt ved følgende formel:

$$S_p = \frac{r_p - r_f}{\sigma_p}$$

hvor:

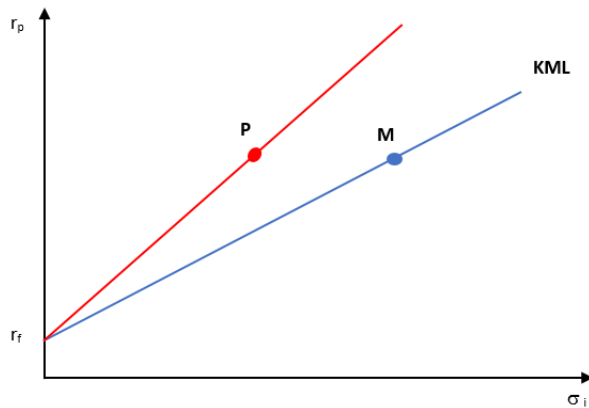
S_p = Sharpe-raten til portefølje p

r_p = porteføljens avkastning

r_f = risikofri rente

σ_p = porteføljens standardavvik

Formel 7: Sharpe-raten



Figur 7: Sharpe-raten til portefølje p og markedet m

Av figuren ser vi at stigningstallet, som måles med Sharpe-raten, til portefølje p er høyere enn markedet m . Dette kommer av at linjen til punktet p er ovenfor kapitalmarkedslinjen (KML). Enhver rasjonell investor vil velge den portefølje som gir høyest Sharpe-rate, og i dette tilfellet vil det være portefølje p .

I Sharpe-raten er risiko og avkastning uavhengig av referanseindeks. Sharpe-raten til referanseindeksen viser akseptabel ytelse, ettersom en investor enkelt kan velge en passiv strategi ved investering i et indeksfond. En aktiv forvaltet portefølje må derfor gi en høyere Sharpe-rate enn referanseindeksen for at den skal være hensiktsmessig å investere i (Bodie m.fl. 2018).

2.5.2 Informasjonsraten (IR)

Informasjonsraten viser avveiningsforholdet mellom investors gjennomsnittlige differanseavkastning sammenlignet med referanseindeksen, og variasjon i feilleddet (tracking error). Standardavviket til differanseavkastningen kalles også aktiv risiko og viser hvilken risiko som tas av forvalter som er forskjellig fra aksjemarkedets posisjoner. En lav aktiv risiko gir en lav sannsynlighet for avvik fra referanseindeksen, og motsatt for høy aktiv risiko (Bodie m.fl. 2018). Informasjonsraten er gitt ved:

$$IR = \frac{(r_p - r_m)}{\sigma_{p-1}} = \frac{r_a}{\sigma_a}$$

hvor:

IR = informasjonsraten

r_p = porteføljens avkastning

r_m = referanseindeksens avkastning

σ_{p-1} = aktiv risiko

r_a = aktiv avkastning

σ_a = aktiv risiko

Formel 8: Informasjonsraten

Vi kan se av formel 8 at aktiv avkastning > 0 tilsier at avkastningen til porteføljen har vært bedre enn avkastningen til markedet, og motsatt for aktiv avkastning < 0 . $IR > 0$ betyr at porteføljen gjør det bedre enn referanseporteføljen i angitt periode, og motsatt for en $IR < 0$. En høy IR betyr ikke nødvendigvis at porteføljen er godt forvaltet, fordi det kan oppnås med en lav meravkastning i en portefølje som har liten aktiv risiko. Fordi informasjonsraten måler aktiv avkastning og risiko mot referanseindeksen, vil informasjonsraten til referanseindeksen bli 0. Grinold og Kahn (2000) hevdet at en god forvalter har en informasjonsrate på 0,5, en veldig god forvalter har en informasjonsrate på 0,75, mens en informasjonsrate på over 1 er eksepsjonelt bra.

Aktiv avkastning kan i mange tilfeller forveksles med alfa, siden den måler meravkastning. Forskjellen er at alfa er en risikojustert aktiv avkastning, mens aktiv avkastning er avkastning som følge av aktiv forvaltning. Imidlertid vil alfa være lik aktiv avkastning for β lik 1 (Clark & Winkelmann 2004).

2.5.3 Modigliani M^2

En normalisering av Sharpe-raten ble først utviklet av Graham & Harvey (1997), og senere av Modigliani & Modigliani (1997). Tilnærmingen fikk navnet M^2 og innebærer at porteføljen får et standardavvik lik referanseindeksen ved å justere med et risikofritt aktivum. M^2 fokuserer på totalrisiko, lik Sharpe-raten, men risikojusteringen bidrar til at en enkelt kan tolke en differensiell avkastning i forhold til referanseindeksen. M^2 viser dermed meravkastning på samme risikonivå som referanseindeksen (Bodie m.fl. 2018).

M^2 er gitt ved følgende formel:

$$M_p^2 = r_{p^*} - r_m$$

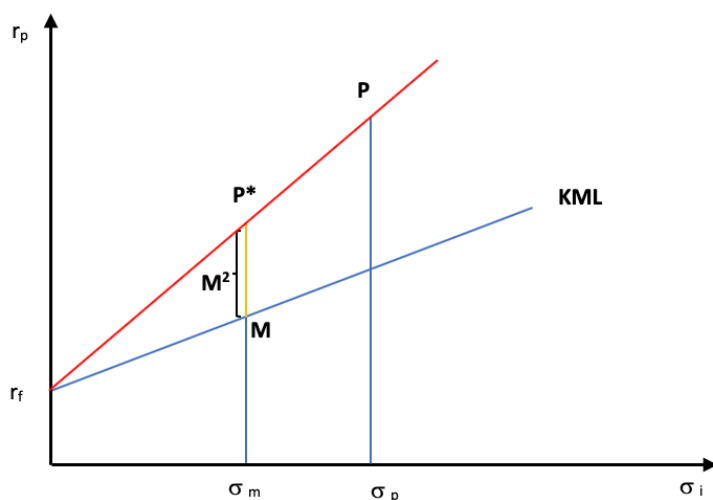
hvor:

M_p^2 = Modigliani M^2 til portefølje p

r_{p^*} = porteføljens avkastning nivåjustert til σ_m

r_m = referanseindeksens avkastning

Formel 9: Modigliani M^2



Figur 8: Modigliani M^2

Figuren ovenfor illustrerer en aktiv portefølje P med høyere standardavvik enn referanseindeksen. Denne porteføljen blandet med et risikofritt aktivum bidrar til at en kan tilpasse seg i punktet P^* som har risiko lik volatiliteten til en passiv referanseindeks M - for eksempel OSEBX. Gitt at den aktive porteføljen innehar et standardavvik som er 1,5 ganger større enn standardavviket til referanseindeksen, vil en investere $\frac{1}{3}$ i statsobligasjoner og $\frac{2}{3}$ i en aktiv portefølje og få en justert portefølje P^* med samme standardavvik som referanseindeksen. Vi kan dermed sammenligne avkastning med markedet og ende opp med forholdstallet M^2 , illustrert i figur 8 ved den gule linjen mellom P^* og M . (Modigliani & Modigliani 1997).

2.5.4 Treynor

Treynor (1966) brukte CAPM og dens forutsetninger som fundament i utviklingen av Treynor-raten. Forholdstallet som Treynor-raten gir, måler meravkastning per enhet

systematisk risiko. Treynor-raten er gitt ved:

$$T_p = \frac{(r_p - r_f)}{\beta_p}$$

hvor:

T_p = Treynor-raten til portefølje p

r_p = porteføljens avkastning

r_f = risikofri rente

β_p = beta til portefølje p

$$T_m = \frac{(r_m - r_f)}{\beta_m} = \frac{(r_m - r_f)}{1} = r_m - r_f$$

hvor:

T_m = Treynor-raten til referanseindeksen m

r_m = referanseindeksens avkastning

r_f = risikofri rente

β_m = beta til referanseindeksen m

Formel 10: Treynor-raten til porteføljen og referanseindeksen

Treynor (1966) brukte beta som risikokomponent kontra total risiko som benyttes i Sharpe-raten, og hevdet at dette var den relevante risikoen. Han mente at en ikke kunne forvente å bli kompensert for usystematisk risiko da dette er noe en kan kvitte seg med gjennom å diversifisere porteføljen. Porteføljens Treynor-rate kan måles opp mot referanseindeksens Treynor-rate, hvor porteføljen presterer bedre enn markedet om den oppnår en høyere verdi (Treynor 1966).

2.5.5 Jensens alfa

Gitt markedets gjennomsnittlige avkastning og porteføljens beta, er prestasjonsmålet Jensens alfa meravkastning utover avkastningskravet målt ved kapitalverdimodellen. Modellen fokuserer på den ikke-diversifiserbare risikoen og det forutsettes at porteføljen er tilstrekkelig diversifisert (Jensen 1969). Jensens alfa er gitt ved:

$$J_p = \alpha_p = r_p - [r_f + (r_m - r_f) \cdot \beta_p]$$

hvor:

$J_p = \alpha_p$ = porteføljens alfa

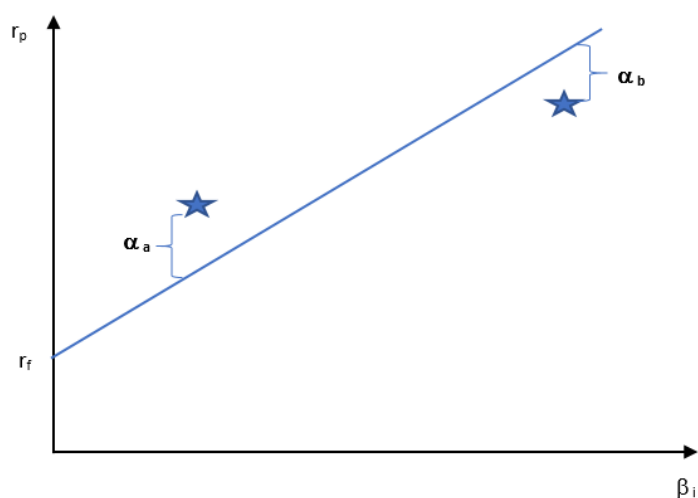
r_p = porteføljens avkastning

r_f = risikofri rente

r_m = referanseindeksens avkastning

β_p = porteføljens beta

Formel 11: Jensens alfa



Figur 9: Mer- og mindreavkastning for to fond med Jensens alfa

Figuren over viser at fond *b* har høyere avkastning enn fond *a*, men fond *a* har prestert bedre. Fond *b* burde levert en høyere avkastning enn den har gjort, gitt sitt risikonivå. Avstanden mellom linjen og avkastningen, illustrert med en stjerne, er fondets alfa. En positiv alfa tilsier at porteføljen har skapt ekstraordinær avkastning sammenlignet med porteføljens referanseindeks og porteføljens risikonivå. Det motsatte gjelder ved en negativ alfa. I figuren vil følgelig fond *a* ha en positiv alfa, mens fond *b* har en negativ alfa (Jensen 1969).

3 Metode

Kapittelet redegjør for metodiske valg i forskningsprosessen, og innledes med våre filosofiske antakelser for studiet, som legger føringer for valg av forskningsdesign. Videre presenteres våre data, hvordan dataene bearbeides og til slutt foretas det en kvalitetsvurdering av studiet.

3.1 Forskningsfilosofi og -design

Våre filosofiske antakelser legger føringer for de metodiske tilnærminger som er valgt i studien, og innenfor forskningsfilosofi står debattene om epistemologi og ontologi sentralt.

Epistemologi handler om hvordan vi ser på kunnskap, og hvordan mennesker vet det de vet. Innenfor epistemologi finnes det to hovedretninger som inneholder forskjellige syn på kunnskap; positivisme og sosialkonstruktivisme (Easterby-Smith, Thorpe & Jackson 2012). Vår studie er i større grad influert av positivismen, fordi vi mener at den sosiale verden bare kan måles ved hjelp av objektive metoder. Positivismens hovedideer støtter opp om dette, og mener at den sosiale verdens egenskaper ikke kan oppfattes subjektivt ved hjelp av refleksjon, følelser eller intuisjon (Easterby-Smith m.fl. 2012).

Innenfor forskningsfilosofi omhandler ontologi antakelser om virkelighetens natur, og forsøker dermed å ta steget videre i forhold til epistemologi. Ontologisk filosofi kan deles inn i fire retninger; realisme, intern realisme, relativisme og nominalisme (Easterby-Smith m.fl. 2012). På bakgrunn av våre epistemologiske forutsetninger har vi et realistisk syn i vår studie, hvor vi antar at virkeligheten eksisterer uavhengig av vår påvirkning, og at den er konkret og ekstern.

Med våre epistemologiske og ontologiske syn følger et kvantitativt forskningsdesign. Hovedfokuset i kvantitative metoder er å fortolke og analysere tall som skal føre til en konklusjon på problemstillingen (Johannessen, Christoffersen & Tufte 2011). Vår studie er influert av en deduktiv tilnærming kombinert med sekundærdata fra en database. I deduktive metoder anvendes aksiomer som antas å være åpenbart sanne og det utledes nye konklusjoner som testes empirisk (Alnes 2015).

3.2 Data

Innenfor kvantitativ forskning må populasjon og utvalg avklares tidlig i forskningsprosessen. Vårt tema er «norske livssyklusfond og -strategier», og fordi livssyklusfond ofte er fond-i-fond vil vår populasjon være alle norskregistrerte fond. Et utvalg er en del av populasjonen, og vi har valgt å benytte oss av strategisk utvalg basert på følgende kriterier:

Norskregistrert og tilbys i Norge

Da vår problemstilling er rettet mot det norske markedet for livssyklusfond har vi ekskludert fond som ikke er norskregistrert og ikke tilbys i Norge.

Historiske data

Nedtrappingsperioden til livssyklusfond går over flere år, og har vært en viktig del av analysen i vår studie. Vi har derfor vært avhengig av å finne livssyklusfond med historiske data som strekker seg over en lengre tidsperiode.

Ingen krav til investeringskapital

Vi valgte livssyklusfond som ikke hadde krav til investeringskapital, fordi vi ønsket å undersøke fond som var tilgjengelig for enhver investor.

Vi valgte følgende livssyklusfond:

| Fond | Etablert | Avsluttet | Offisiell referanseindeks | Forvaltningsselskap |
|-----------------------------|----------|-----------|--------------------------------------|----------------------------------|
| DNB 2020 | 15.03.95 | Nei | OSEFX & ST4X | DNB Asset Management AS |
| Storebrand Spar 2010 | 08.11.94 | 31.12.10 | OSEBX, ST1X, ST4X & MSCI World Index | Storebrand Kapitalforvaltning AS |
| Storebrand Spar 2020 | 08.11.94 | 21.06.16 | OSEBX, ST1X, ST4X & MSCI World Index | Storebrand Kapitalforvaltning AS |

Tabell 1: Oversikt over valgte livssyklusfond

DNB 2020

DNB 2020 er et aktivt forvaltet livssyklusfond som trapper ned aksjeandelen til fordel for konservative eiendeler mot år 2020. Fondets eksponering er hovedsakelig i det norske markedet. Forvaltningsgodtgjørelsen beregnes daglig og belastes månedlig.

Forvaltningshonoraret var maksimalt 1,2 prosent pro anno, men etter 2018 ble det endret til 0,6 prosent. Den offisielle referanseindeksen for fondet har historisk vært prosentandeler av OSEFX og ST4X, men etter 2018 har DNB endret referanseindeksen til OSEFX og NBP Norwegian RM1-RM3 Duration 3 Index NOK UH (DNB 2019a). Da vi ser på tidsperioden 1996-2018 har vi valgt å bruke en sammensetning av OSEFX og ST4X som referanseindeks, samt forvaltningshonorar på 1,2 prosent pro anno i våre beregninger.

Fondet er sammensatt i henhold til følgende strategi:

- Gjenværende løpetid > 10 år: 95 prosent aksjer / 5 prosent renter
- Gjenværende løpetid < 10 år: 90 prosent aksjer / 10 prosent renter
- Gjenværende løpetid < 9 år: 80 prosent aksjer / 20 prosent renter
- Videre mot år 2020 følger den samme strategi med 10 prosent nedvekting fra aksjer til obligasjoner årlig (Gehrken 2019).

Storebrand Spar 2010 & 2020

Storebrand Spar-fondene er aktivt forvaltede livssyklusfond. Fondenes aksjeeksponering er både i norske og globale markeder, normalt med en vektning på henholdsvis $\frac{1}{3}$ og $\frac{2}{3}$. Forvaltningsgodtgjørelsen utgjør maksimalt 1 prosent, og beregnes daglig. I henhold til fondenes vedtekter er formålet med forvaltningen å oppnå en høyst mulig relativ avkastning. Fondet kan investere i UCITS fond og non-UCITS fond forvaltet av Storebrand, men også norske og utenlandske UCITS fond fra andre forvaltningsselskaper. Fondenes risiko trappes ned over tid, gjennom en nedtrapping av fondenes aksjeandel. For 2020-fondet vil aksjeandelen falle fra mellom 43 prosent og 57 prosent av fondets midler i 2010 til mellom 0 prosent og 20 prosent i år 2020 (Vedtekter Storebrand Spar 2020 u.å.). For 2010-fondet er ikke fondets vedtekter tilgjengelig på Storebrands hjemmesider. Vi har gjentatte ganger forsøkt å komme i kontakt med Storebrand for å få tilsendt fondets vedtekter, uten hell. Vi har derfor forutsatt at 2010-fondet har samme investeringsmandat som 2020-fondet, med en nedtrappingsperiode på 10 år fra og til samme aksjeandel. Grunnet fondets synkende aksjeandel over tid, vil fondet ha flere referanseindekser. Referanseindeksen utgjør en sammensetning av ST1X, ST4X, OSEBX og MSCI World Index (Vedtekter Storebrand Spar 2020 u.å.)

Fondsutvalg på bakgrunn av livssyklusfondenes mandat

Da vår problemstilling belyser ulike livssyklusstrategier, har vi funnet enkeltstående fond som kan replikere mandatene til livssyklusfondene. Vi valgte følgende aktivt forvaltede fond:

| Fond | Type fond | Replikert til | Forvaltningsselskap |
|--------------------------------|------------------|---------------------------------------|----------------------------------|
| DNB Norge | Aksjefond | DNB 2020 | DNB Asset Management AS |
| DNB Obligasjon | Obligasjonsfond | DNB 2020, Storebrand Spar 2010 & 2020 | DNB Asset Management AS |
| Storebrand Høyrente | Pengemarkedsfond | Storebrand Spar 2010 & 2020 | Storebrand Kapitalforvaltning AS |
| Storebrand Global Value | Aksjefond | Storebrand Spar 2010 & 2020 | Storebrand Kapitalforvaltning AS |
| Storebrand Norge | Aksjefond | Storebrand Spar 2010 & 2020 | Storebrand Kapitalforvaltning AS |

Tabell 2: Oversikt over fond valgt til livssyklusstrategier

3.2.1 Datainnsamling og delperioder

I vår problemstilling var det hensiktsmessig å bruke sekundærdata. Våre data er hovedsakelig innhentet fra databasen Titlon. For Storebrand-fondene brukes i tillegg MSCI World-

indeksen, en global aksjeindeks fra de største økonomiene i verden (MSCI 2019). Da vår oppgave benyttet sekundærdata hadde vi ikke problemer med bortfall av respondenter. Vi har brukt månedlige data og har benyttet oss av justert netto fondsverdi (NAV_{Adj}) i beregningene fordi ikke alle fond ble omsatt like hyppig. NAV_{Adj} -kursene viser fondskurs etter forvaltningsgebyr, men tar ikke tegnings- og innløsningsgebyrer i betraktning. Eventuelle dividendebetalinger blir reinvestert, og kursene er oppgitt før eventuell skatt. For DNB 2020 brukes den første observasjonen i måneden, mens for Storebrand-fondene brukes den siste observasjonen i måneden. Dette fordi datamaterialet til MSCI World-indeksen viste siste observasjon i måneden. Vår undersøkelsesperiode er fra 01.01.1996 til 31.12.2018, og er delt inn i fire delperioder. Årsaken til inndelingen begrunnes i store økonomiske endringer for perioden, noe som gjør at vi kan analysere dataene i opp- og nedgangskonjunkturer.

Periode 1: 1996 til 2002

Etter en oppgangskonjunktur ved inngangen til 1993, avtar veksten for norsk økonomi i 1998. Dette skyldes i stor grad uro i internasjonale kapitalmarkeder med kraftig fall i oljeprisen, en dobling av rentenivå og Asia-krisen. Etter årtusenskiftet kommer en nedgangsperiode både nasjonalt og internasjonalt, i hovedsak grunnet sprekken i dot.com-boblen. Til tross for usikkerhet rundt sprekken i dot.com-boblen bidrar konjunkturuomslaget til økt optimisme internasjonalt i slutten av 2002. I tillegg kjennetegnes perioden av flere store hendelser som blant annet Enron-saken og terrorangrepet i USA 11. September 2001 (Statistisk sentralbyrå 2005)

Periode 2: 2003 til 2006

Perioden er preget av økt økonomisk vekst og inntjening som bidrar til en stadig høyere omsetning på børs og en oppgang i aksjemarkedene. Aksjekursene fortsetter å øke gjennom 2004 som følge av lavt rentenivå og svak kronekurs. I 2005 fortsetter oppgangen, og det blir nye toppnoteringer på Oslo Børs. Ved utgangen av 2006 er aksjekursene i Europa og USA tilbake på samme nivå med det de var før dot.com-boblen (Oslo Børs 2007) (Statistisk sentralbyrå 2005).

Periode 3: 2007 til 2008

Utover 2007 blir tapene i amerikanske boliglån synlige og uroen i pengemarkedene øker. Store tap på boliglån gir tap i amerikanske banker, men også til internasjonale banker som hadde kjøpt deler av lånene. Uroen spres til aksjemarkedene i USA og Europa. Med tette bånd mellom verdens finansmarkeder går uroen over til å bli en internasjonal finanskriser september

2008. I Norge falt Oslo Børs med 64 prosent i løpet av seks måneder i 2008. Kombinasjonen av lave renter, små tap og en stor vilje til å ta på seg risiko knyttes til den negative utviklingen (Oslo Børs 2008).

Periode 4: 2009 til 2018

Fra midten av 2009 er det en økt optimisme i det norske aksjemarkedet. En stabil oljepris og optimistiske framtidsutsikter trekkes frem som hovedårsakene. Den finansielle stabiliteten ser bedre ut både på lang og kort sikt, mye grunnet en omfattende penge- og finanspolitiske tiltak for å håndtere krisen (Oslo Børs 2009). I 2011 preges internasjonale markeder av usikre og urolige makroforhold. Finansmarkedene har særlig vært preget av de økonomiske problemene som flere europeiske land har hatt som følge av for mye gjeld. Frykten for at internasjonale makroforhold skal ramme Norge og selskapene på Oslo Børs fører til store fall i aksjemarkedene (Oslo Børs 2011). 2013 blir et godt år for aksjemarkeder verden over (Oslo Børs 2013). Selv om prisen på nordsjøolje halveres i 2014 stiger hovedindeksen med 5 prosent. Årene etter gir en svak vekst i norsk økonomi grunnet svak oljepris. I 2016 har Oslo Børs en oppgang på omtrent 12 prosent, til tross for store markedsbevegelser i verdensøkonomien som følger av usikkerhet knyttet til kinesisk økonomi (Oslo Børs 2016). Frem til utgangen av september 2018 var børsåret preget av historiske toppnoteringer og en kursoppgang på 16,2 prosent. Siden september-toppen har det vært et markant kursfall på samtlige av verdens ledende børser. Kursfallet preges av frykt for høyere renter, handelskrig, en hard Brexit og andre faktorer som gjør framtidsutsiktene usikre (Oslo Børs 2018).

3.3 Bearbeiding av data

I utarbeidelsen av oppgaven har vi tatt forutsetninger for beregninger av nøkkeltall som påvirker den statistiske analysen og derav konklusjonen på problemstillingen. Vi har blant annet beregnet og tatt forutsetninger tilknyttet risikofri rente, innskuddsrente, avkastning og referanseindeks før vi kunne gjennomføre analysen. Analysen inneholder deskriptiv statistikk, prestasjonsmål, livssyklusstrategier, hypotesetesting og Markov Vekslingsregresjon.

3.3.1 Risikofri rente

Vår utregning av risikofri rente er basert på gjennomsnittet av 10-årige norske statsobligasjoner. Datagrunnlaget er hentet fra Norges Bank, og vi har regnet gjennomsnitt av risikofri rente i perioden 1996-2018 (Norges Bank 2019). Vi valgte å bruke det geometriske gjennomsnittet fordi det er å foretrekke når størrelsene er avhengige av hverandre. Dette brukes særlig for å beregne avkastninger på investeringer, og derav brukes geometrisk gjennomsnitt i alle våre

beregninger av gjennomsnitt senere i oppgaven (Wallace 2011). Våre beregninger av årlig risikofri rente oppsummeres nedenfor:

| Periode | Risikofri rente |
|---------------|-----------------|
| 1996-2003 | 6,03% |
| 2003-2006 | 4,28% |
| 2007-2008 | 4,60% |
| 2009-2018 | 2,29% |
| Hele perioden | 3,68% |

Tabell 3: Risikofri rente i delperioder

3.3.2 Innskuddsrente

I beregningen av saldoinnskudd på de ulike livssyklusstrategiene har vi regnet på gjennomsnittlig reallønn for en arbeidstaker i Norge. Reallønn i 1996 var 303 900 kroner og vi regnet oss frem til en årlig gjennomsnittlig reallønnsvekst på 2,1 prosent. Reallønnsvekst er lønnsvekst justert for inflasjon. Våre tall er basert på informasjon fra Statistisk sentralbyrå (Statistisk sentralbyrå 2018). Vi har simulert en innskuddspensjonsordning hvor 4,5 prosent av årlig reallønn ble avsatt til pensjonssparing, for å undersøke hva en hypotetisk person ville hatt i pensjonsbeholdning ved livssyklusens slutt. Se kapittel 4.3 for livssyklusstrategier og 4.7 for forvaltningsgebyr i livssyklusfondene.

3.3.3 Avkastning

I beregningen av avkastning på fondskursene valgte vi å bruke logaritmisk avkastning til fordel for aritmetisk avkastning. Logaritmisk avkastning er blant annet å foretrekke fordi den viser avkastning som tar hensyn til rentes renteeffekt (Defusco, McLeavey, Pinto, Runkle & Anson 2015).

3.3.4 Referanseindeks

De fleste prestasjonsmål bruker fondets referanseindeks i evalueringen. En referanseindeks kan defineres som «en tenkt portefølje med en bestemt sammensetning av verdipapirer (obligasjonsindeks eller aksjeindeks) som en forvalter resultatmåles i forhold til. Referanseporteføljen representerer en nøytral investeringsstrategi» (Finansleksikon 2019).

Fond har vanligvis en offisiell referanseindeks, bestemt av forvaltningsselskapet. Valg av referanseindeks er en subjektiv vurdering, og muliggjør fremleggelse av fondsprestasjoner i favør av fondene til forvaltningsselskapene. Vi har på bakgrunn av informasjonen i prospektene og mandatene til fondene valgt å beholde de offisielle referanseindeksene i prestasjonsevalueringen og R^2 da vi mener at disse vil gi et godt sammenligningsgrunnlag. Livssyklusfondenes referanseindekser er en sammensetning av flere indekser, derfor har vi konstruert en sammensetning av de offisielle referanseindeksene på bakgrunn av fondenes mandat. Vi har også valgt å sette sammen fond som følger investeringsmandatet til livssyklusfondene for sammenligning av livssyklusstrategier.

3.3.5 Deskriptiv statistikk, livssyklusstrategier og prestasjonsmål

I deskriptiv statistikk analyserer en hvordan enhetene fordeler seg og beskriver egenskaper til datamaterialet (Johannessen m.fl. 2011). I vår oppgave har vi regnet gjennomsnittlig månedlig og årlig avkastning før og etter kostnader, samt standardavvik for fondene. Fra månedlig til årlig avkastning brukte vi følgende formel:

$$\bar{X} = (1 + \bar{x})^{12} - 1$$

hvor:

\bar{X} = årlig gjennomsnittlig avkastning

\bar{x} = månedlig gjennomsnittlig avkastning

Formel 12: Fra månedlig til årlig avkastning

Fra månedlig til årlig standardavvik ble følgende formel brukt:

$$\sigma_{\text{år}} = \sigma_{\text{mnd}} * \sqrt{12}$$

hvor:

$\sigma_{\text{år}}$ = årlig standardavvik

σ_{mnd} = månedlig standardavvik

$\sqrt{12}$ = kvadratroten av 12

Formel 13: Fra månedlig til årlig standardavvik

Videre beregnet vi korrelasjon og beta mellom fondene og konstruert offisiell referanseindeks. For å få en forståelse for hvordan datamaterialet til livssyklusfondene så ut, regnet vi også rullerende vindu med volatilitet, kurtose, skjevhet, antall observasjoner,

standardfeil, median, minimum- og maksimumsverdier for fondene. Avkastning og risiko ble videre brukt for å konstruere livssyklusstrategiene og prestasjonsmålene som ble redegjort for i kapittel 2.3 og 2.5. Vi regnet også R^2 for fondene mot referanseindeksen. Da mange av prestasjonsmålene og R^2 var avhengig av referanseindeks, var det essensielt å vurdere om valg av referanseindeks var passende. Samtidig var det viktig å vurdere nedtrappingsfasene i fondenes mandat. Livssyklusfondet til DNB hadde en detaljert nedtrapping, mens livssyklusfondene til Storebrand hadde et vagere mandat i nedtrappingsfasen som kunne gjøre våre beregninger unøyaktige. Vi fant det derav naturlig å gjøre en scenarioanalyse på referanseindeksene, for å se om våre resultater fra prestasjonsevalueringen av fondene ble vesentlig forskjellige.

3.3.6 Hypotesetesting

Hypotesetesting er en metode for å teste antakelser eller hypoteser om et spesifikt fenomen på bakgrunn av innsamlet datamateriale. Ifølge Defusco (m.fl. 2015) er det sju steg for hypotesetesting. I dette kapitlet forklares de fire første stegene, de øvrige presenteres i analysen under delkapittel 4.5.

Steg 1: Bestem hypotesen

Hypotesetesting begynner med å formulere en nullhypotese H_0 , og en alternativ hypotese H_a . Det er nullhypotesen som skal testes direkte. Nullhypotesen antas å være sann, med mindre det er tilstrekkelige bevis på at den er feil. Når slike bevis er tilstede, aksepteres alternativhypotesen (DeFusco m.fl. 2015). På bakgrunn av vår problemstilling har vi formulert følgende alternativhypoteser:

Hypotese 1: Det er signifikante forskjeller i avkastningen mellom en konvensjonell forvaltningsstrategi og ekte livssyklusfond.

Hypotese 2: Det er signifikante forskjeller i avkastningen mellom en dynamisk forvaltningsstrategi og ekte livssyklusfond.

Utdrag fra teorien:

Basu, Byrnes & Drew (2011) viste at en dynamisk livssyklusstrategi er å foretrekke ovenfor en konvensjonell livssyklusstrategi. Se kapittel 2.3.1.

De konstruerte fondene til konvensjonell og dynamisk strategi er satt sammen av fondene

presentert i tabell 2 på bakgrunn av livssyklusfondenes mandat, som også er brukt i livssyklusstrategiene. De ekte livssyklusfondene er DNB 2020, Storebrand Spar 2010 og 2020.

Steg 2: Identifiser passende statistisk test og sannsynlighetsdistribusjon

Verdien av den statistiske testen vil gi grunnlag for å avgjøre hvorvidt nullhypotesen skal forkastes eller ikke. I følge DeFusco (m.fl. 2015) har en statistisk test følgende oppbygning:

$$\text{Statistisk test} = \frac{\text{Utvalgsstatistikk} - \text{verdien av populasjonsparameteren under } H_0}{\text{Standardfeilen til utvalgsstatistikken}}$$

Formel 14: Statistisk test.

Vi har valgt å teste signifikansen av våre resultater ved hjelp av en t -test. T -tester brukes for å teste om gjennomsnittsverdien i et normalfordelt datasett er signifikant forskjellig fra en nullhypotese, eller om stigningstallet til en regresjonslinje er signifikant forskjellige fra null. Det finnes to varianter av t -test for to utvalg, paret t -test og uparet t -test. Paret t -test brukes når datasettene kommer fra samme utvalg, eller når korrelasjonskoeffisienten mellom disse datasettene er høy. Uparet t -test benyttes når datasettene kommer fra forskjellige utvalg (Defusco m.fl. 2015). Vi har valgt å bruke en paret t -test fordi våre porteføljer består av ulike norskregistrerte fond, som tilbys i Norge og kan inneholde samme typer aksjer og obligasjoner. I tillegg er korrelasjonen mellom datasettene høye.

Hypotese 1: Det er signifikante forskjeller i avkastningen mellom en konvensjonell forvaltningsstrategi og ekte livssyklusfond.

$$H_0: P_f = P_r$$

$$H_a: P_f \neq P_r$$

hvor:

P_f = Porteføljer med konvensjonell forvaltningsstrategi

P_r = Ekte livssyklusfond

Hypotese 2: Det er signifikante forskjeller i avkastningen mellom en dynamisk forvaltningsstrategi og ekte livssyklusfond.

$$H_0: P_d = P_r$$

$$H_a: P_d \neq P_r$$

hvor:

P_d = Porteføljer med dynamisk forvaltningsstrategi.

P_r = Ekte livssyklusfond

Formel 15: Hypotese 1 og 2

Vi har benyttet en paret t -test for begge våre hypoteser. Formelen for paret t -test er gitt ved:

$$t = \frac{\bar{X} - \mu_x}{\frac{S_{\bar{x}}}{\sqrt{n}}}$$

hvor:

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n} = \text{differansen mellom porteføljene.}$$

μ_x = populasjonens forskjell i gjennomsnitt

$$S_x = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n-1}} = \text{Standardfeilen til } \bar{X}$$

n = utvalgsstørrelsen

Formel 16: Paret t -test

Steg 3 & 4: Spesifiser signifikansnivået og bestem beslutningsregelen

Signifikansnivået angir hvor stor sannsynligheten er for at man kan trekke feilslutninger i de situasjoner H_0 er korrekt. Vi har valgt å benytte et signifikansnivå på 5 prosent. Dette betyr at man aksepterer at det er en sannsynlighet på 5 prosent for at man forkaster nullhypotesen når den er korrekt (DeFusco mfl. 2015).

3.3.7 Markov vekslingsregresjon

Flere økonomiske tidsserier kan se ut til å gjennomgå perioder der tidsseriens oppførsel endres vesentlig. Oppførselen av en serie kan endres over tid med hensyn til dens gjennomsnittlige verdi, volatilitet, eller i hvilken grad dens nåværende verdi er relatert til dens tidligere verdi. Endringene kan skje en gang for alle, kjent som et strukturelt brudd hos en tidsserie. Alternativt kan endringene skje for en gitt periode for så å returnere til dens originale tilstand, eller skifte til en ny tilstand. Dette omtales som et regimeskift (Brooks 2014). Det finnes flere modeller som forsøker å forklare ulike tilstander, hvor en av de er

Markov-modellen (Markov Switching Regression) (Hamilton 1994).

Markov-modellen undersøker hvordan variabler skifter mellom tilstander. Den undersøker hvorvidt en gitt verdi J er avhengig av verdien fra den foregående verdien S_{t-1} og er gitt ved:

$$Prs_t = Js_{t-1} = i = p_{i,j}$$

hvor:

Prs_t = regimeskifte.

Js_{t-1} = foregående verdi.

$p_{i,j}$ = Overgangssannsynligheten.

Formel 17: Regimeskift.

3.4 Kvalitetsvurdering av studiet

I kvantitative studier brukes reliabilitet og validitet for å sikre god kvalitet i studiet.

3.4.1 Reliabilitet

Reliabilitet betyr pålitelighet, og i forskning knyttes reliabiliteten seg til nøyaktigheten av studiens data, innsamlingsmetoder og bearbeiding av datamateriale (Johannessen m.fl. 2011). Vi har brukt sekundærdata, og har vært avhengig av å stole på at innhentet data var nøyaktig. Vi har ikke oppdaget noen uregelmessigheter i tidsseriene våre, og dataene er innhentet fra pålitelige kilder.

Bearbeidingen av dataene våre var også grundig. Vi delte datamaterialet mellom oss, og gjennomførte stikkprøver i hverandre sitt datamateriale for å sjekke at vi fikk sammenfallende resultater. Dette for å sikre at datamaterialet ble bearbeidet på en objektiv måte. I beregningen av risiko, avkastning og andre nøkkeltall, benyttet vi oss konsekvent av de samme metodene under hele undersøkelsen og vi har valgt å beskrive detaljert hvordan disse nøkkeltallene er utregnet for å sikre høy reliabilitet i studien. I forhold til resultater, avkastning og risiko kan dette tolkes forskjellig fordi grad av risikoaversjon er subjektivt. Vi har derfor sammenlignet våre resultater opp mot offisiell referanseindeks for å forhindre subjektivitet i studien. Da vi opplevde at enkelte fondsmandat var lite detaljerte, valgte vi å gjøre scenarioanalyse for å sjekke fondenes prestasjoner og resultater opp mot konstruert referanseindeks for å sikre nøyaktighet i datamaterialet.

3.4.2 Validitet

Validitet handler om troverdighet og relevans i datamaterialet og hvorvidt studien kan generaliseres. Det finnes tre ulike typer validitet; begrepsvaliditet, intern og ekstern validitet. (Johannessen m.fl. 2011).

Begrepsvaliditet sier noe om relasjonen mellom fenomenet som undersøkes og datamaterialet. Denne typen validitet kan bestemmes på forskjellige måter, og det er vanlig å bruke sunn fornuft i avgjørelsen om datamaterialet er valid eller ikke (Johannessen m.fl. 2011). I bedømmelsen av begrepsvaliditet i vår studie, har vi som nevnt tidligere benyttet oss av sekundærdata og strategisk utvalg fordi vi ikke kunne plukke vilkårlige fond for å belyse vår problemstilling. Fordelen med et strategisk utvalg er at vi i stor grad får samsvar mellom datamateriale og problemstilling. På dette grunnlag kan vi anta høy begrepsvaliditet i vår studie.

Studiens interne validitet sier noe om hvorvidt undersøkelsen kan påvise årsakssammenhenger. Ved god intern validitet kan en si at det er god kausal sammenheng mellom undersøkelsens fenomen og resultatet den gir (Johannessen m.fl. 2011). I vår studie har vi lagt stor vekt på våre utvalgs-kriterier, samt laget hypoteser som lar seg falsifisere for å øke vår interne validitet. Ekstern validitet sier noe om hvorvidt resultatene i studiet kan generaliseres (Johannessen m.fl. 2011). Resultatene i vår studie er preget av tidsperioden som undersøkes og våre utvalgs-kriterier. Dermed vil ikke resultatene i vår studie være overførbart til alle livssyklusfond, livssyklusstrategier og markeder, men kun for de nevnte fond, indekser og tidsperioder som vi har undersøkt.

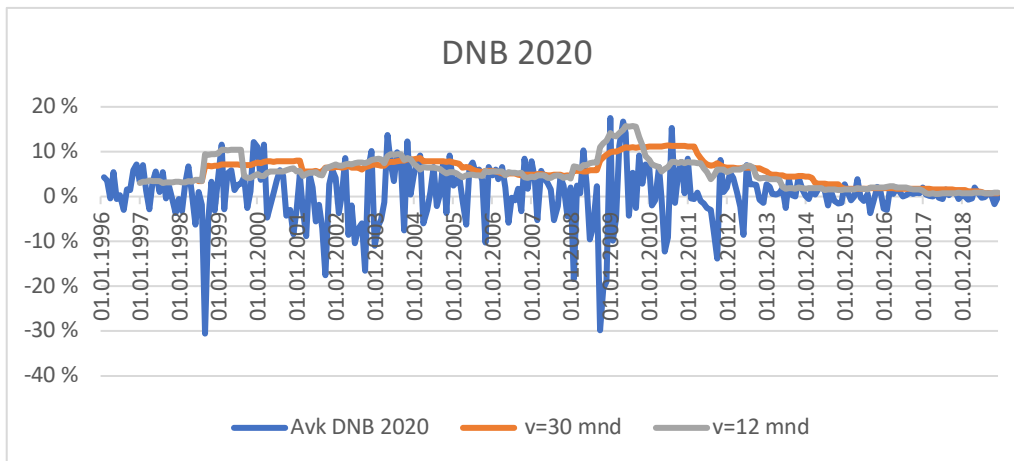
4 Resultat og analyse

Kapittelet presenterer funn og analyser fra vår studie. Vi innleder med en deskriptiv statistikk, før vi videre presenterer resultatene fra livssyklusstrategiene, prestasjonsmålene, hypotesetestingen, Markov-modellen, grad av aktiv forvaltning, og til slutt ser vi på forskjellen mellom amerikanske og norske livssyklusfond. Dersom ikke annet er spesifisert, presenteres nøkkeltall etter kostnader.

4.1 Livssyklusfond

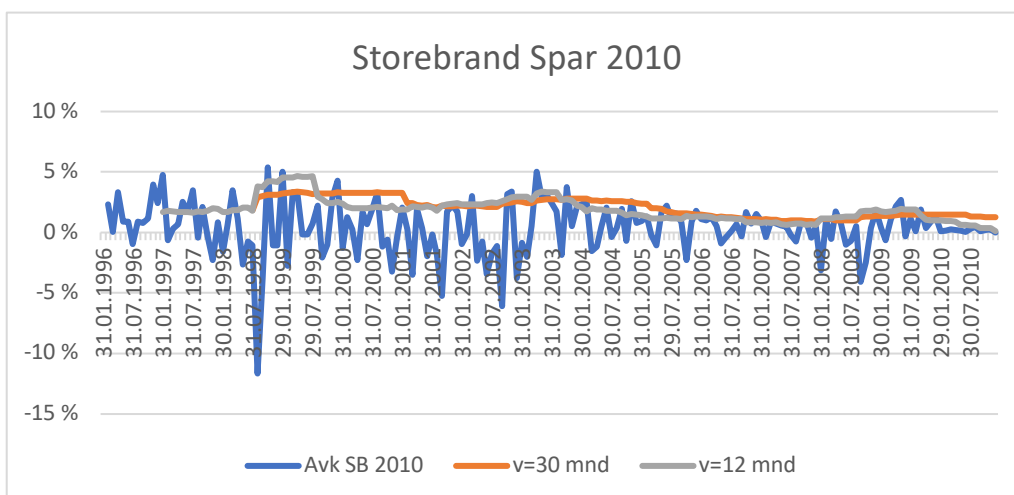
Vår studie undersøker tre norske livssyklusfond; DNB 2020, Storebrand Spar 2010 og Storebrand Spar 2020. Delkapittelet innledes med avkastning og rullerende volatilitet for de forskjellige livssyklusfondene før vi senere presenterer annen deskriptiv statistikk for de

forskjellige delperiodene. Vi har valgt et rullende vindu på 12 og 30 måneder for å se hvordan volatiliteten til fondene fordeler seg i forskjellige tidsperioder. Rullende vindu gir en enklere fremstilling av hvordan volatiliteten til fondet har vært i perioden. Ved et langt rullende vindu ser man en jevnere volatilitet enn med kortere rullende vindu.



Figur 10: Avkastning og rullende volatilitet for DNB 2020

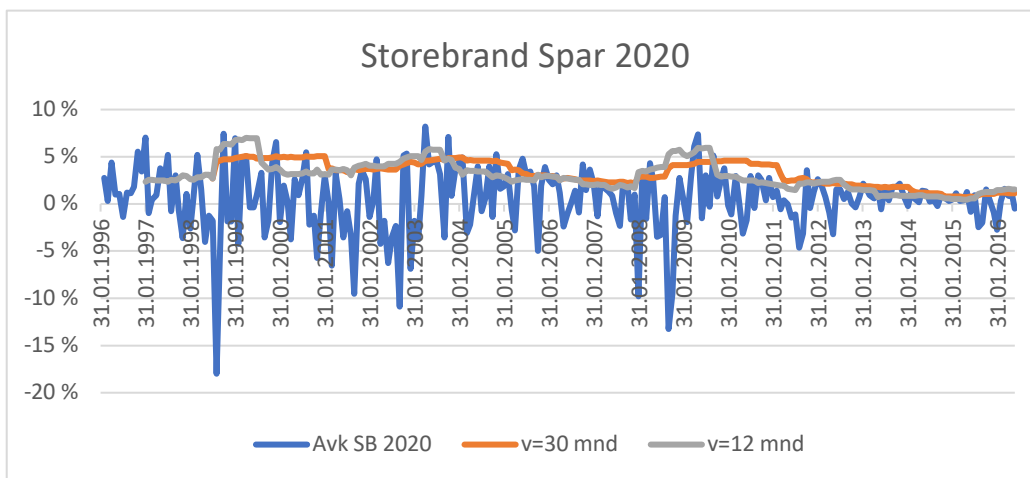
Avkastningskurven over viser en volatil avkastning for DNB 2020 i perioden 1995-2012, hvorpå volatiliteten reduseres fra 2013 og ut 2018. Ved å se på den oransje og grå linjen for rullende volatilitet gir dette også indikasjoner på at volatiliteten reduseres rundt 2012. Vi mener dette kan forklares med at fondet har en aggressiv nedtrapping, hvor 10 prosent av aksjeandelen reduseres årlig fra år 2010.



Figur 11: Avkastning og rullende volatilitet for Storebrand Spar 2010

Figuren over viser en volatil avkastning for Storebrand Spar 2010 i store deler av perioden.

Rullerende volatilitet gir indikasjoner på at fondets volatilitet reduseres i nedtrappingsperioden. Årlig nedtrapping i aksjeandelen er mellom 2,7 og 5,7 prosent, noe som gir en mindre aggressiv nedtrapping sammenlignet med DNB 2020. Ved årsskiftet 2009 og 2010 blir volatiliteten signifikant lavere sammenlignet med tidligere år, noe som kan tyde på at aksjeandelen i fondet ble redusert tilnærmet null. Storebrand Spar 2010 ble avsluttet i 2010, og dermed rett etter finanskrisen. Dette har vært med å påvirke volatiliteten til fondet i nedtrappingsperioden, hvor vi ser en økning i volatilitet rundt finanskrisen selv om fondet er forholdsvis konservativt.



Figur 12: Avkastning og rullerende volatilitet for Storebrand Spar 2020

Våre antakelser om like fondsmandat for Storebrand-fondene styrkes ved å sammenligne avkastningskurvene til fondene i figur 11 og 12. Her ser vi sammenfallende avkastning for begge fondene fram til tusenårsskiftet, hvor nedtrappingsperioden for Storebrand Spar 2010 starter. Rullerende volatilitet for Storebrand Spar 2020 virker å være avtakende fra 2010, som er sammenfallende med fondets mandat.

4.1.1 Deskriptiv statistikk livssyklusfond

| Deskriptiv statistikk | DNB 2020 | Storebrand Spar 2010 | Storebrand Spar 2020 |
|------------------------|-----------|----------------------|----------------------|
| Periode 1 | | | |
| Månedlig avkastning | 0,059 % | 0,186 % | -0,018 % |
| Årlig avkastning | 0,716 % | 2,258 % | -0,218 % |
| Månedlig standardavvik | 6,671 % | 2,712 % | 4,303 % |
| Årlig standardavvik | 23,108 % | 9,395 % | 14,907 % |
| Periode 2 | | | |
| Månedlig avkastning | 2,100 % | 0,877 % | 1,634 % |
| Årlig avkastning | 28,322 % | 11,050 % | 21,465 % |
| Månedlig standardavvik | 5,860 % | 1,528 % | 2,947 % |
| Årlig standardavvik | 20,299 % | 5,294 % | 10,209 % |
| Periode 3 | | | |
| Månedlig avkastning | -3,366 % | -0,068 % | -0,995 % |
| Årlig avkastning | -33,695 % | -0,808 % | -11,308 % |
| Månedlig standardavvik | 10,048 % | 1,450 % | 4,411 % |
| Årlig standardavvik | 34,809 % | 5,022 % | 15,279 % |
| Periode 4 | | | |
| Månedlig avkastning | 0,843 % | 0,552 % | 0,670 % |
| Årlig avkastning | 10,593 % | 6,833 % | 8,338 % |
| Månedlig standardavvik | 4,634 % | 0,794 % | 1,901 % |
| Årlig standardavvik | 16,053 % | 2,751 % | 6,586 % |
| Hele perioden | | | |
| Månedlig avkastning | 0,449 % | 0,386 % | 0,460 % |
| Årlig avkastning | 5,523 % | 4,732 % | 5,656 % |
| Månedlig standardavvik | 6,213 % | 2,114 % | 3,404 % |
| Årlig standardavvik | 21,521 % | 7,323 % | 11,791 % |

Tabell 4: Avkastning og risiko i livssyklusfond

Tabellen over viser avkastning og risiko for livssyklusfondene i de forskjellige delperiodene. Fondene har forskjellig løpetid og investeringsmandat som gjør at sammenligninger av avkastning og risiko isolert sett kan være villedende. Risiko og avkastning påvirkes av fondenes livssyklusmandat og de store hendelsene i økonomien. DNB 2020 har en offensiv aksjeandel, som gir utslag i høy volatilitet. Vi ser at volatiliteten til fondene reduseres i nedtrappingsperiodene. For DNB 2020 og Storebrand Spar 2020 er nedtrappingen i periode 4, mens Storebrand Spar 2010 har en nedtrappingsperiode som strekker seg over alle delperiodene. Fondene påvirkes av dot.com-boblen i periode 1, samt finanskrisen i periode 3. Nøkkeltallene i tabell 4 brukes videre i utregningen av prestasjonsmål.

Vi har også regnet annen deskriptiv statistikk av de månedlige avkastningene. Den deskriptive statistikken viser hvordan datamaterialet til livssyklusfondene fordeler seg:

| Nøkkeltall (hel periode) | DNB 2020 | Storebrand Spar 2010 | Storebrand Spar 2020 |
|--------------------------|-----------|----------------------|----------------------|
| Kurtose | 4,846 | 5,654 | 4,668 |
| Median | 0,901 % | 0,513 % | 0,817 % |
| Standardfeil | 0,003 | 0,001 | 0,002 |
| Skjevhet | -1,190 | -1,195 | -1,286 |
| Minimumsverdi | -30,547 % | -11,652 % | -17,988 % |
| Maksimumsverdi | 17,510 % | 5,385 % | 8,198 % |
| Antall obs. | 275 | 179 | 245 |

Tabell 5: Deskriptiv statistikk livssyklusfond

Vi ser av minimum- og maksimumsverdiene at DNB 2020 har hatt en volatil avkastning, men også den beste avkastningen. Fondet har også høyest median. Dette er naturlig ettersom DNB-fondet har en høyere aksjeandel og lengre løpetid enn Storebrand-fondene. Storebrand Spar 2010 skiller seg ut med høyest kurtose. Kurtose sier noe om hvor spiss fordelingskurven til utvalget er, og høy kurtose signaliserer en kurve som er høyere enn normalfordelingen. En kurtose på 3 er standard for en normalfordeling. Alle fondene ligger over denne verdien, som gir en større sannsynlighet for ekstremverdier i datasettet. Skjevhet viser hvorvidt det finnes asymmetri i fordelingen, og en normalfordeling har en skjevhet på 0. En positiv skjevhet signaliserer at høyre hale er lengre, og motsatt for en negativ skjevhet. Alle livssyklusfondene har negativ skjevhet, hvor Storebrand Spar 2020 har størst negativ skjevhet.

4.2 Andre fond og referanseindekser

Vi konstruerer syntetiske livssyklusfond og referanseindekser ved å sette sammen aksje- og obligasjonsfond og andre offisielle referanseindekser som følger livssyklusfondenes mandat. Da fondene og referanseindeksene hver for seg ikke er av betydning for vår problemstilling, men sammensetningene av disse brukes videre i analysen, har vi valgt å vedlegge avkastning og risiko for fondene og referanseindeksene hver for seg i vedlegg 1. De konstruerte livssyklusfondene brukes i livssyklusstrategiene, mens de konstruerte indeksene brukes i prestasjonsevalueringen.

4.3 Livssyklusstrategier med innskuddspensjon

Delkapittelet illustrerer livssyklusstrategier med forankring i kapittel 2.3.1. De konvensjonelle strategiene er en kopi av strategien til livssyklusfondet vi sammenligner med. Omvendt

strategi er et speilbilde av den konvensjonelle strategien og starter med en høy renteandel for så å vekte opp aksjeandelen, som holdes ut livssyklusen. Den dynamiske strategien vurderer sluttsaldoen til en risikofri plassering ved livssyklusfondenes slutt, og holder høy aksjeandel inntil målet om å slå risikofri plassering er nådd. Deretter vektet det ned mot konservative eiendeler.

Innenfor livssyklusstrategiene har vi også målt hvilken saldo en fiktiv pensjonsbeholdning ville hatt om en fulgte de forskjellige strategiene. Vi brukte nøkkeltallene fra kapittel 3.3.2 for beregning av pensjonsbeholdning. Strategiene måles opp mot en risikofri plassering. Denne er konstruert av nøkkeltallene for risikofri rente i kapittel 3.3.1, samt med samme innskudd som strategiene fra kapittel 3.3.2.

4.3.1 Livssyklusstrategier mot DNB 2020

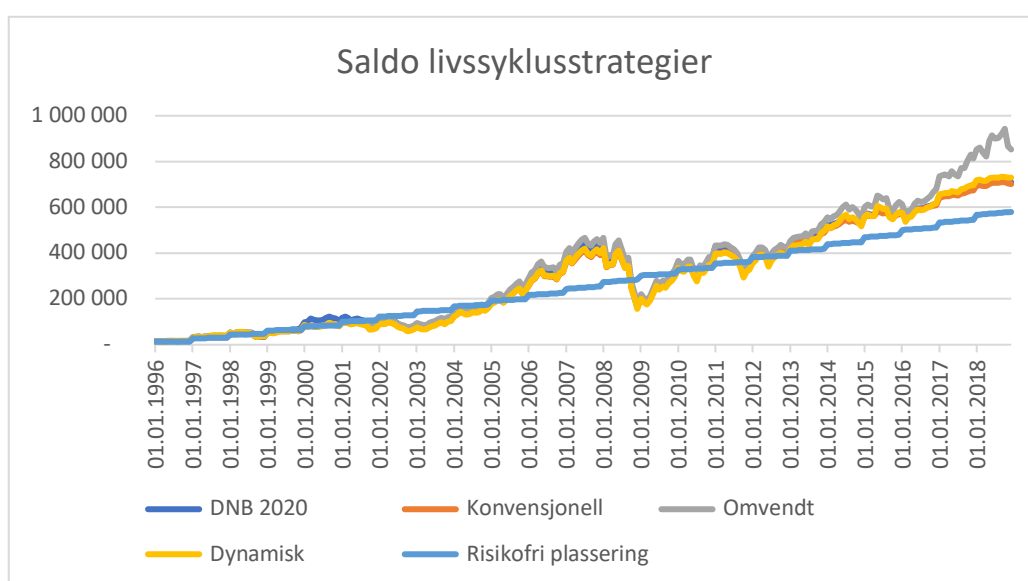
Strategiene til DNB 2020 er satt sammen av fondene DNB Norge og DNB Obligasjon, som etter vår vurdering samlet utgjør en god replikering av livssyklusfondet DNB 2020.

| Deskriptiv statistikk | DNB 2020 | Konvensjonell strategi | Omvendt strategi | Dynamisk strategi |
|------------------------|-----------|------------------------|------------------|-------------------|
| Periode 1 | | | | |
| Månedlig avkastning | 0,059 % | -0,181 % | -0,059 % | -0,227 % |
| Årlig avkastning | 0,716 % | -2,153 % | -0,706 % | -2,693 % |
| Månedlig standardavvik | 6,671 % | 6,600 % | 3,499 % | 6,943 % |
| Årlig standardavvik | 23,108 % | 22,864 % | 12,122 % | 24,051 % |
| Periode 2 | | | | |
| Månedlig avkastning | 2,100 % | 2,084 % | 2,104 % | 2,161 % |
| Årlig avkastning | 28,322 % | 28,086 % | 28,380 % | 29,255 % |
| Månedlig standardavvik | 5,860 % | 5,695 % | 5,361 % | 5,995 % |
| Årlig standardavvik | 20,299 % | 19,728 % | 18,572 % | 20,766 % |
| Periode 3 | | | | |
| Månedlig avkastning | -3,366 % | -3,060 % | -3,266 % | -3,266 % |
| Årlig avkastning | -33,695 % | -31,125 % | -32,869 % | -32,869 % |
| Månedlig standardavvik | 10,048 % | 9,806 % | 10,333 % | 10,333 % |
| Årlig standardavvik | 34,809 % | 33,968 % | 35,793 % | 35,793 % |
| Periode 4 | | | | |
| Månedlig avkastning | 0,843 % | 0,825 % | 0,967 % | 0,887 % |
| Årlig avkastning | 10,593 % | 10,363 % | 12,242 % | 11,180 % |
| Månedlig standardavvik | 4,634 % | 4,086 % | 5,058 % | 4,787 % |
| Årlig standardavvik | 16,053 % | 14,155 % | 17,522 % | 16,583 % |
| Hele perioden | | | | |
| Månedlig avkastning | 0,449 % | 0,393 % | 0,477 % | 0,401 % |
| Årlig avkastning | 5,523 % | 4,825 % | 5,874 % | 4,919 % |
| Månedlig standardavvik | 6,213 % | 5,950 % | 5,505 % | 6,415 % |
| Årlig standardavvik | 21,521 % | 20,610 % | 19,070 % | 22,222 % |

Tabell 6: Avkastning og risiko DNB 2020 og livssyklusstrategier

Av tabellen over ser vi at avkastningen til DNB 2020 og den konvensjonelle strategien viser marginale differanser ved sammenligning. Strategiene korrelerer høyt, med en korrelasjon på 0,96 (se vedlegg 2). Den høye korrelasjonen indikerer at fondets nedtrappingsmandat virker å være fulgt, samtidig som våre fondsvalg i replikeringen er treffende. Den omvendte strategien har oppnådd best gjennomsnittlig avkastning og samtidig lavest volatilitet for hele perioden. Gjennomsnittlig aksjeandel for denne strategien er lavere enn den dynamiske, og høyere enn konvensjonell og DNB-fondet. Den omvendte strategiens prestasjon kan skyldes allokeringen

mellom aksjer og obligasjoner i løpet av livssyklusen. Strategien var konservativ under dot.com-boblen, men offensiv under og etter finanskrisen. Dette ga en stabil avkastning under dot.com-boblen, men en betydelig knekk under finanskrisen. I etterkant av finanskrisen har dens offensive profil bidratt til god avkastning grunnet oppgangstider i aksjemarkedet. Videre har omvendt og dynamisk strategi lik avkastning og volatilitet i periode 3, som skyldes at de har samme aksjeandel og fondseksponering i perioden. Avslutningsvis ser vi at DNB 2020 virker å være mest volatil i alle delperiodene, utenom hele perioden sett under ett. For hele perioden er den dynamiske strategien mest volatil, som kan forklares av en høyere og lengre eksponering i aksjer sammenlignet med de øvrige strategiene.



Figur 13: Saldo livssyklusstrategier DNB 2020

Figuren over viser strategiernes prestasjoner i en fiktiv innskuddsbasert pensjonsordning. De forskjellige saldoene i prosentvis forskjell fra risikofri plassering er illustrert i tabellen nedenfor:

| Livssyklusstrategi | Saldo | I prosent |
|----------------------|---------|-----------|
| DNB 2020 | 710 114 | 22,5 % |
| Konvensjonell | 702 919 | 21,3 % |
| Omvendt | 853 315 | 47,2 % |
| Dynamisk | 730 207 | 26,0 % |
| Risikofri plassering | 579 564 | 0,0 % |

Tabell 7: Livssyklusstrategier DNB 2020 saldo og prosentvis forskjell

Ikke overraskende ser vi at den risikofrie plasseringen gir lavest saldo, og deretter kommer den konvensjonelle strategien med 21,3 prosent høyere saldo. DNB 2020 ligger 1,2 prosent over den konvensjonelle strategien. Den dynamiske strategien hadde som mål å slå sluttsummen til risikofri plassering før nedvektingen startet, og måles nå først i april 2015. Dette kan tyde på at målet er for høyt, som Basu (m.fl. 2011) belyser i sin studie. Vi vurderte å endre målet for risikofri plassering da nedvektingen starter sent i livssyklusen, men har valgt å ikke gjøre det på bakgrunn av vårt valg av risikofri rente. Sluttsummen til den dynamiske strategien er på 730 207,62 kroner, og dermed forholdsvis lik DNB 2020 og konvensjonell strategi. Vinnerstrategien ble den omvendte strategien, som har en saldo 47,5 prosent høyere enn risikofri plassering. Det kan være flere årsaker til at denne strategien vinner, men vi ser at fondene som er valgt og perioden som er brukt i analysen er av betydning, noe som tilsier at dette ikke er overførbart til studier av andre fond. Det er likevel gjeldende for disse fondene, og det er interessant at den omvendte strategien får størst pensjonsbeholdning, og lavest volatilitet for hele perioden. Dette støtter opp om antakelsene i Basu & Drew (2009) sin studie som viser at det er fordelaktig med høy aksjeandel når beholdningen er størst, da mulighetene for god avkastning også er høyest. Basu (m.fl. 2011) argumenterte også for en dynamisk strategi som tar hensyn til et sparemål, og vi ser at livssyklusstrategiene mot DNB 2020 viser en trend som favoriserer omvendt og dynamisk strategi til fordel for den konvensjonelle. Likevel vil grad av risikoaversjon avgjøre hvilken strategi som foretrekkes.

4.3.2 Livssyklusstrategier mot Storebrand Spar-fondene

Livssyklusstrategiene for Storebrand Spar-fondene er satt sammen av Storebrand Norge, Storebrand Global Value, Storebrand Høyrente og DNB Obligasjon på bakgrunn av fondenes mandat. Storebrand Spar 2010 og 2020 har som nevnt tidligere et mindre detaljert mandat enn DNB 2020. Det var dermed aktuelt for oss å gjøre en scenarioanalyse for livssyklusstrategiene, men på grunn av oppgavens omfang og tidsbruk har vi valgt å kun gjøre dette i prestasjonsevalueringen i kapittel 4.4. Her har vi utelukkende valgt å bruke en nedtrapping fra 50 til 0 prosent aksjer ved fondets slutt. I avgjørelsen valgte vi å sjekke hvordan Storebrand Spar-fondene korrelerte med de konvensjonelle strategienes avkastninger for 0, 10 og 20 prosent aksjer ved livssyklusens slutt. For Storebrand Spar 2020 var korrelasjonen mot de forskjellige aksjeandelene tilnærmet lik, med en korrelasjon på 0,77. På grunn av like mandat så vi tilnærmet lik korrelasjon med konvensjonell strategi og Storebrand Spar 2010. På bakgrunn av dette valgte vi å bruke en nedtrapping mot 0 prosent aksjer ved livssyklusfondets slutt.

Livssyklusstrategier mot Storebrand Spar 2010

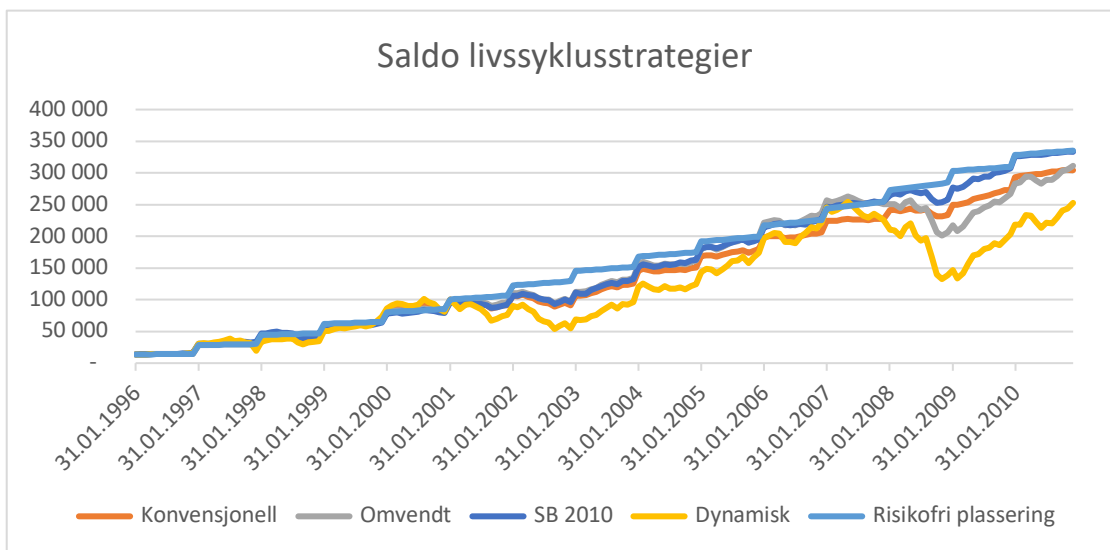
Storebrand Spar 2010 er det eneste av Storebrand Spar-fondene som ble fullført, da de andre ble avvirket og fusjonert med Storebrand Kombinasjonsfond i 2016 (Storebrand 2016). Vi har dermed tilgang til hele nedtrappingsperioden for fondet i analysen av livssyklusstrategiene.

| Deskriptiv statistikk | Storebrand Spar 2010 | Konvensjonell strategi | Omvendt strategi | Dynamisk strategi |
|------------------------|----------------------|------------------------|------------------|-------------------|
| Periode 1 | | | | |
| Månedlig avkastning | 0,186 % | -0,011 % | 0,105 % | -0,777 % |
| Årlig avkastning | 2,258 % | -0,133 % | 1,271 % | -8,932 % |
| Månedlig standardavvik | 2,712 % | 3,604 % | 1,888 % | 7,470 % |
| Årlig standardavvik | 9,395 % | 12,486 % | 6,539 % | 25,878 % |
| Periode 2 | | | | |
| Månedlig avkastning | 0,877 % | 0,721 % | 0,949 % | 1,629 % |
| Årlig avkastning | 11,050 % | 9,003 % | 12,004 % | 21,401 % |
| Månedlig standardavvik | 1,528 % | 1,297 % | 1,831 % | 3,867 % |
| Årlig standardavvik | 5,294 % | 4,491 % | 6,342 % | 13,396 % |
| Periode 3 | | | | |
| Månedlig avkastning | -0,068 % | -0,131 % | -1,144 % | -2,585 % |
| Årlig avkastning | -0,808 % | -1,556 % | -12,893 % | -26,965 % |
| Månedlig standardavvik | 1,450 % | 0,916 % | 3,163 % | 6,207 % |
| Årlig standardavvik | 5,022 % | 3,173 % | 10,956 % | 21,503 % |
| Periode 4 | | | | |
| Månedlig avkastning | 0,552 % | 0,536 % | 1,079 % | 1,618 % |
| Årlig avkastning | 6,833 % | 6,623 % | 13,751 % | 22,772 % |
| Månedlig standardavvik | 0,794 % | 0,485 % | 2,361 % | 4,722 % |
| Årlig standardavvik | 2,751 % | 1,679 % | 8,180 % | 16,357 % |
| Hele perioden | | | | |
| Månedlig avkastning | 0,386 % | 0,242 % | 0,292 % | -0,064 % |
| Årlig avkastning | 4,732 % | 2,942 % | 3,564 % | -0,766 % |
| Månedlig standardavvik | 2,114 % | 2,584 % | 2,241 % | 6,288 % |
| Årlig standardavvik | 7,323 % | 8,951 % | 7,764 % | 21,783 % |

Tabell 8: Avkastning og risiko Storebrand Spar 2010 og livssyklusstrategier

Av tabellen over kan vi se at Storebrand Spar 2010 har høyest avkastning og lavest volatilitet for hele perioden sett under ett. Den konvensjonelle strategien har gitt dårligere avkastning enn Storebrand Spar 2010 i alle periodene, men har lavere standardavvik i tre av fire delperioder. Vi mener at den konvensjonelle strategiens avkastning delvis kan forklares av eksponeringen mot globale aksjer. I henhold til Storebrand Spar-fondenes mandat skal $\frac{2}{3}$ av aksjeeksponeringen normalt være i globale markeder. Av mangel på informasjon fra

Storebrand om faktisk aksjeeksponering har vi valgt å beholde denne fordelingen konsekvent i alle livssyklusstrategier. Storebrand Spar 2010 sine prestasjoner i forhold til den konvensjonelle strategien, kan gi indikasjoner på at fordelingen mellom globale og norske aksjer ikke har vært rigid. Videre har den dynamiske strategien markant høyere standardavvik enn øvrige strategier i alle periodene. Dette kommer av dens offensive eksponering i aksjer, som holdes gjennom hele perioden fordi den ikke treffer risikofri plassering sin sluttsaldo i løpet av livssyklusen. Dette kan i stor grad skyldes finanskrisen som inntreffer rett før fondet avvikles.



Figur 14: Saldo livssyklusstrategier Storebrand Spar 2010

| Livssyklusstrategi | Saldo | I prosent |
|----------------------|---------|-----------|
| Storebrand Spar 2010 | 333 357 | -0,6 % |
| Konvensjonell | 304 517 | -9,2 % |
| Omvendt | 311 259 | -7,2 % |
| Dynamisk | 252 997 | -24,5 % |
| Risikofri plassering | 335 245 | 0,0 % |

Tabell 9: Livssyklusstrategier Storebrand Spar 2010 saldo og prosentvis forskjell

Av figur 14 og tabell 9 ser vi at den risikofrie plasseringen har gitt best pensjonsformue, etterfulgt av Storebrand Spar 2010 med en differanse på 1888 kroner. Den dynamiske strategien presterer 24,5 prosent dårligere enn risikofri plassering, og inneholder 100 prosent aksjer i hele perioden. I denne situasjonen er risikofri plassering ekstremt attraktivt fordi den gir best resultat uten risiko. Vårt valg av risikofri rente påvirker sammenligningsgrunnlaget for strategiene. Fram til 2008 var gjennomsnittlig risikofri rente mellom 4,28 og 6,03 prosent

årlig, noe som gjorde at fondene måtte prestere bedre enn dette for å slå risikofri plassering. I tillegg har finanskrisen hatt en negativ påvirkning på strategienes prestasjoner sent i livssyklusen, som kan ha bidratt til å forvrengte strategienes resultat.

Livssyklusstrategier mot Storebrand Spar 2020

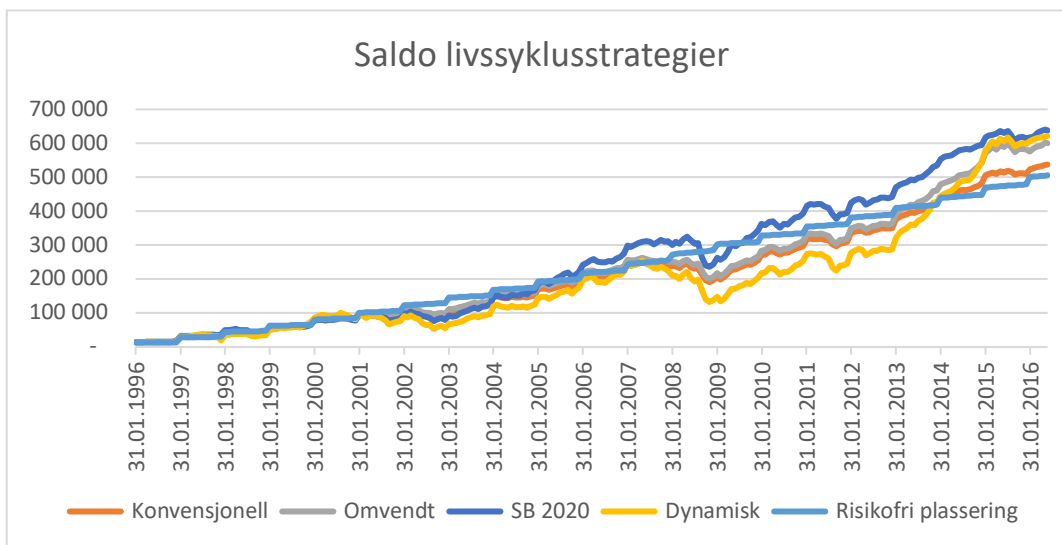
Storebrand Spar 2020 ble avvirket i 2016 og fusjonert til Storebrand Kombinasjonsfond (Storebrand 2016). Vi har dermed regnet risiko, avkastning og tilhørende strategier til og med 2016.

| Deskriptiv statistikk | Storebrand Spar 2020 | Konvensjonell strategi | Omvendt strategi | Dynamisk strategi |
|------------------------|----------------------|------------------------|------------------|-------------------|
| Periode 1 | | | | |
| Månedlig avkastning | -0,018 % | -0,074 % | 0,105 % | -0,777 % |
| Årlig avkastning | -0,218 % | -0,890 % | 1,271 % | -8,932 % |
| Månedlig standardavvik | 4,303 % | 3,746 % | 1,888 % | 7,470 % |
| Årlig standardavvik | 14,907 % | 12,977 % | 6,539 % | 25,878 % |
| Periode 2 | | | | |
| Månedlig avkastning | 1,634 % | 0,988 % | 0,949 % | 1,629 % |
| Årlig avkastning | 21,465 % | 12,519 % | 12,004 % | 21,401 % |
| Månedlig standardavvik | 2,947 % | 1,965 % | 1,831 % | 3,867 % |
| Årlig standardavvik | 10,209 % | 6,808 % | 6,342 % | 13,396 % |
| Periode 3 | | | | |
| Månedlig avkastning | -0,995 % | -1,144 % | -1,144 % | -2,585 % |
| Årlig avkastning | -11,308 % | -12,893 % | -12,893 % | -26,965 % |
| Månedlig standardavvik | 4,411 % | 3,163 % | 3,163 % | 6,207 % |
| Årlig standardavvik | 15,279 % | 10,956 % | 10,956 % | 21,503 % |
| Periode 4 | | | | |
| Månedlig avkastning | 0,670 % | 0,609 % | 0,709 % | 1,077 % |
| Årlig avkastning | 8,338 % | 7,564 % | 8,846 % | 13,722 % |
| Månedlig standardavvik | 1,901 % | 1,518 % | 1,813 % | 3,310 % |
| Årlig standardavvik | 6,586 % | 5,260 % | 6,279 % | 11,465 % |
| Hele perioden | | | | |
| Månedlig avkastning | 0,460 % | 0,278 % | 0,368 % | 0,190 % |
| Årlig avkastning | 5,656 % | 3,391 % | 4,509 % | 2,301 % |
| Månedlig standardavvik | 3,404 % | 2,757 % | 2,081 % | 5,551 % |
| Årlig standardavvik | 11,791 % | 9,551 % | 7,210 % | 19,228 % |

Tabell 10: Avkastning og risiko Storebrand Spar 2020 og livssyklusstrategier

Av tabellen ser vi at Storebrand Spar 2020 gir best avkastning i alle perioder utenom periode 1, hvor den omvendte strategien presterer best. I denne perioden er den omvendte strategien

konserverativ, som gjør at den ikke påvirkes av dot.com-boblen i like stor grad som øvrige strategier. Videre har den omvendte strategien lavest standardavvik og Storebrand Spar 2020 har nest høyest standardavvik målt ved hele perioden. Den konvensjonelle strategien gjør det dårligere enn fondet i alle periodene. I likhet med Storebrand Spar 2010, mener vi at dette kan skyldes eksponeringen mot de globale markedene. Den konvensjonelle og omvendte strategien har lik avkastning og risiko i periode 3, noe som skyldes lik aksjeandel og fondseksponering gjennom delperioden.



Figur 15: Saldo livssyklusstrategier Storebrand Spar 2020

| Livssyklusstrategi | Saldo | I prosent |
|----------------------|---------|-----------|
| Storebrand Spar 2020 | 637 508 | 26,0 % |
| Konvensjonell | 537 437 | 6,2 % |
| Omvendt | 601 221 | 18,8 % |
| Dynamisk | 622 074 | 23,0 % |
| Risikofri plassering | 505 897 | 0,0 % |

Tabell 11: Livssyklusstrategier Storebrand Spar 2020 saldo og prosentvis forskjell

Figur 15 og tabell 11 viser at Storebrand Spar 2020-fondet gir best pensjonsformue med en saldo 26 prosent høyere enn risikofri plassering. Deretter kommer dynamisk og omvendt strategi med en prosentvis forskjell på henholdsvis 23 og 18,8 prosent fra risikofri plassering. Den dynamiske strategien når målet om risikofri plassering i slutten av 2014. Dette indikerer at målet kan være noe høyt, som for DNB 2020-fondet, eller at fondene har prestert dårlig sammenlignet med nivået til risikofri rente. Den konvensjonelle strategien presterer dårligst, med en saldo 6,2 prosent over risikofri plassering. Strategien skal i utgangspunktet gi relativt

lik saldo som Storebrand Spar 2020, da den replikerer fondets mandat. Forskjellen i prestasjon mellom fondet og den konvensjonelle strategien kan gjenspeiles av ulik eksponeringen i globale aksjer og allokering mellom aksjer og obligasjoner i forhold til det som står i mandatet.

4.3.3 Diskusjon livssyklusstrategier

I livssyklusstrategiene har fondenes ulike løpetid og mandat gjort det vanskelig å se trender for livssyklusstrategiene samlet. Studien til Basu & Drew (2009), samt Basu (m.fl. 2011), simulerte fremtidig pensjonsformue med 40 års løpetid, og fikk resultater som viste at både dynamisk og omvendt strategi ga bedre sluttformue enn en konvensjonell strategi. Vi ser liknende trender for DNB 2020 som er fondet med lengst løpetid, hvor den omvendte strategien ga høyest pensjonsformue, etterfulgt av den dynamiske. Resultatene våre er situasjonsbestemt i form av løpetid og valg av fond. Vi vil likevel argumentere for at den konvensjonelle strategien som de fleste pensjonsleverandører anbefaler, har forbedringspotensial i form av en mer dynamisk vinkling, hvor det tas hensyn til sluttformue istedenfor alder i nedtrappingsfasen. Som alle strategiene vil denne strategien ha utfordringer tilknyttet blant annet sparemål. Valg av sparemål kan være svært individuelt, og den dynamiske strategien kan være utfordrende å implementere for en større kundegruppe.

4.4 Prestasjonsmål

Prestasjonsmålene for livssyklusfondene presenteres før og etter kostnader. Fondene er kombinasjonsfond, og har flere offisielle referanseindekser. Vi har satt sammen referanseindeksene til én referanseindeks for hvert fond på bakgrunn av aktivaallokeringsstrategien til fondet. Fondene måles opp mot den konstruerte referanseindeksen i prestasjonsmålene, og risiko og avkastning for disse ligger i vedlegg 3. Livssyklusfondene evalueres ikke opp mot hverandre på grunn av forskjellig løpetid og mandat, men prestasjonsmålene vil likevel gi en forståelse for hvordan fondene har prestert isolert sett. Prestasjonsmålene er basert på årlige tall.

4.4.1 DNB 2020

Mandatet til DNB 2020 gir ikke informasjon om hvorvidt nedtrappingen til fondet skjer lineært, ved starten av året, ved slutten av året eller kvartalsvis. På bakgrunn av dette utførte vi en scenarioanalyse med forskjellig nedtrapping for å undersøke forskjeller i resultatene. Vi så at scenarioanalysen utgjorde marginale forskjeller i prestasjonsmålene, og har derfor valgt

å presentere prestasjonsmålene til DNB 2020 med en månedlig lineær nedtrapping i referanseindeksen. Referanseindeksen (BM) er satt sammen av OSEFX og ST4X.

| Prestasjonsmål | | | | | |
|---------------------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|----------------------|
| Sharpe | Periode 1 | Periode 2 | Periode 3 | Periode 4 | Hele perioden |
| DNB 2020 f.k. | -0,177 | 1,259 | -1,076 | 0,601 | 0,147 |
| DNB 2020 e.k | -0,230 | 1,184 | -1,100 | 0,518 | 0,088 |
| BM | -0,232 | 1,366 | -1,134 | 0,531 | 0,072 |
| Informasjonsraten | | | | | |
| DNB 2020 f.k. | 0,146 | -0,315 | 1,602 | 0,799 | 0,281 |
| DNB 2020 e.k | 0,022 | -1,010 | 1,307 | 0,048 | 0,056 |
| Standardavvik til diff.avk. | 9,85 % | 2,19 % | 2,83 % | 1,76 % | 5,66 % |
| Modigliani M² | | | | | |
| DNB 2020 f.k. | 0,017 | -0,020 | 0,027 | 0,011 | 0,017 |
| DNB 2020 e.k | 0,004 | -0,035 | 0,018 | -0,002 | 0,004 |
| Treynor | | | | | |
| DNB 2020 f.k. | -0,044 | 0,247 | -0,390 | 0,095 | 0,033 |
| DNB 2020 e.k | -0,058 | 0,232 | -0,399 | 0,082 | 0,020 |
| BM | -0,055 | 0,263 | -0,420 | 0,082 | 0,016 |
| Jensen | | | | | |
| DNB 2020 f.k. | 0,010 | -0,016 | 0,028 | 0,013 | 0,016 |
| DNB 2020 e.k | -0,002 | -0,031 | 0,020 | -0,001 | 0,004 |

Tabell 12: Alle prestasjonsmål DNB 2020

Sharpe-raten er et prestasjonsmål som er uavhengig av referanseindeks, og dermed regnet vi Sharpe for både konstruert referanseindeks og for DNB 2020. DNB 2020-fondet har høyere Sharpe både før og etter kostnader for hele perioden sammenlignet med den konstruerte referanseindeksen, dog er det marginale forskjeller. Dette tilsier at DNB 2020 har marginal meravkastning per enhet totalrisiko sammenlignet med referanseindeksen.

Informasjonsraten for fondet er marginal eller negativ etter kostnader for alle periodene, med unntak av periode 3 hvor den ansees å være eksepsjonelt bra i følge Grinold & Kahn (2000). Periode 3 preges av finanskrisen, hvor både fondet og referanseindeksen har svært negativ avkastning. Årsaken til den høye informasjonsraten er at fondet har en lavere negativ avkastning enn referanseindeksen under finanskrisen. En høy informasjonsrate trenger ikke bety at fondet er godt forvaltet, fordi dette kan oppnås ved et lavt standardavvik til differanseavkastningen (tracking error). I vårt tilfelle er årlig tracking error lik før og etter kostnader, fordi kostnadene trekkes månedlig fra avkastningen. Årlig tracking error er lav i de

forskjellige periodene med unntak av periode 1, hvor den er 9,85 prosent. På grunn av lav tracking error og lave verdier i informasjonsraten etter kostnader kan dette tilsa at fondet i perioder virker å være dårlig aktivt forvaltet.

Modigliani M^2 er marginal i alle periodene, og negativ for periode 2, samt etter kostnader for periode 3. Dette tilsier at fondet gir en lav meravkastning på samme risikonivå som markedet.

DNB 2020 har en større meravkastning per enhet systematisk risiko før kostnader enn markedet, med unntak av periode 2. Etter kostnader har DNB 2020 høyere Treynor-rate enn markedet i periode 3 og hele perioden sett under ett. Vi ser også at differansen mellom fondet og referanseindeksens Treynor-rate er marginal i alle periodene, som indikerer at fondet ikke har hatt en vesentlig høyere meravkastning per enhet systematisk risiko enn referanseindeksen.

Jensens alfa viser meravkastning utover avkastningskravet til fondet målt med kapitalverdimodellen. Tabell 12 viser marginale alfaverdier for DNB 2020. I tillegg er alfa for tre av periodene etter kostnader negative, og for hele perioden vises en lav alfaverdi både før og etter kostnader. Differansen mellom alfa før og etter kostnader viser at fondets forvaltningsgebyr reduserer fondets meravkastning betraktelig, noe som ofte er tilfelle i aktivt forvaltede fond med høye honorarer.

4.4.2 Storebrand Spar-fondene

Ifølge mandatet til Storebrand Spar-fondene, skal aksjeandelen i slutten av livssyklusen ligge mellom 0 og 20 prosent. Vi har derfor valgt å gjøre en scenarioanalyse for å sjekke hvorvidt vi får forskjellige resultater med en nedtrapping fra 50 prosent aksjer til 0, 10 og 20 prosent aksjer i referanseindeksen (BM).

Scenarioanalysen ble omfattende. For å gjøre fremstillingen av prestasjonsmålene oversiktlig i teksten, valgte vi å utelukke delperiodene (se vedlegg 4 for scenarioanalyse i delperioder). Prestasjonsmålene for hele perioden viser hvordan fondet har prestert over hele livssyklusen, og vil således være av størst betydning for en pensjonssparer.

Storebrand Spar 2010

| Prestasjonsmål (hele perioden) | Sharpe | Informasjonsraten | Modigliani M ² | Jensen | Treynor |
|--------------------------------|--------|-------------------|---------------------------|--------|---------|
| SB 2010 f.k | 0,236 | | | | |
| SB 2010 e.k | 0,150 | | | | |
| BM 0% | 0,220 | | | | 0,014 |
| BM 10% | 0,213 | | | | 0,014 |
| BM 20% | 0,200 | | | | 0,014 |
| SB 2010 f.k BM 0% | | 0,223 | 0,005 | 0,008 | 0,021 |
| SB 2010 f.k BM 10% | | 0,228 | 0,005 | 0,008 | 0,021 |
| SB 2010 f.k BM 20% | | 0,215 | 0,007 | 0,008 | 0,023 |
| SB 2010 e.k BM 0% | | -0,074 | -0,004 | -0,003 | 0,011 |
| SB 2010 e.k. BM 10% | | -0,084 | -0,004 | -0,003 | 0,011 |
| SB 2010 e.k. BM 20% | | -0,082 | -0,003 | -0,002 | 0,012 |

Tabell 13: Prestasjonsmål hele perioden Storebrand Spar 2010

Før kostnader har fondet en Sharpe-rate på 0,236, som er høyere enn alle referanseindekser (BM). Etter kostnader faller Sharpe-raten til 0,15, som gir en lavere Sharpe enn alle referanseindeksene. Fondet har dermed ikke hatt en bedre meravkastning per enhet totalrisiko enn referanseindeksen etter kostnader.

Informasjonsraten blir lavere ettersom aksjeandelen i referanseindeksen blir høyere. Fondet har en positiv informasjonsrate før kostnader i alle scenarier. Etter kostnader blir informasjonsraten negativ for samtlige scenarier. Dette tyder på at fondet har hatt en negativ meravkastning i forhold til merrisikoen som er tatt. Tabell 14 presenterer årlig tracking error for fondet, og viser at alle scenarier gir lave verdier. På grunn av lav tracking error og negative verdier i informasjonsraten etter kostnader kan dette tilsi at fondet virker å være dårlig aktivt forvaltet.

| Informasjonsraten | Tracking error |
|---------------------------|----------------|
| St.avvik til diff.avk 0% | 3,531 % |
| St.avvik til diff.avk 10% | 3,355 % |
| St.avvik til diff.avk 20% | 3,520 % |

Tabell 14: Tracking error Storebrand Spar 2010

Modigliani M² for Storebrand Spar 2010 viser marginale verdier før kostnader, og justert for kostnader blir forholdstallet negativt. Dette viser at fondet presterer dårligere på samme

risikonivå som markedet fratrukket kostnader.

Jensens alfa, som ved Informasjonsraten og Modigliani M^2 , viser marginale verdier før kostnader, og negative verdier etter kostnader. Fondet har dermed skapt en mindrevkastning sammenlignet med dens referanseindeks og risikonivå.

Treynor-raten viser en marginal, men høyere verdi for fondet enn markedet før kostnader. Justert for kostnader blir fondets Treynor-rate lavere enn markedet i alle scenarioer. Fondet har dermed en dårligere meravkastning enn markedet per enhet systematisk risiko.

Storebrand Spar 2020

| Prestasjonsmål (hele perioden) | Sharpe | Informasjonsraten | Modigliani M^2 | Jensen | Treynor |
|--------------------------------|--------|-------------------|------------------|--------|---------|
| SB 2020 f.k | 0,468 | | | | |
| SB 2020 e.k | 0,172 | | | | |
| BM 0% | 0,100 | | | | 0,008 |
| BM 10% | 0,103 | | | | 0,008 |
| BM 20% | 0,106 | | | | 0,009 |
| SB 2020 f.k BM 0% | | 0,386 | 0,013 | 0,021 | 0,025 |
| SB 2020 f.k BM 10% | | 0,382 | 0,013 | 0,021 | 0,026 |
| SB 2020 f.k BM 20% | | 0,377 | 0,013 | 0,021 | 0,026 |
| SB 2020 e.k BM 0% | | 0,208 | 0,006 | 0,011 | 0,017 |
| SB 2020 e.k. BM 10% | | 0,203 | 0,006 | 0,010 | 0,017 |
| SB 2020 e.k. BM 20% | | 0,198 | 0,005 | 0,010 | 0,017 |

Tabell 15: Prestasjonsmål hele perioden Storebrand Spar 2020

Sharpe-raten for fondet slår markedet både før og etter kostnader for alle scenarioer. Likevel ser vi at kostnadene reduserer Sharpe-raten betraktelig, fra 0,468 til 0,172. Differansen mellom markedet og fondets Sharpe etter kostnader er på 0,07, og viser at fondet har en marginal meravkastning per enhet totalrisiko.

Informasjonsraten til hele perioden er lav både før og etter kostnader sammenlignet med Grinold & Kahn (2000) sine definisjoner av en god informasjonsrate. Likevel er den høyere enn de andre livssyklusfondenes informasjonsrate, selv om ulik løpetid og mandat i fondene bidrar til dårligere sammenligningsgrunnlag. Fondets informasjonsrate er over 0, noe som tilsier at Storebrand Spar 2020 har en positiv meravkastning i forhold til merrisiko som er tatt. Årlig tracking error for fondet er om lag 5,9 prosent og indikerer et lavt avvik fra

referanseindeksen. Se tabell 16.

| Informasjonsraten | Tracking error |
|----------------------------|----------------|
| St.avvik til diff.avk. 0% | 5,925 % |
| St.avvik til diff.avk. 10% | 5,915 % |
| St.avvik til diff.avk. 20% | 5,915 % |

Tabell 16: Tracking error Storebrand Spar 2020

Et kjennetegn for Modigliani M^2 i alle livssyklusfondene er at de viser marginale verdier, og dette ser vi igjen for Storebrand Spar 2020. Før hele perioden er Modigliani M^2 før kostnader på 0,013, og etter kostnader er verdien mellom 0,005 og 0,006 for de ulike scenarioene. Vi ser dermed at fondet har skapt en marginal meravkastning på samme risikonivå som referanseindeksene.

Jensens alfa viser at fondet skaper en positiv meravkastning utover avkastningskravet både før og etter kostnader. Før kostnader er alfa 2,1 prosent og etter kostnader mellom 1 og 1,1 prosent i de ulike scenarioene. I dette tilfellet halveres fondets alfa som følge av forvaltningshonoraret.

I likhet med Sharpe-raten, er fondets Treynor-rate høyere enn referanseindeksen både før og etter kostnader. Differansen mellom markedet og fondets Treynor-rate etter kostnader er mellom 0,008 og 0,009, som viser at fondet har en marginal meravkastning per enhet systematisk risiko.

4.4.3 Diskusjon prestasjonsmål

Prestasjonsmålene for livssyklusfondene over hele perioden viser en trend med marginale verdier. Særlig etter kostnader blir verdiene lave, og ofte negative. Dette skyldes i stor grad høye forvaltningshonorar, som begrunnes av aktiv forvaltning. En annen årsak kan være at den konvensjonelle strategien fokuserer på alder framfor markedsutsikter i valg av aktiva. Alle prestasjonsmål med unntak av Sharpe er avhengig av referanseindeks, og for livssyklusfond vil det være ulike sammensetninger av referanseindekser gjennom livssyklusen som måles opp mot fondet. Endringer i både fond og indekser slik at aktivaallokeringen og eksponering i markeder ikke er sammenfallende kan påvirke prestasjonsmålene både positivt og negativt. Fordi vi ikke hadde tilgang på informasjon om faktisk nedtrapping og detaljerte mandat for alle fond, måtte vi ta forutsetninger. Av den grunn ble det også gjort

scenarioanalyser for å sikre validitet i datamaterialet.

4.5 Hypotesetest

I dette delkapittelet presenteres de resterende stegene i hypotesetesting.

Steg 5: Samle data og beregne teststatistikken

For å undersøke våre hypoteser, har vi benyttet paret t -test. I hypotesetestingen har vi brukt den månedlige avkastningen til porteføljene i undersøkelsesperioden. På grunn av lite detaljert mandat for Storebrand Spar-fondene, har vi valgt å utføre hypotesetest med ulik aksjeandel i konvensjonell strategi (KS) ved fondets sluttdato. Aksjeandelene i konvensjonell strategi er henholdsvis 0, 10 og 20 prosent. I tabellene nedenfor presenteres resultatene fra t -testen for hypotesene.

| Hypotese 1 | t-verdi | P-verdi tosidig | n | frihetsgrader (n-1) |
|--------------------------|---------|-----------------|-----|---------------------|
| KS mot DNB 2020 | 0,6955 | 0,4874 | 275 | 274 |
| KS 0% aksje mot SB 2020 | 1,4353 | 0,1525 | 245 | 244 |
| KS 10% aksje mot SB 2020 | 1,3822 | 0,1682 | 245 | 244 |
| KS 20% aksje mot SB 2020 | 1,3278 | 0,1855 | 245 | 244 |
| KS 0% aksje mot SB 2010 | 0,8121 | 0,4178 | 179 | 178 |
| KS 10% aksje mot SB 2010 | 0,9074 | 0,3654 | 179 | 178 |
| KS 20% aksje mot SB 2010 | 1,0028 | 0,3173 | 179 | 178 |
| Hypotese 2 | t-verdi | P-verdi tosidig | n | frihetsgrader (n-1) |
| Dynamisk mot DNB 2020 | 0,3205 | 0,7489 | 275 | 274 |
| Dynamisk mot SB 2020 | 0,6897 | 0,4911 | 245 | 244 |
| Dynamisk mot SB 2010 | 0,6754 | 0,5003 | 179 | 178 |

Tabell 17: Resultater fra hypotesetesten

Steg 6 & 7: Ta den statistiske og økonomiske avgjørelsen

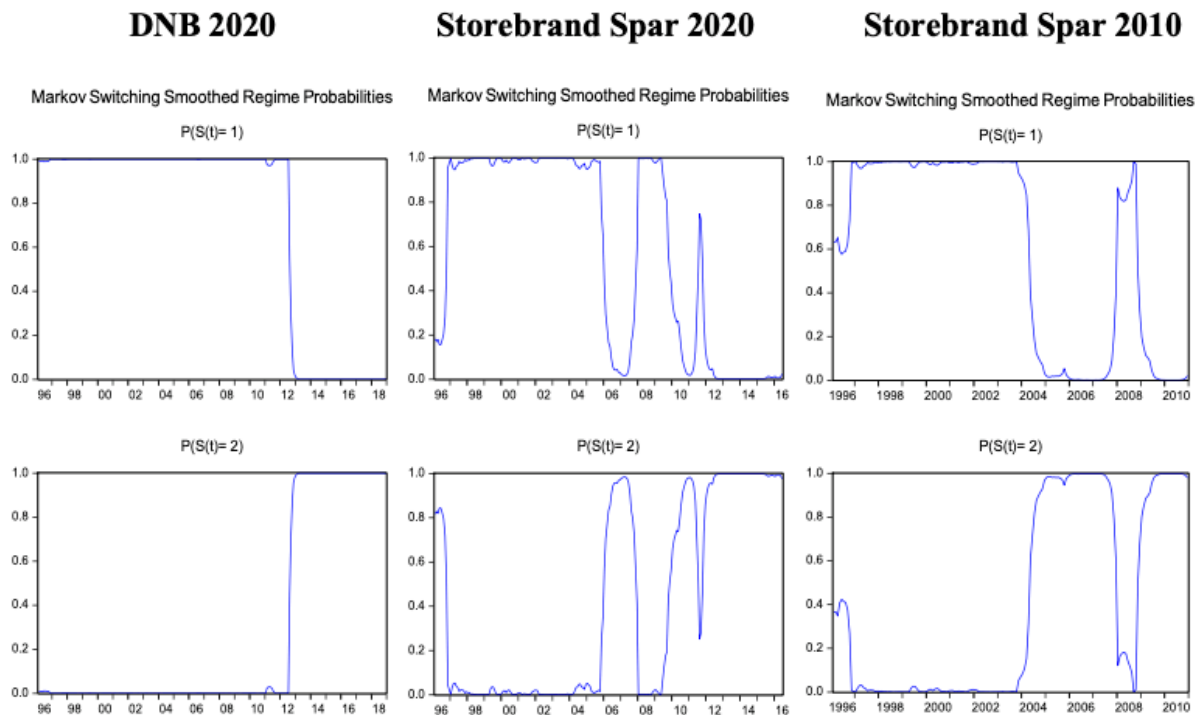
Av tabellen over ser vi at verken den konvensjonelle eller den dynamiske strategien gir signifikant ulik avkastning, sammenlignet med de ekte livssyklusfondene. Dette medfører at nullhypotesen ikke kan forkastes. For at det skulle vært mulig å forkaste nullhypotesen måtte p -verdiene vært mindre enn signifikansnivået satt på forhånd, i vårt tilfelle ville det tilsvart $p < 0.05$. Den høye p -verdien kan trolig forklares av en forholdsvis høy korrelasjon mellom livssyklusstrategiene og de ekte livssyklusfondene.

4.6 Markov vekslingsregresjon

I Markov-modellen har vi brukt livssyklusfondenes logaritmiske månedlige avkastning som

variabel for å klassifisere tilstandene i datasettet. Vi ønsket med dette å sjekke hvordan fondenes tidsserie oppførte seg over tid.

Vi har testet vårt datasett for to tilstander, også kalt regimer. Datasettet gir oss to klare regimer for livssyklusfondene, med henholdsvis høy og lav gjennomsnittlig avkastning. Nedenfor gis en grafisk fremstilling av livssyklusfondenes regimer:



Figur 16: Markov vekslingsregresjon utjevnete regimesannsynligheter

Av figuren over er de ulike regimene presentert med en blå linje, mens vertikal og horisontal akse viser henholdsvis sannsynligheten for en gitt tilstand og årstallene. For DNB 2020 er regime 1 ($P(S(t)=1)$) en tilstand med høy avkastning og høy volatilitet. Regime 2 ($P(S(t)=2)$) er motsatt av regime 1; lav avkastning og lav volatilitet. For Storebrand Spar-fondene er derimot regime 1 preget av lav avkastning, men høy volatilitet og regime 2 har høy avkastning, men lav volatilitet (se vedlegg 5 for regimestatistikk).

Av figuren ser vi også at DNB 2020 skiller seg ut ved at den går fra en tilstand, til en ny og blir værende der. Dette er også kjent som et strukturelt brudd. For Storebrand-fondene ser vi at den blå linjen veksler mellom to ulike tilstander, kjent som regimeskift. Vi har analysert hvorfor fondene har ulik struktur i regimene. Vi antok først at DNB sitt strukturelle brudd

kunne skyldes avvik i nedtrappingsstrategien, og at fondets mandat ikke ble fulgt. Ved replikering av strategien til DNB fikk vi en korrelasjon på 0,96, noe som gjorde at vi stilte spørsmålsteget til våre antakelser. Derfor valgte vi å gjøre en regimeskift-test på den replikerte konvensjonelle strategien hvor vi fikk samme strukturelle brudd. Den samme testen ble utført for de replikerte strategiene til Storebrand-fondene, og her fikk vi samme regimeskift som fondene. Antakelsen om avvik i nedtrappingsstrategiene for fondene ble dermed forkastet fordi de replikerte strategiene *har* fulgt mandatets nedtrappingsstrategi.

På bakgrunn av det ovenfornevnte fikk vi en antakelse om at forskjellene i regimestructur skyldtes ulike nedtrappingsstrategier og fordeling i forskjellige markeder og aktivaklasser for fondene. Aksjeandelen til DNB 2020 er omtrent dobbelt så høy som for Storebrand-fondene i starten av nedtrappingsperioden. Dette gjør at DNB får en brattere og mer aggressiv nedtrapping mot konservative midler. DNB 2020 får et strukturelt brudd i løpet av 2012, hvor aksjeandelen ved utgangen av 2012 skal være redusert med 30 prosent. Til sammenligning har Storebrand-fondene trappet ned maksimalt 15 prosent etter tre år, under forutsetning om at aksjeandelen er 0 prosent ved livssyklusens slutt, samt en lineær nedtrapping. Vi mener derfor at Markov-modellens strukturelle brudd i DNB 2020 kan forklares av en forholdsvis aggressiv nedtrapping mot konservative eiendeler som gjør at vi får et skifte til lav avkastning og lav volatilitet resten av perioden.

Storebrand-fondene skifter mellom to regimer gjennom sin livssyklus. Regimeskiftene kommer på omtrent samme tidspunkt for begge fondene, og kan skyldes en kombinasjon av fondenes mandat, opp- og nedturen i økonomien, og valg av aksjer og obligasjoner i periodene. Storebrand-fondenes aksjeandel ligger mellom 43 og 57 prosent før nedtrappingsperioden. Fordi fondenes eksponering er omtrent 50/50 mellom aktivaklassene før nedtrapping, har modellen en større sannsynlighet for å skifte mellom regimer fordi den ikke har en klar overvekt av aggressive eller konservative eiendeler. Regimene kan derav også bli karakterisert av eksempelvis lav avkastning og høy volatilitet fordi det ikke er en klar trend i datasettet med overvekt av verken aksjer eller obligasjoner, eller at fondets aktiva presterer dårlig. Vi ser av figur 16 at fondene har høy sannsynlighet for å være i regime 1 i starten av livssyklusen, samt under finanskrisen. I denne perioden ligger aksjeandelen mellom 43 og 57 prosent for Storebrand Spar 2020, mens for 2010-fondet har nedtrappingen startet. Periodene hvor fondene ligger i regime 1 kjennetegnes av en nedgang i økonomien, og viser at fondet har skapt en lav avkastning og høy volatilitet. Regime 2 er preget av høy avkastning, men lav volatilitet, og er i typiske oppgangsperioder i økonomien.

4.7 Grad av aktiv forvaltning

På bakgrunn av våre funn i kapittel 4.4 hvor alle fondene ga en forholdsvis lav informasjonsrate for hele perioden, har vi valgt å gjøre en ytterligere test for å sjekke grad av aktiv forvaltning i fondene. Målet vi bruker er R^2 og vi har hentet inspirasjon fra studien gjort av Bjerksund & Døskeland for Forbrukerrådet (2016). Studien målte grad av aktiv forvaltning for aksjefond i DNB Norge-familien i tidsrommet 2009 til 2014. Målene som ble vektlagt i studien var tracking error, R^2 og active share. Vi har tidligere presentert tracking error i kapitlet om prestasjonsmål, og vil her gjøre utregninger tilknyttet R^2 . R^2 viser hvor mye av fondets avkastning som kan forklares av referanseindeksens avkastning (Forbrukerrådet 2016). For å finne R^2 la vi inn en trendlinje i korrelasjonsmatrisen mellom fondene og de konstruerte referanseindeksene (se vedlegg 6). På grunn av mindre detaljert mandat i Storebrand Spar-fondene har vi også her valgt å regne R^2 for forskjellige scenarioer i nedtrappingen.

| Livssyklusfond mot konstruerte BM | R^2 |
|-----------------------------------|-------|
| DNB 2020 | 0,933 |
| Storebrand 2010 0% aksje | 0,768 |
| Storebrand 2010 10% aksje | 0,790 |
| Storebrand 2010 20% aksje | 0,774 |
| Storebrand 2020 0% aksje | 0,794 |
| Storebrand 2020 10% aksje | 0,792 |
| Storebrand 2020 20% aksje | 0,789 |

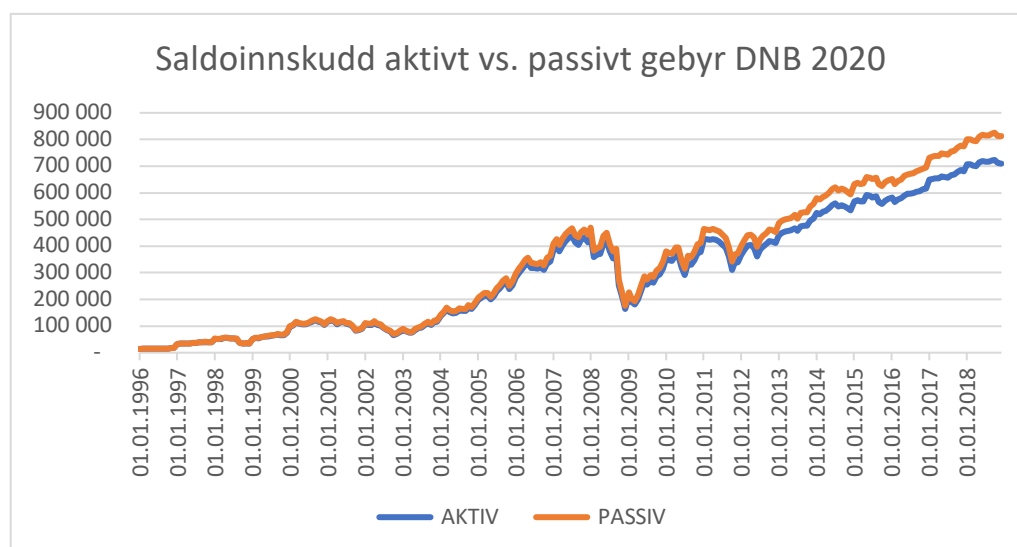
Tabell 18: R^2 for livssyklusfondene mot konstruert referanseindeks

Av tabellen over ser vi forholdsvis høye verdier for R^2 . DNB 2020 har høyest R^2 , hvor 93,3 prosent av fondets avkastning kan forklares av referanseindeksen. Vi mener dette viser at fondet i liten grad er aktivt forvaltet, gitt våre forutsetninger til referanseindeks. Dette kan tyde på at forvaltningshonoraret på 1,2 prosent årlig burde vært lavere. Sparerne betaler derfor dyrt for noe dem i liten grad får. Som nevnt tidligere ble dette forvaltningshonoraret justert ned til 0,6 i begynnelsen av 2019, noe som i større grad kan forsvare fondets grad av aktiv forvaltning. For Storebrand Spar-fondene er R^2 litt lavere, men tett opp mot 80 prosent. I rapporten til Forbrukerrådet (2016) fikk de høyere verdier, med R^2 opptil 99 prosent. Deres konklusjon ble på bakgrunn av flere faktorer, at alle aksjefondene viste lav grad av aktiv forvaltning. Forbrukerrådet har dermed stevnet DNB for retten fordi de mener at 180 000 nordmenn har betalt 431 millioner kroner for mye i gebyrer til DNB (Forbrukerrådet 2016). Den 8.mai 2019 ble DNB dømt i Borgarting lagmannsrett til å betale erstatning til

andelseierne (LB-2018-43087).

Vår analyse er gjort på kombinasjonsfond, hvor fondenes referanseindeks er avhengig av fondets mandat. Vi har ikke hatt tilgang på faktiske vektninger mellom aksjer og obligasjoner i fondene, og har dermed satt sammen referanseindeksene på bakgrunn av informasjonen i mandatene. Dette kan gjøre at fondenes prestasjoner i R^2 mot referanseindeks kan være avvikende fra realiteten. Dette gjelder i større grad for Storebrand Spar-fondene enn for DNB 2020, da sistnevnte har et mer detaljert mandat enn førstnevnte. På grunn av disse svakhetene prøvde vi flere ganger å kontakte Storebrand via telefon og mail, men fikk beskjed om at våre henvendelser ikke kom til å bli prioritert. Resultatene våre for denne testen er dermed kun valid under våre forutsetninger.

Da våre resultater tydet på lav grad av aktiv forvaltning, har vi undersøkt forskjeller i innskuddspensjonsformue ved et aktivt og passivt forvaltningshonorar. Nøkkeltallene til innskuddsrente og innskudd er hentet fra kapittel 3.3.2.



Figur 17: Saldoinnskudd aktivt vs. passivt gebyr DNB 2020.

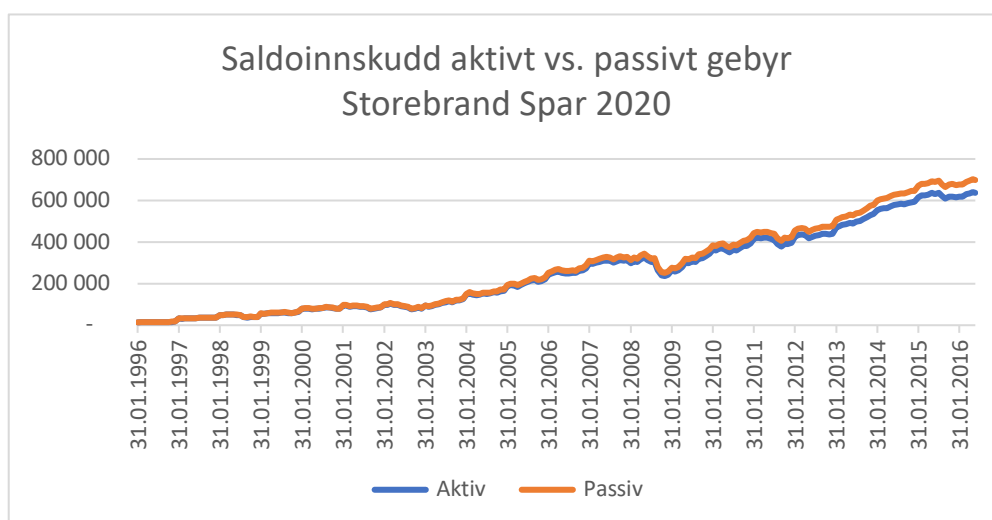
Figuren over illustrerer saldoinnskudd for aktive og passive gebyr i fondet DNB 2020. Fondet har et årlig forvaltningshonorar på 1,2 prosent, til sammenligning har et passivt alternativ 0,2 prosent årlig, noe som utgjør en forskjell på 1 prosent årlig. I slutten av 2018 utgjør denne forskjellen i saldo 14,33 prosent eller 101 775 kroner. Våre forutsetninger og analyser gir indikasjoner på at DNB har en mer indeksnær forvaltning, og forskjellen i gebyr er dermed av vesentlig betydning. Forvaltningskapital ved utgangen av 2018 var 236,91 millioner kroner,

noe som tilsvarer en årlig forvaltningsinntekt på 284 292 kroner (DNB 2018b). Til sammenligning ville fondet hatt en forvaltningsinntekt på 47 382 kroner i et passivt alternativ med 0,2 prosent i honorar.



Figur 18: Saldoinskudd aktivt vs. passivt gebyr Storebrand Spar 2010

Figuren over illustrerer saldoinskudd for aktive og passive gebyr i fondet Storebrand Spar 2010. Fondet har et årlig forvaltningshonorar på 1 prosent, til sammenligning har et passivt alternativ 0,2 prosent årlig, noe som utgjør en forskjell på 0,8 prosent årlig. I slutten av 2010 utgjør denne forskjellen i saldo 6,87 prosent eller 22 891,13 kroner. Da fondet er avsluttet har vi ikke hatt informasjon om forvaltningskapitalen til fondet.



Figur 19: Saldoinskudd aktivt vs. passivt gebyr Storebrand Spar 2020.

For Storebrand Spar 2020 gjelder de samme forvaltningsgebyr som for 2010-fondet. Av figur 19 ser vi at forskjellen i forvaltningsgebyr i slutten av 2016 utgjør 9,75 prosent eller 62 133 kroner. Vi har heller ikke informasjon om forvaltningskapitalen for fondet da det ble fusjonert inn i et kombinasjonsfond i 2016 (Storebrand 2016).

Livssyklusfondene vi undersøker har en kort løpetid sammenlignet med en livssyklus for pensjonssparing. Forskjellen i gebyr for passiv og aktiv forvaltning vil utgjøre mer etter 40 år enn etter 15 år. Eksempelvis vil 1 prosent årlig forvaltningshonorar høres lite ut for en vanlig forbruker, men kan ved en lang tidsperiode utgjøre forskjeller i pensjonsformuen på flere hundre tusen kroner. Av figurene ovenfor ser vi at det er en signifikant forskjell på aktivt og passivt gebyr per pensjonssparer.

4.8 Amerikanske og norske livssyklusfond

Vi presenterte i kapittel 2.3 at andelen kapital forvaltet i norske livssyklusfond var beskjeden sammenlignet med USA. I det norske markedet for livssyklusfond har Storebrand fusjonert sine fond til vanlige kombinasjonsfond, mens DNB har satset ytterligere på livssyklusfond. Vi tok derfor kontakt med både DNB og Storebrand for å spørre hvorfor de velger ulike strategier, men fikk kun svar fra DNB. Der snakket vi med Jo Stamnes Ellefsen, som var sentral i lanseringen av livssyklusfondene DNB Lev Mer i 2016. DNB Lev Mer-serien er passivt forvaltede livssyklusfond med årlig forvaltningshonorar på maksimalt 0,5 prosent. Fondenes strategi innebærer en aksjeandel på 80 prosent i starten av livssyklusen, og fra 47 til 67 år trappes aksjeandelen ned med 3 prosent årlig. Ved fylte 67 år er aksjeandelen 20 prosent. Ellefsen forteller at bakgrunnen for deres satsning ligger i at de ønsker å lage produkter som ligner den alderstilpassede profilen for innskuddspensjon. Ønsket var også at produktene skulle ha lave forvaltningshonorar, være tilgjengelig for alle og ikke være bundet til pensjonsalder (Ellefsen 2019).

Vi har også lagt merke til at nedtrappingsstrategiene i norske og amerikanske livssyklusfond er forskjellige som belyst i kapittel 2.3. Vi har en antakelse om at en av grunnene kan være forskjeller i skatteregler i Norge og USA. Dersom fondet har over 80 prosent aksjer er det skattemessig som 100 prosent aksjer, mens hvis det har under 20 prosent aksjer er det karakterisert som et rentefond og mer gunstig i forbindelse med skatt og salg. Dette er fordi en skatter bare 22 prosent på rentefond, mens skattesatsen er 31 prosent på aksjefond (DNB 2019b). Av fondene vi har undersøkt har alle hatt en nedtrapping som avsluttes under 20 prosent i aksjeandel.

5 Konklusjon

På bakgrunn av våre analyser og forutsetninger kan vi konkludere med at sparingene både *får*, og *ikke får* det de betaler for. Sparerne betaler høye forvaltningshonorarer i livssyklusfond, hvor honoraret forsvares av en aktiv nedtrapping og aktiv forvaltning. Våre analyser viser at det foregår en nedtrapping lik mandatene, og således *får* sparingene det de betaler for. Likevel presterer fondene dårlig på prestasjonsmålene, noe som kan gi en indikasjon på at den konvensjonelle strategien som følges i livssyklusfondene ikke er den beste, samt at forvaltningshonoraret er så høyt at fondets prestasjon blir marginal eller negativ etter kostnader. I livssyklusstrategiene har fondenes ulike løpetid og mandat gjort det vanskelig å se trender. Vi vil likevel argumentere for at den konvensjonelle strategien har forbedringspotensial i form av en mer dynamisk vinkling som hensyntar pensjonsformue og ikke alderen til spareren. I tillegg gir våre analyser indikasjoner på at sparingene *i liten grad* får det de betaler for av aktiv forvaltning, hvor DNB 2020-fondet kommer dårligst ut. Det utelukkes ikke at dette også er gjeldende for Storebrand Spar-fondene da disse også virker å følge referanseindeksen i stor grad.

6 Forslag til videre forskning

Det finnes flere interessante vinklinger for dette temaet. Vi vil foreslå å benytte en lik metode for norske livssyklusfond som Basu & Drew (2009), samt Basu (m.fl. 2011) gjorde i sine studier for amerikanske livssyklusfond. Her ble livssyklusstrategier simulert over en 40 årsperiode og sammenlignet med hverandre for å sjekke fremtidig pensjonsformue. En slik studie på norske livssyklusfond vil i større grad kunne gi et bedre sammenligningsgrunnlag for forskjellige livssyklusstrategier.

Litteraturliste

A

Alnes, J. H. (2015). *Deduktiv metode*. I Store norske leksikon. Hentet 12/2-2019 fra https://snl.no/deduktiv_metode

B

Basu, A. K. & Drew, M. E. (2009). *Portfolio Size Effect in Retirement Accounts: What does it Imply for Lifecycle Asset Allocation Funds*. Journal of Portfolio Management.

Basu, A. K., Byrne, A. & Drew, M. E. (2011). *Dynamic Lifecycle Strategies for Target Date Retirement Funds*. Journal of Portfolio Management 35, s. 61-72.

Bodie, Z. (1995). *On the Risk of Stocks in the Long Run*. Financial Analyst Journal, May/June s. 18-22.

Bodie, Z., Kane, A. & Marcus, A. (2018). *Investments*. Berkshire: McGraw Hill Education

Brooks, C. (2014). *Introductory Econometrics For Finance*. Third edition, 6th printing. Cambridge. Cambridge University Press.

Brown, J. (2018). *One of the biggest – and often costlies – retirement mistakes investors are making today*. For CNBC. Hentet 1/12-2018 fra <https://www.cnbc.com/2018/07/13/one-of-the-biggest-retirement-mistakes-investors-are-making-today.html>

C

Chen, Y., W. Ferson & H. Peters. (2009). *Measuring the Timing Ability and Performance of Bond Mutual Funds*. NBER working paper.

Clark, K. A. & Winkelmann, K. (2004). *Active Risk Budgeting In Action: Understanding Hedge Fund Performance*. Hentet 4/11-2018 fra <http://pages.stern.nyu.edu/~cofek/InvBank/Understanding%20Hedge%20Fund%20Performance.pdf>

Clarke, R., de Silva, H., & Thorley, S. (2002). *Portfolio Constraints and the Fundamental Law of Active Management*. Financial Analysts Journal. Vol. 58, s. 48-66.

D

Damodaran, A. (2012). *Investment Valuation: Tools and Techniques for Determining the Value of Any Asset*. New Jersey: John Wiley & Sons.

DeFusco, R.A McLeavey, D.W. Pinto, J.E & Runkle D. E. (2015). *Quantitative investment analysis*. New Jersey: John Wiley & Sons.

DNB. (2018a). *DNB 2020*. Hentet 15/12-2018 fra <http://doc.morningstar.com/LatestDoc.aspx?clientid=finansportalen&key=81b95599c252343e&isin=NO0010102940&documenttype=74&language=467>

DNB. (2018b) *DNB 2020*. Hentet 4/1-2019 fra <https://www.dnb.no/konsern/finansielle-markeder/aktiv-forvaltning/fondsliste-inst-kunder.html>

DNB. (2019a). *Prospekt DNB 2020*. Hentet 15/1-2019 fra <http://doc.morningstar.com/LatestDoc.aspx?clientid=dnbno&key=fb3b5fd7a59e2138&documenttype=1&language=467,472,545,451&id=F0GBR04P1M>

DNB. (2019b). *Skatt på andeler i verdipapirfond for privatpersoner*. Hentet 20/3-2019 fra <https://www.dnb.no/privat/tema/skatt-og-selvangivelse/skatt-aksjefond.html>

DNB. (u.å). *Spørsmål og svar om pensjonsreformen*. Hentet 14/12-2018 fra <https://www.dnb.no/privat/pensjon/sporsmal-og-svar-pensjonsreformen.html>

Døskeland, T. M. (2014). *Personlig finans: et helhetlig rammeverk for hvordan vi skal forholde oss til finansmarkedet*. Bergen: Fagbokforlaget.

E

Easterby-Smith, M., Thorpe, R., Jackson, P. R. (2012) *Management and business research*. 4th ed. London: SAGE publications.

Ellefsen, J. S. (2019). *Spørsmål om DNB sine livssyklusfond*. Telefonsamtale med Jo Stamnes

Ellefsen i DNB 15/4-2019.

F

Fidelity. (2018). *Prospectus Fidelity Freedom 2025*. Hentet 14/3-2018 fra <https://fundresearch.fidelity.com/mutual-funds/summary/315792663?type=sq-SrchResults>

Finansleksikon. (2019). *Referanseindeks*. Hentet 12/2-2019 fra <http://www.finansleksikon.no/Finansleksikon/R/Referanseindeks.html>

Forbrukerrådet. (2016). *Grad av aktiv forvaltning for fond i DNB Norge-familien*. Petter Bjerksund, professor NHH og Trond Døskeland, førsteamanuensis NHH. Hentet 10/04-2019 fra <https://fil.forbrukerradet.no/wp-content/uploads/2016/06/NHH-rapport-DNB.pdf>

G

Gehrken, E. (2019). *Spørsmål om DNB 2020*. E-post korrespondanse med Espen Gehrken i DNB 11-19.februar.

Graham, J. R. & Harvey, C. R. (1997). *Grading the Performance of Market Timing Newsletters*. *Financial Analyst Journal* 53. s. 54-66.

Grinold, R. C., & Kahn, R. N. (2000). *Active Portfolio Management*. McGraw-Hill Professional.

H

Hamilton, J. D. (1994). *Time Series Analysis*. Chichester. Princeton University Press.

Huij, J. & Derwall, J. (2007). *Hot Hands in Bond Funds*. Working paper. RSM Erasmus University.

J

Jensen, M. C. (1969). *Risk, the Pricing of Capital Assets, and the Evaluation of Investment Portfolios*. *Journal of Business*.

Johannessen, A., Christoffersen, L. & Tufte, P. A. (2011). *Forskningsmetode for økonomisk - administrative fag*. Oslo: Abstrakt forlag.

L

LB-2018-42087. (2019). *Borgarting lagmannsrett - Dom LB-2018-42087*. Hentet 9/5-2019 fra <https://rettspraksis.no/wiki/LB-2018-43087?fbclid=IwAR2SFBDIwzavDTi9eJZOQmY217RdXxzuW6kqTcTWItRVT40V9AzlkNsoHKY>

Levy, H. & Cohen, A. (1998). *On the Risk of Stocks in the Long Run: Revisted*. Journal of Portfolio Management, 24, s.60-69.

Lintner, J. (1965). *The Valuation of Risk Assets and the Selection of Risky Investments in Stock Portfolios and Capital Budgets*. Review of Economics and Statistics.

M

Markowitz, H. (1952). *Portfolio Selection*. Journal of Finance, 7 (1), s.77-91.

Merrill, C. & Thorley, S. (1996). *Time Diversification: Perspectives from Option Pricing Theory*. Financial Analyst Journal, May/June, s. 13-19.

Modigliani, F. & Modigliani, L. (1997) *Risk-Adjusted Performance*. Journal of Portfolio Management. s. 45-54.

Moen, K. S. & Stakkestad I. (2018). *2 av 3 vet ikke hvor mye penger de har i pensjonssparegrisen sin*. Hentet 25/11-2018 fra <https://www.storebrand.no/smartere-valg/artikkel/pensjon/2-av-3-vet-ikke-hvor-mye-penger-de-har-i-pensjonssparegrisen-sin>

Mossin, J. (1966). *Equilibrium in a Capital Asset Market*. Econometrica.

MSCI. (2019). *MSCI World Index*. Hentet 25/1-2019 fra <https://www.msci.com/world?fbclid=IwAR3iVXmYWg9SKu6coSdCvgI1MY-brZPFesCo-u9yZ7vugWYwhJurg3bpvIL>

N

Nordstrøm, J. (2015). *Slik får Ivar (28) mer i pensjon*. Hentet 31/12-2018 fra E24 <https://e24.no/privat/pensjon/slik-faar-ivar-28-mer-i-pensjon/23484147>

Norges Bank. (2019). *Statsobligasjoner månedsgjennomsnitt*. Hentet 20/1-2019 fra <https://www.norges-bank.no/tema/Statistikk/Rentestatistikk/Statsobligasjoner-Rente-Manedsgjennomsnitt-av-daglige-noteringer/>

NOU 2009:13. (2009). *Brede pensjonsordninger*. Hentet 18/10-2018 fra <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/nou-2009-13/id564841/sec4>

O

Ormseth, G. (2018). *Velge aktive aksjefond eller indeksfond? -20 års analyse*. For forbrukerrådet. Hentet 01/12-2018 fra: <https://fil.forbrukerradet.no/wp-content/uploads/2018/02/velge-aktive-aksjefond-eller-indeksfond-analyse.pdf>

Oslo Børs. (2007). *Fakta og nøkkeltall Oslo Børs desember 2006*. Hentet 14/3-2019 fra <https://www.oslobors.no/Oslo-Boers/Statistikk/Fakta-og-noekkeltall/2006-Fakta-og-noekkeltall-Oslo-Boers-desember-2006>

Oslo Børs. (2008). *Marerittåret*. Hentet 14/3-2019 fra <https://www.oslobors.no/Oslo-Boers/Om-Oslo-Boers/Nyheter-fra-Oslo-Boers/Marerittaaret>

Oslo Børs. (2009). *Fakta og nøkkeltall Oslo Børs september 2009*. Hentet 14/3-2019 fra <https://www.oslobors.no/Oslo-Boers/Statistikk/Fakta-og-noekkeltall/2009-Fakta-og-noekkeltall-Oslo-Boers-september-2009>

Oslo Børs. (2011). *2011- Et år i usikkerhetens tegn*. Hentet 14/3-2019 fra <https://www.oslobors.no/Oslo-Boers/Om-Oslo-Boers/Nyheter-fra-Oslo-Boers/2011-Et-aar-i-usikkerhetens-tegn>

Oslo Børs. (2013). *Største kursoppgang siden 2009*. Hentet 14/3-2019 fra <https://www.oslobors.no/Oslo-Boers/Om-Oslo-Boers/Nyheter-fra-Oslo-Boers/Stoerste-kursoppgang-siden-2009>

Oslo Børs. (2016). *Beste børsåret siden 2013*. Hentet 14/3-2019 fra <https://www.oslobors.no/Oslo-Boers/Om-Oslo-Boers/Nyheter-fra-Oslo-Boers/Stoerstekursoppgang-siden-2009>

Oslo Børs. (2018). *Året med den varme sommeren og den sure høsten*. Hentet 14/3-2019 fra <https://www.oslobors.no/Oslo-Boers/Om-Oslo-Boers/Nyheter-fra-Oslo-Boers/AAret-med-den-varme-sommeren-og-den-sure-hoesten>

S

Samuelson, P. (1963). *Risk and Uncertainty: A Fallacy of Large Numbers*. Scientia, 98. s. 108-113

Sharpe, W. F. (1964). *Capital Asset Prices: A Theory of Market Equilibrium*. Journal of Finance.

Sharpe, W. F. (1966). *Mutual Fund Performance*. Journal of Business 39.

Shiller, R. (2005). *Lifecycle Portfolios as Government Policy*. The Economists' Voice Vol.2, Artikkel 14.

Sirnes, E. (2018). *Aktiv forvaltning*. I store norske leksikon. Hentet 24/11-18 fra https://snl.no/aktiv_forvaltning

Snopek, L. (2012). *The complete guide to portfolio construction and management*. Chichester: Wiley Finance.

SpareBank 1. (u.å). *Innskuddspensjon*. Hentet 31/10-2018 fra <https://www.sparebank1.no/nb/bank/bedrift/produkter/innskuddspensjon.html>

Statistisk sentralbyrå. (2005). *Norsk økonomi gjennom 20 år*. Hentet 14/3-2019 fra <https://www.ssb.no/nasjonalregnskap-og-konjunkturer/artikler-og-publikasjoner/norsk-okonomi-gjennom-20-aar>

Statistisk sentralbyrå. (2018). *Nasjonalregnskap*. Hentet 23/1-2019 fra

<https://www.ssb.no/statbank/table/09786>

Storebrand. (2016). *Godkjent fondsfusjon og vedtektsendring*. Hentet 12/1-2019 fra <https://www.storebrand.no/asset-management/kunngjoringer/godkjent-fondsfusjon-og-vedtektsendring?fbclid=IwAR0FC3sQ09uGHSHBMGJ4QoOoVV4NHtSQVB9VGsK8uHZuYw5D4LreDsHIsn8>

T

Target Date Fund Analytics LLC. (u.å) *A Brief History of Target Date Funds*. Hentet 14/12-2018 fra https://ucs-edu.net/cms/wp-content/uploads/2014/04/I_ABriefHistoryOfTargetDateFunds.pdf?fbclid=IwAR0qmvIX4IF4qNnnBohqUSatSu7VpHrPrwYNn-iHl6BBkcm2ptXKG3xPzO0

Treynor, J. L. (1966). *How to Rate Management Investments Funds*. Harvard Business Review 43.

V

Vedtekter Storebrand Spar 2020. (u.å). *Vedtekter for Verdipapirfondet Storebrand Spar 2020*. Hentet 15/1-2018 fra [https://www.delphi.no/web/rapporter.nsf/0/55F7D4AB40E89D86C1257A3A00310742/\\$file/Storebrand+Spar+2020.pdf](https://www.delphi.no/web/rapporter.nsf/0/55F7D4AB40E89D86C1257A3A00310742/$file/Storebrand+Spar+2020.pdf)

Verdipapirfondenes forening. (2018). *Historisk statistikk*. Hentet 16/12-2018 fra <https://vff.no/historisk-statistikk>

Verdipapirfondenes forening. (2019a). *Hva er aksjefond?* Hentet 15/1-2019 fra <https://www.vff.no/fondshandboken/artikler/aksjefond>

Verdipapirfondenes forening. (2019b). *Hva er rentefond?* Hentet 14/1-2019 fra <https://www.vff.no/fondshandboken/artikler/rentefond>

Verdipapirfondenes forening. (2019c). *Den lille fondshåndboken*. Hentet 31/10-2018 fra <https://www.vff.no/fondshandboken/begreper>

Verdipapirfondenes forening. (2019d). *Hva er et kombinasjonsfond?* Hentet 15/1-2019 fra <https://www.vff.no/fondshandboken/artikler/kombinasjonsfond>

W

Wallace, K. (2011). *Er «annualisert avkastning» det samme som et gjennomsnitt?* Hentet 23/2-2019 fra <http://www.morningstar.no/no/news/87182/er-”annualisert-avkastning”-det-samme-som-et-gjennomsnitt.aspx>

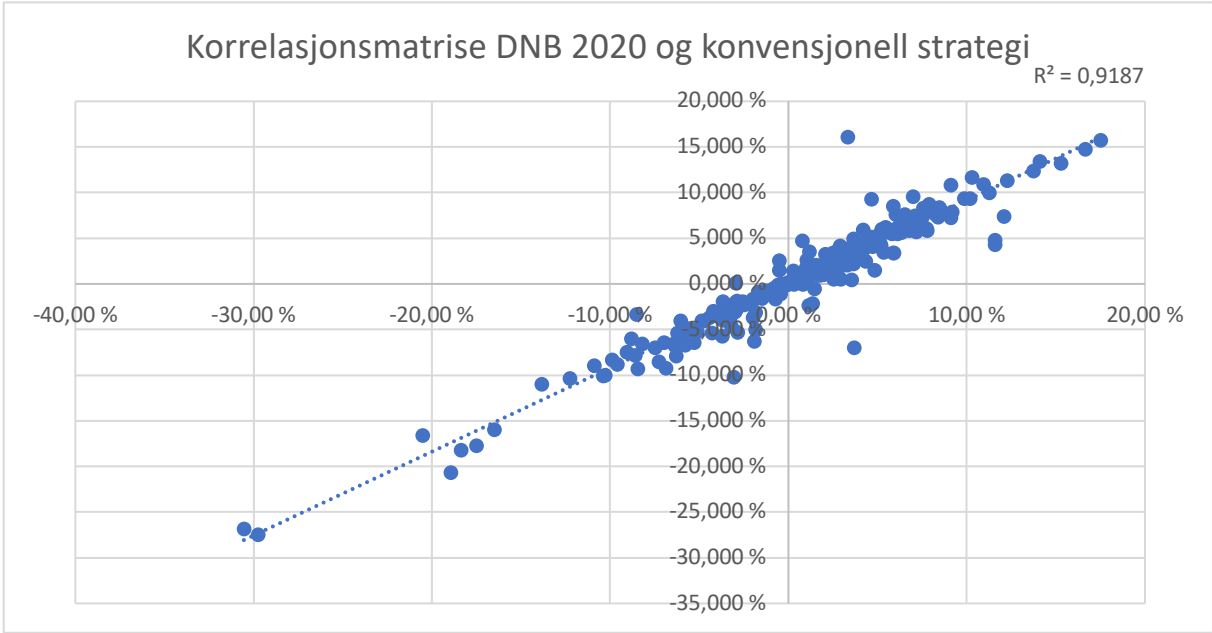
Wermers, R. (2000). *Mutual Fund Performance: An Empirical Decomposition into Stock-Picking Talent, Style, Transactions Cost, and Expenses.* *Journal of Finance*, 55, s. 1655-1695.

VEDLEGG 1: Avkastning og risiko for andre fond og referanseindekser

| Deskriptiv statistikk | DNB Norge | DNB Obligasjon | Storebrand Norge | Storebrand Global Value | Storebrand Høyrente |
|----------------------------|-----------|----------------|------------------|-------------------------|---------------------|
| Avkastning | | | | | |
| Periode 1 1996-2002 | | | | | |
| Månedlig | -0,23 % | 0,44 % | -0,31 % | -1,24 % | 0,46 % |
| Årlig | -2,69 % | 5,43 % | -3,64 % | -13,93 % | 5,62 % |
| Periode 2 2003-2006 | | | | | |
| Månedlig | 2,16 % | 0,45 % | 2,75 % | 1,04 % | 0,22 % |
| Årlig | 29,25 % | 5,50 % | 38,54 % | 13,19 % | 2,64 % |
| Periode 3 2007-2008 | | | | | |
| Månedlig | -3,27 % | 0,24 % | -3,57 % | -2,23 % | 0,10 % |
| Årlig | -32,87 % | 2,90 % | -35,36 % | -23,75 % | 1,26 % |
| Periode 4 | | | | | |
| | 2009-2018 | 2009-2018 | 2009-2016 | 2009-2016 | 2009-2016 |
| Månedlig | 0,97 % | 0,37 % | 1,14 % | 0,97 % | 0,23 % |
| Årlig | 12,24 % | 4,59 % | 14,58 % | 12,32 % | 2,82 % |
| Hele perioden | | | | | |
| | 1996-2018 | 1996-2018 | 1996-2016 | 1996-2016 | 1996-2016 |
| Månedlig | 0,44 % | 0,40 % | 0,49 % | -0,09 % | 0,29 % |
| Årlig | 5,36 % | 4,85 % | 6,03 % | -1,04 % | 3,57 % |
| Risiko | | | | | |
| Periode 1 1996-2002 | | | | | |
| St.avvik mnd. | 6,94 % | 0,73 % | 6,85 % | 9,21 % | 0,14 % |
| St. avvik årlig | 24,05 % | 2,53 % | 23,72 % | 31,90 % | 0,48 % |
| Periode 2 2003-2006 | | | | | |
| St.avvik mnd. | 5,99 % | 0,72 % | 5,47 % | 3,69 % | 0,12 % |
| St. avvik årlig | 20,77 % | 2,49 % | 18,94 % | 12,77 % | 0,42 % |
| Periode 3 2007-2008 | | | | | |
| St.avvik mnd. | 10,33 % | 0,70 % | 10,76 % | 4,72 % | 0,55 % |
| St. avvik årlig | 35,79 % | 2,42 % | 37,29 % | 16,36 % | 1,91 % |
| Periode 4 | | | | | |
| | 2009-2018 | 2009-2018 | 2009-2016 | 2009-2016 | 2009-2016 |
| St.avvik mnd. | 5,06 % | 0,41 % | 4,90 % | 3,63 % | 0,22 % |
| St. avvik årlig | 17,52 % | 1,42 % | 16,99 % | 12,57 % | 0,75 % |
| Hele perioden | | | | | |
| | 1996-2018 | 1996-2018 | 1996-2016 | 1996-2016 | 1996-2016 |
| St.avvik mnd. | 6,51 % | 0,60 % | 6,62 % | 6,26 % | 0,26 % |
| St. avvik årlig | 22,54 % | 2,09 % | 22,92 % | 21,69 % | 0,92 % |

| Deskriptiv statistikk | OSEBX | OSEFX | ST1X | ST4X | MSCI World Index |
|----------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------------|
| Avkastning | 1996-2016 | 1996-2018 | 1996-2016 | 1996-2018 | 1996-2016 |
| Periode 1 1996-2002 | | | | | |
| Månedlig | -0,08 % | 0,00 % | 0,47 % | 0,48 % | -0,04 % |
| Årlig | -0,97 % | 0,05 % | 5,79 % | 5,94 % | -0,47 % |
| Periode 2 2003-2006 | | | | | |
| Månedlig | 2,66 % | 2,33 % | 0,24 % | 0,40 % | 1,27 % |
| Årlig | 37,02 % | 31,85 % | 2,87 % | 4,90 % | 16,41 % |
| Periode 3 2007-2008 | | | | | |
| Månedlig | -3,39 % | -4,10 % | 0,42 % | 0,54 % | -2,18 % |
| Årlig | -33,87 % | -39,48 % | 5,15 % | 6,68 % | -23,23 % |
| Periode 4 | 2009-2016 | 2009-2018 | 2009-2016 | 2009-2018 | 2009-2016 |
| Månedlig | 0,99 % | 1,11 % | 0,18 % | 0,31 % | 0,55 % |
| Årlig | 12,49 % | 14,18 % | 2,20 % | 3,78 % | 6,80 % |
| Hele perioden | 1996-2016 | 1996-2018 | 1996-2016 | 1996-2018 | 1996-2016 |
| Månedlig | 0,51 % | 0,52 % | 0,36 % | 0,44 % | 0,22 % |
| Årlig | 6,30 % | 6,44 % | 4,43 % | 5,47 % | 2,68 % |
| Risiko | | | | | |
| Periode 1 1996-2002 | | | | | |
| St.avvik mnd. | 6,69 % | 7,24 % | 0,14 % | 0,77 % | 4,69 % |
| St. avvik årlig | 23,18 % | 25,07 % | 0,48 % | 2,68 % | 16,26 % |
| Periode 2 2003-2006 | | | | | |
| St.avvik mnd. | 5,26 % | 5,84 % | 0,11 % | 0,72 % | 2,61 % |
| St. avvik årlig | 18,21 % | 20,22 % | 0,40 % | 2,49 % | 9,05 % |
| Periode 3 2007-2008 | | | | | |
| St.avvik mnd. | 10,47 % | 11,28 % | 0,12 % | 0,85 % | 6,00 % |
| St. avvik årlig | 36,28 % | 39,09 % | 0,42 % | 2,94 % | 20,80 % |
| Periode 4 | 2009-2016 | 2009-2018 | 2009-2016 | 2009-2018 | 2009-2016 |
| St.avvik mnd. | 6,16 % | 5,37 % | 0,04 % | 0,67 % | 4,51 % |
| St. avvik årlig | 21,36 % | 18,61 % | 0,15 % | 2,34 % | 15,63 % |
| Hele perioden | 1996-2016 | 1996-2018 | 1996-2016 | 1996-2018 | 1996-2016 |
| St.avvik mnd. | 7,11 % | 6,85 % | 0,17 % | 0,75 % | 4,51 % |
| St. avvik årlig | 24,62 % | 23,74 % | 0,59 % | 2,61 % | 15,62 % |

VEDLEGG 2: Korrelasjonsmatrise DNB 2020 og konvensjonell strategi



VEDLEGG 3: Risiko og avkastning for konstruerte referanseindekser

| Deskriptiv statistikk | BM DNB 2020 | BM Storebrand Spar 2010 | BM Storebrand Spar 2020 |
|------------------------------|--------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|
| Avkastning | OSEFX, ST4X | OSEBX, MSCI World, ST1X, ST4X | OSEBX, MSCI World, ST1X, ST4X |
| Periode 1 | | | |
| Månedlig | 0,041 % | 0,300 % | 0,256 % |
| Årlig | 0,494 % | 3,662 % | 3,116 % |
| Periode 2 | | | |
| Månedlig | 2,245 % | 0,752 % | 1,047 % |
| Årlig | 30,530 % | 9,403 % | 13,316 % |
| Periode 3 | | | |
| Månedlig | -3,827 % | 0,178 % | -0,948 % |
| Årlig | -37,394 % | 2,158 % | -10,806 % |
| Periode 4 | | | |
| Månedlig | 0,836 % | 0,316 % | 0,453 % |
| Årlig | 10,509 % | 3,863 % | 5,569 % |
| Hele perioden | 1996-2018 | 1996-2010 | 1996-2016 |
| Månedlig | 0,424 % | 0,407 % | 0,364 % |
| Årlig | 5,204 % | 4,993 % | 4,456 % |
| Deskriptiv statistikk | BM DNB 2020 | BM Storebrand Spar 2010 | BM Storebrand Spar 2020 |
| Risiko | OSEFX, ST4X | OSEBX, MSCI World, ST1X, ST4X | OSEBX, MSCI World, ST1X, ST4X |
| Periode 1 | | | |
| Månedlig st.avvik | 6,880 % | 2,426 % | 2,547 % |
| Årlig st.avvik | 23,833 % | 8,404 % | 8,825 % |
| Periode 2 | | | |
| Månedlig st.avvik | 5,548 % | 1,152 % | 1,673 % |
| Årlig st.avvik | 19,220 % | 3,992 % | 5,795 % |
| Periode 3 | | | |
| Månedlig st.avvik | 10,688 % | 0,677 % | 3,492 % |
| Årlig st.avvik | 37,024 % | 2,345 % | 12,096 % |
| Periode 4 | | | |
| Månedlig st.avvik | 4,480 % | 0,432 % | 1,853 % |
| Årlig st.avvik | 15,519 % | 1,497 % | 6,417 % |
| Hele perioden | 1996-2018 | 1996-2010 | 1996-2016 |
| Månedlig st.avvik | 6,297 % | 1,786 % | 2,319 % |
| Årlig st.avvik | 21,814 % | 6,186 % | 8,032 % |

VEDLEGG 4: Prestasjonsmål Storebrand-fondene alle perioder

| Prestasjonsmål | | | | | |
|---------------------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|----------------------|
| Sharpe | Periode 1 | Periode 2 | Periode 3 | Periode 4 | Hele perioden |
| SB 2010 f.k | -0,292 | 1,482 | -0,882 | 1,988 | 0,236 |
| SB 2010 e.k | -0,402 | 1,279 | -1,077 | 1,658 | 0,150 |
| BM 0% | -0,282 | 1,284 | -1,041 | 1,064 | 0,220 |
| BM 10% | -0,292 | 1,363 | -1,210 | 1,231 | 0,213 |
| BM 20% | -0,302 | 1,427 | -1,252 | 1,149 | 0,200 |
| Informasjonsraten | Periode 1 | Periode 2 | Periode 3 | Periode 4 | Hele perioden |
| SB 2010 f.k BM 0% | -0,085 | 1,303 | -0,614 | 1,879 | 0,223 |
| SB 2010 f.k BM 10% | -0,061 | 1,011 | 0,313 | 1,078 | 0,228 |
| SB 2010 f.k BM 20% | -0,036 | 0,636 | 1,248 | 0,134 | 0,215 |
| SB 2010 e.k BM 0% | -0,317 | 0,779 | -0,925 | 1,382 | -0,074 |
| SB 2010 e.k. BM 10% | -0,293 | 0,445 | -0,151 | 0,564 | -0,084 |
| SB 2010 e.k. BM 20% | -0,269 | -0,002 | 0,870 | -0,182 | -0,082 |
| St.avvik til diff.avk 0% | 4,436 % | 2,113 % | 3,209 % | 2,149 % | 3,531 % |
| St.avvik til diff.avk 10% | 4,423 % | 1,955 % | 2,150 % | 2,078 % | 3,355 % |
| St.avvik til diff.avk 20% | 4,416 % | 1,882 % | 2,636 % | 3,377 % | 3,520 % |
| Modigliani M² | Periode 1 | Periode 2 | Periode 3 | Periode 4 | Hele perioden |
| SB 2010 f.k BM 0% | -0,001 | 0,008 | 0,004 | 0,015 | 0,005 |
| SB 2010 f.k BM 10% | 0,000 | 0,005 | 0,014 | 0,023 | 0,005 |
| SB 2010 f.k BM 20% | -0,010 | 0,003 | 0,044 | 0,069 | 0,007 |
| SB 2010 e.k BM 0% | -0,010 | 0,000 | -0,001 | 0,009 | -0,004 |
| SB 2010 e.k. BM 10% | -0,009 | -0,004 | 0,006 | 0,012 | -0,004 |
| SB 2010 e.k. BM 20% | -0,009 | -0,007 | 0,031 | 0,052 | -0,003 |
| Treynor | Periode 1 | Periode 2 | Periode 3 | Periode 4 | Hele perioden |
| SB 2010 f.k BM 0% | -0,028 | 0,068 | -0,028 | 0,051 | 0,021 |
| SB 2010 f.k BM 10% | -0,028 | 0,072 | -0,042 | 0,070 | 0,021 |
| SB 2010 f.k BM 20% | -0,028 | 0,076 | -0,053 | 0,093 | 0,023 |
| SB 2010 e.k BM 0% | -0,038 | 0,058 | -0,034 | 0,041 | 0,011 |
| SB 2010 e.k. BM 10% | -0,038 | 0,062 | -0,051 | 0,056 | 0,011 |
| SB 2010 e.k. BM 20% | -0,039 | 0,065 | -0,065 | 0,076 | 0,012 |
| BM 0% | -0,024 | 0,051 | -0,024 | 0,016 | 0,014 |
| BM 10% | -0,025 | 0,059 | -0,051 | 0,034 | 0,014 |
| BM 20% | -0,026 | 0,067 | -0,077 | 0,052 | 0,014 |
| Jensen | Periode 1 | Periode 2 | Periode 3 | Periode 4 | Hele perioden |
| SB 2010 f.k BM 0% | -0,004 | 0,019 | -0,006 | 0,039 | 0,008 |
| SB 2010 f.k BM 10% | -0,003 | 0,014 | 0,010 | 0,029 | 0,008 |
| SB 2010 f.k BM 20% | -0,002 | 0,009 | 0,020 | 0,025 | 0,008 |
| SB 2010 e.k BM 0% | -0,014 | 0,008 | -0,016 | 0,028 | -0,003 |
| SB 2010 e.k. BM 10% | -0,013 | 0,003 | 0,000 | 0,018 | -0,003 |
| SB 2010 e.k. BM 20% | -0,012 | -0,002 | 0,010 | 0,014 | -0,002 |

| Prestasjonsmål | | | | | |
|---------------------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|----------------------|
| Sharpe | Periode 1 | Periode 2 | Periode 3 | Periode 4 | Hele perioden |
| SB 2020 f.k | -0,352 | 1,801 | -0,982 | 1,086 | 0,468 |
| SB 2020 e.k | -0,419 | 1,683 | -1,041 | 0,921 | 0,172 |
| BM 0% | -0,330 | 1,559 | -1,274 | 0,517 | 0,100 |
| BM 10% | -0,330 | 1,559 | -1,274 | 0,514 | 0,103 |
| BM 20% | -0,330 | 1,559 | -1,274 | 0,509 | 0,106 |
| Informasjonsraten | Periode 1 | Periode 2 | Periode 3 | Periode 4 | Hele perioden |
| SB 2020 f.k BM 0% | -0,039 | 1,777 | 0,069 | 0,075 | 0,386 |
| SB 2020 f.k BM 10% | -0,039 | 1,777 | 0,069 | 0,076 | 0,382 |
| SB 2020 f.k BM 20% | -0,039 | 1,777 | 0,069 | 0,077 | 0,377 |
| SB 2020 e.k BM 0% | -0,047 | 1,548 | -0,087 | 0,063 | 0,208 |
| SB 2020 e.k. BM 10% | -0,047 | 1,548 | -0,087 | 0,064 | 0,203 |
| SB 2020 e.k. BM 20% | -0,047 | 1,548 | -0,087 | 0,066 | 0,198 |
| St.avvik til diff.avk. 0% | 8,093 % | 5,263 % | 5,750 % | 3,120 % | 5,925 % |
| St.avvik til diff.avk. 10% | 8,093 % | 5,263 % | 5,750 % | 3,069 % | 5,915 % |
| St.avvik til diff.avk. 20% | 8,093 % | 5,263 % | 5,750 % | 3,073 % | 5,915 % |
| Modigliani M² | Periode 1 | Periode 2 | Periode 3 | Periode 4 | Hele perioden |
| SB 2020 f.k BM 0% | -0,002 | 0,014 | 0,035 | 0,035 | 0,013 |
| SB 2020 f.k BM 10% | -0,002 | 0,014 | 0,035 | 0,037 | 0,013 |
| SB 2020 f.k BM 20% | -0,002 | 0,014 | 0,035 | 0,039 | 0,013 |
| SB 2020 e.k BM 0% | -0,008 | 0,007 | 0,028 | 0,023 | 0,006 |
| SB 2020 e.k. BM 10% | -0,008 | 0,007 | 0,028 | 0,026 | 0,006 |
| SB 2020 e.k. BM 20% | -0,008 | 0,007 | 0,028 | 0,028 | 0,005 |
| Treynor | Periode 1 | Periode 2 | Periode 3 | Periode 4 | Hele perioden |
| SB 2020 f.k BM 0% | -0,039 | 0,129 | -0,134 | 0,075 | 0,025 |
| SB 2020 f.k BM 10% | -0,039 | 0,129 | -0,134 | 0,076 | 0,026 |
| SB 2020 f.k BM 20% | -0,039 | 0,129 | -0,134 | 0,077 | 0,026 |
| SB 2020 e.k BM 0% | -0,047 | 0,120 | -0,142 | 0,063 | 0,017 |
| SB 2020 e.k. BM 10% | -0,047 | 0,120 | -0,142 | 0,064 | 0,017 |
| SB 2020 e.k. BM 20% | -0,047 | 0,120 | -0,142 | 0,066 | 0,017 |
| BM 0 % | -0,029 | 0,090 | -0,154 | 0,032 | 0,008 |
| BM 10% | -0,029 | 0,090 | -0,154 | 0,033 | 0,008 |
| BM 20% | -0,029 | 0,090 | -0,154 | 0,034 | 0,009 |
| Jensen | Periode 1 | Periode 2 | Periode 3 | Periode 4 | Hele perioden |
| SB 2020 f.k BM 0% | -0,013 | 0,055 | 0,023 | 0,041 | 0,021 |
| SB 2020 f.k BM 10% | -0,013 | 0,055 | 0,023 | 0,040 | 0,021 |
| SB 2020 f.k BM 20% | -0,013 | 0,055 | 0,023 | 0,040 | 0,021 |
| SB 2020 e.k BM 0% | -0,024 | 0,043 | 0,014 | 0,030 | 0,011 |
| SB 2020 e.k. BM 10% | -0,024 | 0,043 | 0,014 | 0,030 | 0,010 |
| SB 2020 e.k. BM 20% | -0,024 | 0,043 | 0,014 | 0,029 | 0,010 |

VEDLEGG 5: Regimestatistikk

DNB 2020:

Dependent Variable: LOG_DNB_2020

Method: Markov Switching Regression (BFGS / Marquardt steps)

Date: 04/29/19 Time: 11:09

Sample: 1996M02 2018M12

Included observations: 275

Number of states: 2

Initial probabilities obtained from ergodic solution

Standard errors & covariance computed using observed Hessian

Random search: 25 starting values with 10 iterations using 1 standard deviation (rng=kn, seed=918849201)

Convergence achieved after 4 iterations

| Variable | Coefficient | Std. Error | z-Statistic | Prob. |
|------------------------------|-------------|--------------------|-------------|-----------|
| Regime 1 | | | | |
| C | 0.007168 | 0.005188 | 1.381665 | 0.1671 |
| LOG(SIGMA) | -2.626632 | 0.050887 | -51.61647 | 0.0000 |
| Regime 2 | | | | |
| C | 0.004848 | 0.001790 | 2.708793 | 0.0068 |
| LOG(SIGMA) | -4.191525 | 0.083337 | -50.29590 | 0.0000 |
| Transition Matrix Parameters | | | | |
| P11-C | 5.673599 | 1.186920 | 4.780101 | 0.0000 |
| P21-C | -5.171164 | 1.403098 | -3.685534 | 0.0002 |
| Mean dependent var | 0.006525 | S.D. dependent var | | 0.062127 |
| S.E. of regression | 0.062450 | Sum squared resid | | 1.056914 |
| Durbin-Watson stat | 1.655306 | Log likelihood | | 445.3841 |
| Akaike info criterion | -3.195521 | Schwarz criterion | | -3.116609 |
| Hannan-Quinn criter. | -3.163851 | | | |

Storebrand Spar 2010:

Dependent Variable: LOG__AVK_SB_2010

Method: Markov Switching Regression (BFGS / Marquardt steps)

Date: 04/29/19 Time: 11:49

Sample (adjusted): 1996M02 2010M12

Included observations: 179 after adjustments

Number of states: 2

Initial probabilities obtained from ergodic solution

Standard errors & covariance computed using observed Hessian

Random search: 25 starting values with 10 iterations using 1 standard deviation (rng=kn, seed=26898085)

Convergence achieved after 4 iterations

| Variable | Coefficient | Std. Error | z-Statistic | Prob. |
|------------------------------|-------------|--------------------|-------------|-----------|
| Regime 1 | | | | |
| C | 0.002738 | 0.002605 | 1.051179 | 0.2932 |
| LOG(SIGMA) | -3.649171 | 0.075862 | -48.10275 | 0.0000 |
| Regime 2 | | | | |
| C | 0.006096 | 0.001255 | 4.857529 | 0.0000 |
| LOG(SIGMA) | -4.652787 | 0.115216 | -40.38333 | 0.0000 |
| Transition Matrix Parameters | | | | |
| P11-C | 3.772477 | 0.808463 | 4.666235 | 0.0000 |
| P21-C | -3.560896 | 0.840290 | -4.237698 | 0.0000 |
| Mean dependent var | 0.004086 | S.D. dependent var | | 0.021139 |
| S.E. of regression | 0.021298 | Sum squared resid | | 0.079383 |
| Durbin-Watson stat | 1.780855 | Log likelihood | | 460.5266 |
| Akaike info criterion | -5.078510 | Schwarz criterion | | -4.971670 |
| Hannan-Quinn criter. | -5.035187 | | | |

Storebrand Spar 2020:

Dependent Variable: LOGAVK

Method: Markov Switching Regression (BFGS / Marquardt steps)

Date: 04/29/19 Time: 15:10

Sample (adjusted): 1996M02 2016M06

Included observations: 245 after adjustments

Number of states: 2

Initial probabilities obtained from ergodic solution

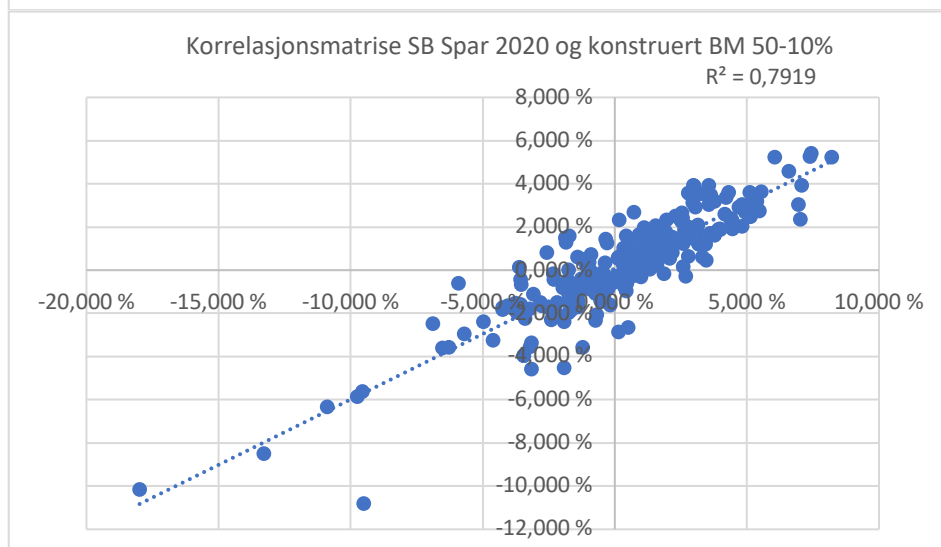
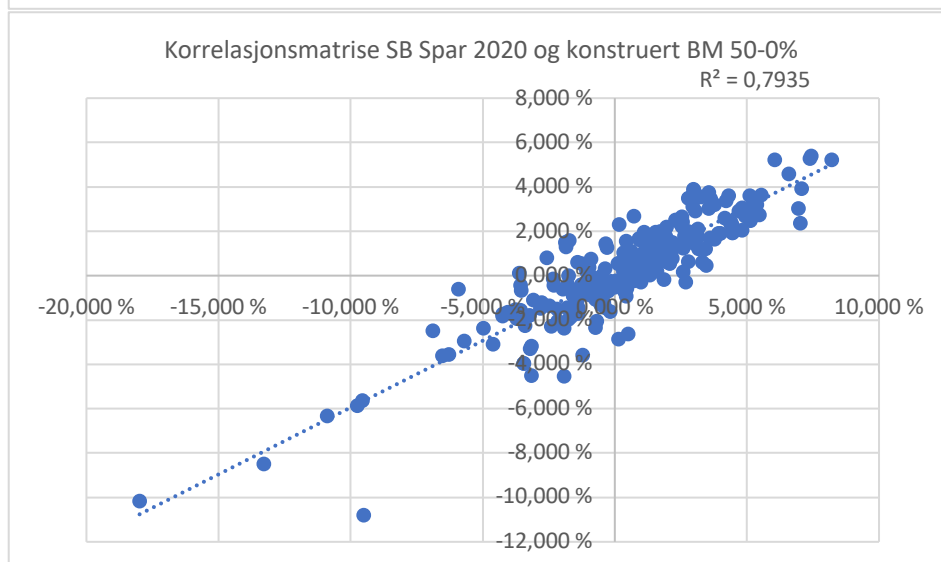
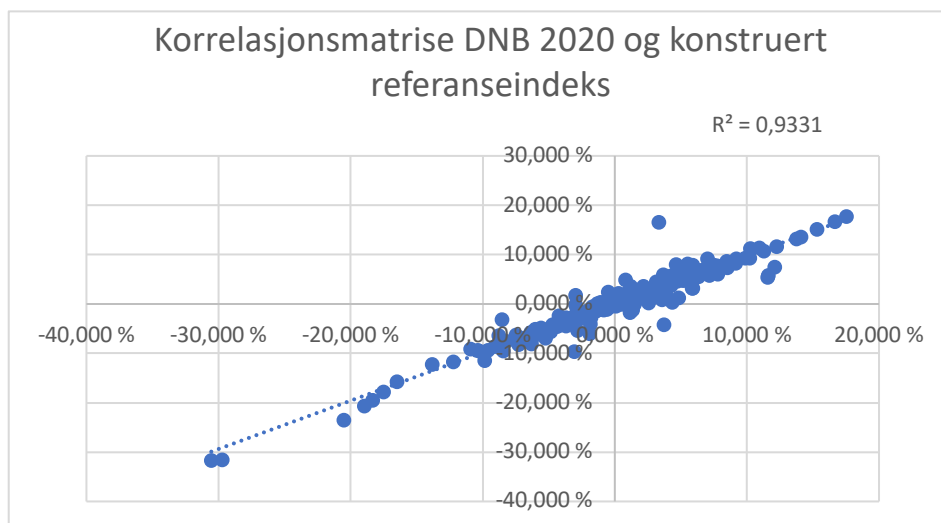
Standard errors & covariance computed using observed Hessian

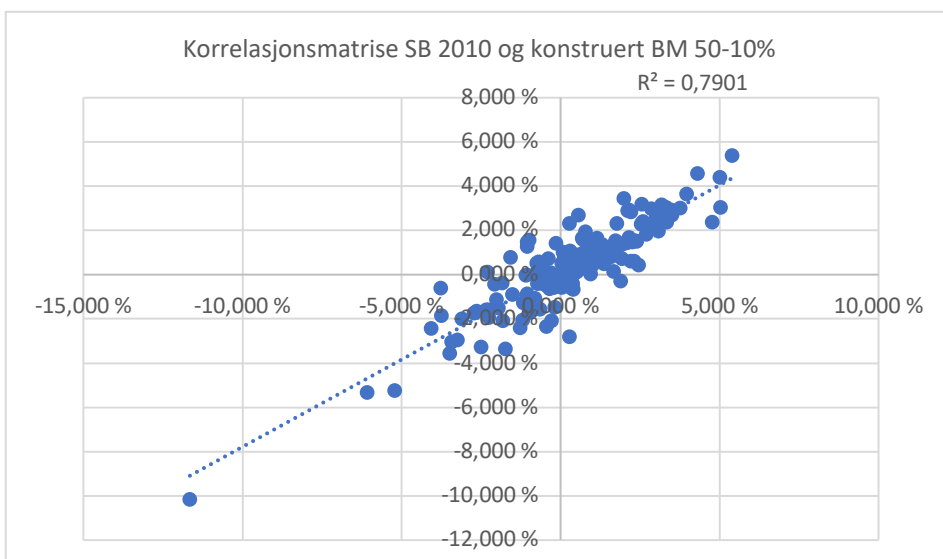
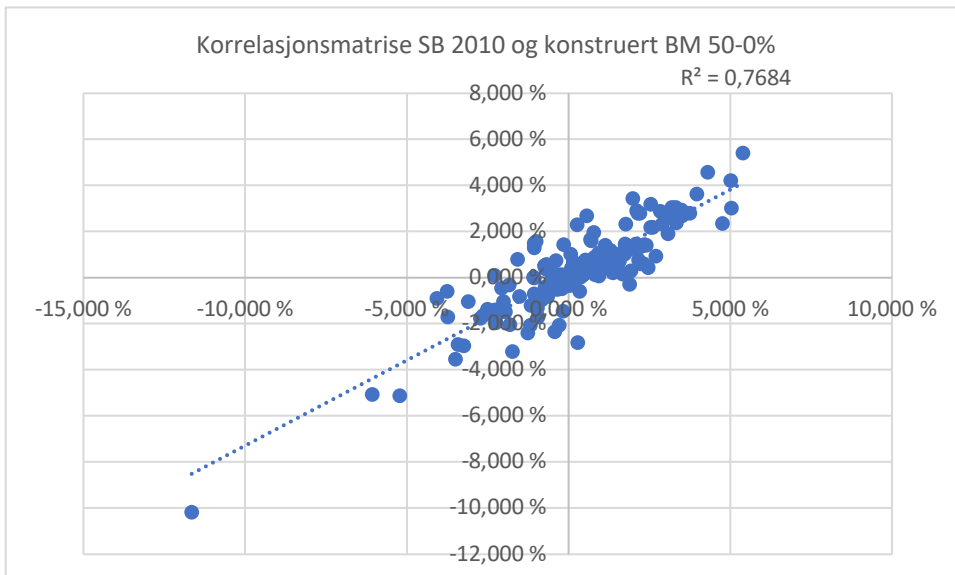
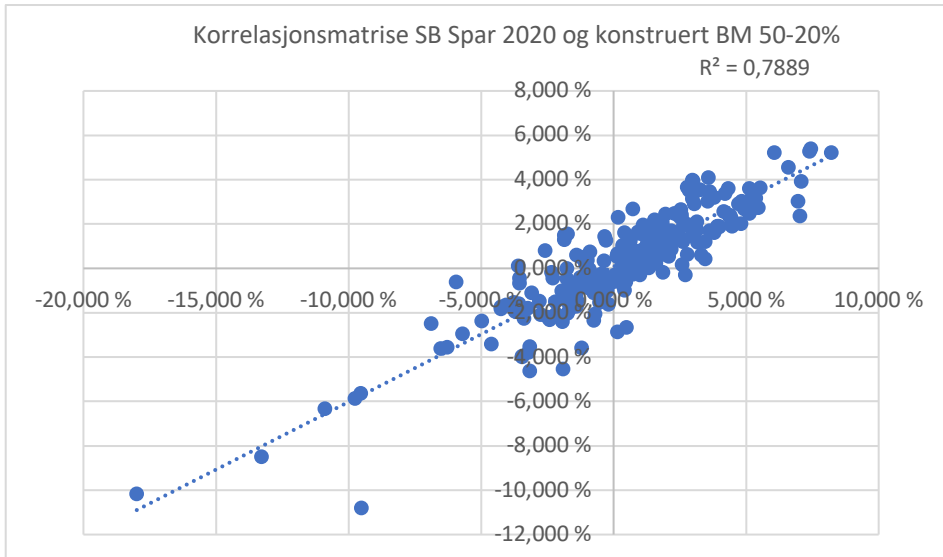
Random search: 25 starting values with 10 iterations using 1 standard deviation (rng=kn, seed=1647756405)

Convergence achieved after 7 iterations

| Variable | Coefficient | Std. Error | z-Statistic | Prob. |
|------------------------------|-------------|--------------------|-------------|-----------|
| Regime 1 | | | | |
| C | 0.003679 | 0.003712 | 0.991345 | 0.3215 |
| LOG(SIGMA) | -3.155742 | 0.067692 | -46.61905 | 0.0000 |
| Regime 2 | | | | |
| C | 0.007246 | 0.001831 | 3.956682 | 0.0001 |
| LOG(SIGMA) | -4.157406 | 0.123197 | -33.74599 | 0.0000 |
| Transition Matrix Parameters | | | | |
| P11-C | 3.625000 | 0.662951 | 5.467979 | 0.0000 |
| P21-C | -3.553782 | 0.809474 | -4.390236 | 0.0000 |
| Mean dependent var | 0.005189 | S.D. dependent var | | 0.034038 |
| S.E. of regression | 0.034256 | Sum squared resid | | 0.282805 |
| Durbin-Watson stat | 1.692719 | Log likelihood | | 514.6340 |
| Akaike info criterion | -4.152115 | Schwarz criterion | | -4.066369 |
| Hannan-Quinn criter. | -4.117585 | | | |

VEDLEGG 6: R² for livssyklusfond og konstruert referanseindeks (BM)





Korrelasjonsmatrise SB 2010 og konstruert BM 50-20%

