

Folketrygdfondet

RISIKOJUSTERT AVKASTNING 2022

Statens pensjonsfond Norge

STATENS PENSJONSFOND NORGE

Risikojustert avkastning

Alle analyser i dette dokumentet inkluderer tall frem til utgangen av 2022.

Innhold

| | |
|---|----|
| Innledning | 3 |
| 1. Avkastning | 4 |
| 1.1. Avkastning for SPN og aktivaklasser | 4 |
| Rullerende femårsavkastning SPN | 6 |
| Rullerende femårsavkastning, aksjeporteføljen og renteporteføljen | 6 |
| 1.2. Differanseavkastning for SPN og aktivaklasser | 7 |
| Rullerende femårsdifferanseavkastning, SPN | 7 |
| Rullerende femårsdifferanseavkastning, aksjeporteføljen og renteporteføljen | 8 |
| 1.3. Dekomponering av differanseavkastning | 9 |
| Dekomponering SPN | 9 |
| Dekomponering renteporteføljen | 12 |
| 2. Finansiell risiko | 15 |
| Absolutt volatilitet | 15 |
| Relativ volatilitet | 16 |
| Betinget forventet tap og value at risk | 18 |
| Dekomponering av relativ volatilitet | 18 |
| Renteporteføljen | 20 |
| Kreditrisiko | 20 |
| Motpartsrisiko | 21 |
| 3. Kostnader | 22 |
| 3.1. Historiske kostnader | 22 |
| Kostnader i basispunkter | 23 |
| 3.2. Differanseavkastning og verdiskapning | 25 |
| Forvaltningskostnader ved en passiv strategi | 25 |
| Tilbakevektingskostnader | 26 |
| Kostnader ved løpende indekstilpasninger | 26 |
| Garantiprovisjon ved fortrinnsrettede emisjoner | 26 |
| Inntekter fra utlån av verdipapirer | 26 |
| 4. Risikojustert differanseavkastning | 27 |
| Sharperaten | 27 |
| Informasjonsraten (IR) | 27 |
| Jensens alfa | 27 |
| Alfa/residualrisiko (AR) | 27 |
| 5. Faktorjustert avkastning | 29 |
| 6. Vedlegg | 33 |

Innledning

Med denne rapporten ønsker Folketrygdfondet å gi leseren et bredt grunnlag for å forstå og vurdere resultatene ved forvaltningen av Statens pensjonsfond Norge. Rapporten indikerer at Folketrygdfondets aktive forvaltning av SPN har bedret forholdet mellom avkastning og risiko sammenliknet med referanseindeksen, og at meravkastningen ikke skyldes tilfeldigheter.

Folketrygdfondets rapportering av avkastning for Statens pensjonsfond Norge (SPN) har over tid blitt utvidet og videreutviklet. Årsrapporten for 1999 introduserte risikotall, og fra 2003 har vi utarbeidet egne avkastningsrapporter i henhold til GIPS®-standarden. I årsrapporten ble risikojustert avkastning første gang tatt med i 2004, mens faktoranalyse ble tatt med i 2009.

Denne rapporten er todelt: en hovedrapport og et eget, mer teknisk vedlegg som er rettet mot spesielt interesserte. Rapporten gir en oversikt over avkastning og risiko til tre porteføljer: SPN samlet, aksjeporteføljen og renteporteføljen. Avkastningstallene i denne rapporten er de samme som i årsrapporten for 2022. På Folketrygdfondets nettside publiseres også de månedlige avkastningstallene, som beregningene av risikotall og statistikk er basert på.

SPN har en lang tidshorisont, lengre enn de fleste andre fond og kapitaleiere. Som en konsekvens av dette bør perspektivet i forvaltningen og evalueringen av resultatene basere seg på lengre tidsperioder. Siden 1998 har avkastningen vært 0,59 prosentpoeng høyere enn referanseindeksens avkastning. Siden 2007, da dagens mandat for SPN ble etablert, har meravkastningen vært på 0,96 prosentpoeng årlig. I 2006 var det en tilbakebetaling av kapitalen til staten som endret aktivasammensetningen. Vi har derfor i rapporten fokusert på avkastningen for 2007-2022, siste ti år, siste fem år og siste tre år.

I rapporten viser vi ulike risiko- og kostnadsjusterte avkastningstall. I vedlegget fremkommer det at den faktorjusterte meravkastningen (alfa) er statistisk signifikant positiv for SPN samlet, aksjeporteføljen og renteporteføljen for nesten samtlige av modellene. Det indikerer at Folketrygdfondets aktive forvaltning av SPN har bedret forholdet mellom avkastning og risiko sammenliknet med referanseindeksen, og at meravkastningen ikke skyldes tilfeldigheter.

1. Avkastning

1.1. Avkastning for SPN og aktivaklasser

For hele perioden 1998-2022 er årlig avkastning på 7,24 prosent, mens årlig differanseavkastning er på 0,59 prosentpoeng (se tabell 1.1). Når avkastningsmålingene har 1998 som oppstart, skyldes det at beregningen av avkastningstallene fra 1998 har fulgt avkastningsberegningsstandarden GIPS®, og at beregningene både for porteføljen og for den sammensatte indeksen har blitt verifisert av revisor. Nåværende mandat for forvaltningen av Statens pensjonsfond Norge (SPN) har vært gjeldende siden inngangen til 2007¹. Aktivasammensetningen av kapitalen i SPN ble vesentlig endret etter nytt mandat i 2007, og det gir liten verdi å sammenligne risikjusterte avkastningstall før og etter denne perioden. Vi vil i dette dokumentet derfor fokusere på tall for perioden etter 2007.

For perioden 2007-2022 har SPN et porteføljeresultat på 213,5 milliarder kroner, som tilsvarer en årlig avkastning på 7,12 prosent (før fradrag for kostnader). I samme periode har referanseindeksen en årlig avkastning på 6,16 prosent, og differanseavkastningen er dermed 0,96 prosentpoeng, noe som utgjør om lag 43,2 milliarder kroner. De siste fem år har SPN hatt et porteføljeresultat på 78,8 milliarder kroner og en årlig avkastning på 5,85 prosent. Det er 0,75 prosentpoeng bedre enn referanseindeksens avkastning for samme periode, og det utgjør om lag 11,1 milliarder kroner.

Tabell 1.1 SPN og delporteføljer, årlig avkastning og differanseavkastning 1998-2022

Avkastning i prosent og differanseavkastning i prosentpoeng.

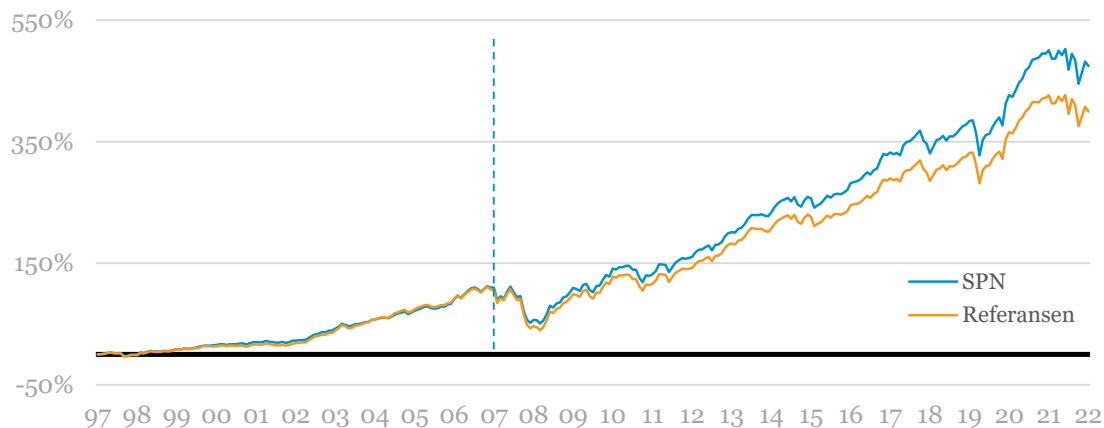
| | SPN | Aksjer | Renter |
|----------------------|-------|--------|--------|
| 2022 | | | |
| Avkastning | -4,37 | -1,65 | -8,86 |
| Differanseavkastning | 0,71 | 1,14 | 0,07 |
| Siste 3 år | | | |
| Avkastning | 5,85 | 9,88 | -1,20 |
| Differanseavkastning | 0,85 | 0,75 | 1,00 |
| Siste 5 år | | | |
| Avkastning | 5,85 | 9,01 | 0,44 |
| Differanseavkastning | 0,75 | 0,70 | 0,82 |
| Siste 10 år | | | |
| Avkastning | 8,23 | 11,85 | 2,35 |
| Differanseavkastning | 0,72 | 0,78 | 0,69 |
| 2007 - 2022 | | | |
| Avkastning | 7,12 | 8,06 | 4,18 |
| Differanseavkastning | 0,96 | 1,25 | 0,78 |
| 1998 - 2022 | | | |
| Avkastning | 7,24 | 8,88 | 4,68 |
| Differanseavkastning | 0,59 | 1,22 | 0,38 |

Årlig avkastning i perioden 2007-2022 er 8,06 prosent for aksjeporteføljen og 4,18 prosent for renteporteføljen. Resultatet av den aktive forvaltningen viser at differanseavkastningen har

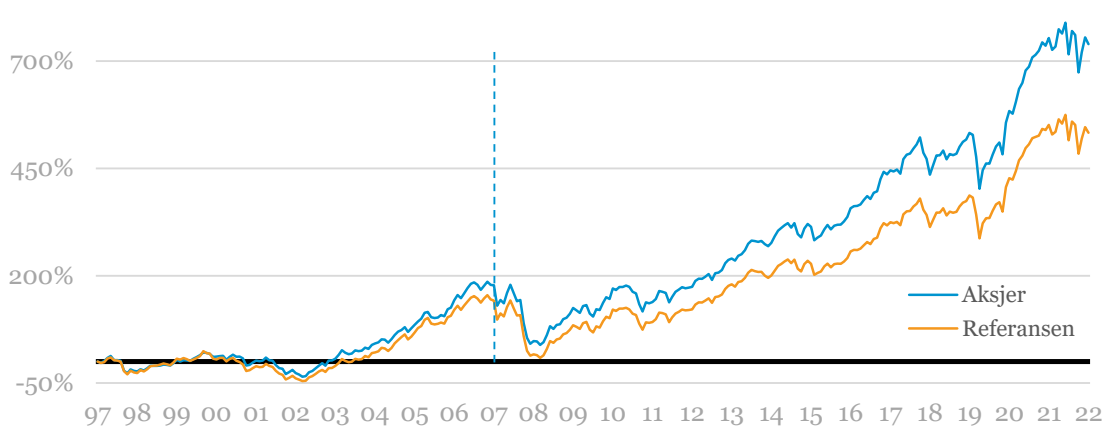
¹ SPN ble etablert ved lov om Statens pensjonsfond som ble gjort gjeldende fra 2006, med SPN som et innskudd fra staten i Folketrygdfondet. Det var Folketrygdfondets opprinnelige kapital som ble brukt til dette innskuddet. Mot slutten av 2006 vedtok Stortinget at staten skulle innfri statsgjeld for 101,8 milliarder kroner som deler av SPNs midler var plassert i, samtidig som et tilsvarende beløp skulle tilbakebetales til statskassen. Tilbakebetalingen utgjorde nær halvparten av den forvaltede kapitalen til SPN. Gjennom denne tilbakebetalingen ble aktivasammensetningen av kapitalen vesentlig endret ved at aksjeandelen økte og renteandelen ble redusert. Innenfor renteporteføljen innebar endringen en vesentlig nedgang i statsandel. Dette skiftet i regelverk innebærer at Folketrygdfondet ved rapportering av avkastning i henhold til den internasjonale avkastningsstandard GIPS®, betrakter perioden før og etter starten av 2007 som to forskjellige mandater.

vært positiv for alle flerårsperiodene, både for hele SPN og for de to delporteføljene. I figurene under er den historiske avkastningen for hele perioden fra 1998 vist. Skiftet i mandat fra 1.1.2007 er markert.

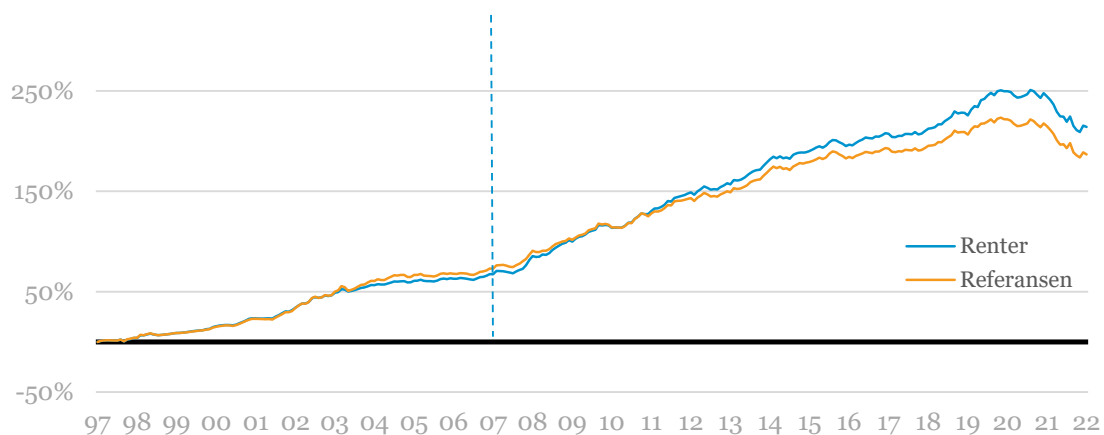
Figur 1.1 Akkumulert avkastning for SPN og referanseindeksen 1998-2022



Figur 1.2 Akkumulert avkastning for aksjer og aksjereferanseindeksen 1998-2022



Figur 1.3 Akkumulert avkastning for renter og rentereferanseindeksen 1998-2022



Folketrygdfondets strategi for forvaltningen av SPN har en lang tidshorisont. Det innebærer at både de absolutte resultatene for SPN og resultatene av den aktive forvaltningen bør evalueres over en lengre tidshorisont. Utviklingen før, gjennom og etter finanskrisen belyser nettopp dette.

Rullerende femårsavkastning SPN

For å illustrere resultatene til SPN over tid, viser vi i figur 1.4 årlig avkastning for rullerende femårsperioder. Femårsavkastningen har vært positiv i hele perioden. I perioden frem mot finanskrisen steg avkastningen målt som rullerende femårsavkastning opp mot 12,1 prosent, men falt raskt og var nær null gjennom finanskrisen. Den rullerende femårsavkastningen steg i tiden etter finanskrisen og nådde en topp på nær 15,2 prosent for femårsperioden frem til utgangen av februar 2014. Rullerende femårsavkastning per 31.12.2022 var 5,8 prosent.

Figur 1.4 Rullerende femårsavkastning (årlig), SPN

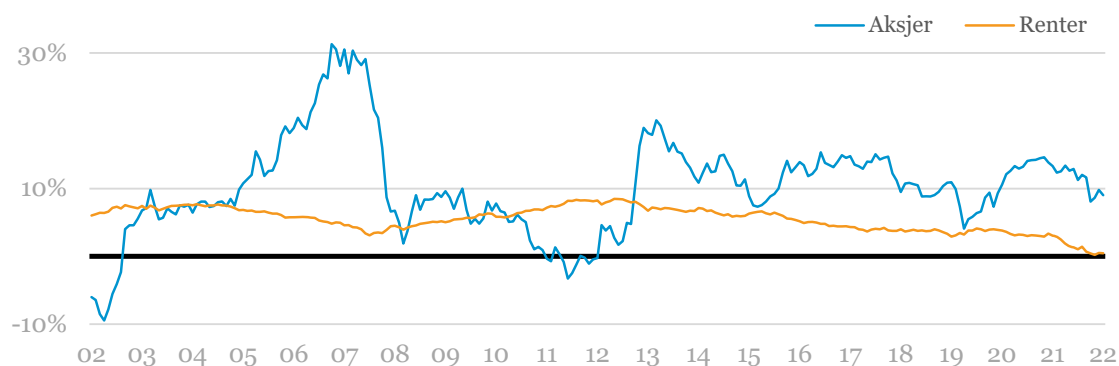


Rullerende femårsavkastning, aksjeporteføljen og renteporteføljen

Årlig rullerende femårsavkastning for aksjeporteføljen og renteporteføljen viser tydelig at avkastningsutviklingen for de to aktivaklassene er forskjellig (se figur 1.5). Aksjeporteføljens rullerende femårsavkastning har variert langt mer enn tilsvarende avkastning for renteporteføljen. Femårsavkastningen for aksjeporteføljen nådde en topp på over 31 prosent for femårsperioden frem til oktober 2007. I perioden under og etter finanskrisen ble den rullerende femårsavkastningen for aksjeporteføljen rundt null eller negativ. Mot slutten av 2013 forsvant gradvis effekten av finanskrisen i de rullerende femårstallene, og rullerende femårsavkastning er nå på 9,01 prosent.

Som følge av at det langsiktige rentenivået steg, falt renteporteføljens rullerende femårsavkastning fra et nivå på i overkant av 7,5 prosent ned mot om lag 3,1 prosent ved inngangen til finanskrisen sommeren 2008, se figur 1.5. Finanskrisen førte til at de langsiktige rentene falt betraktelig. Dette resulterte i at rullerende femårsavkastning økte for renteporteføljen opp mot nær 8,5 prosent i 2013. Rullerende femårsavkastning er nå på 0,44 prosent.

Figur 1.5 Rullerende femårsavkastning (årlig), aksje- og renteporteføljen



1.2. Differanseavkastning for SPN og aktivklasser

For hele perioden etter 1998 har den aktive forvaltningen gitt et positivt resultat på 0,59 prosentpoeng målt som årlig differanseavkastning. For perioden 2007-2022 har den årlige differanseavkastningen vært 0,96 prosentpoeng, mens den var 0,72 prosentpoeng de siste ti årene og 0,75 prosent de siste fem årene.

Rullerende femårsdifferanseavkastning, SPN

For å illustrere resultatene av Folketrygdfondets aktive forvaltning av SPN over tid, viser vi i figur 1.6 årlig differanseavkastning for rullerende femårsperioder. Differanseavkastningen var positiv frem til femårsperioden som sluttet høsten 2004 (se figur 1.6). Svake resultater i den aktive forvaltningen førte til at differanseavkastningen for rullerende femårsperioder falt ned mot -1,0 prosentpoeng for femårsperioden frem til sommeren 2006. Gjennom finanskrisen var resultatene av den aktive forvaltningen langt bedre, og for femårsperioden frem til slutten av 2008 var den årlige differanseavkastningen rundt 1,0 prosentpoeng. På det høyeste var differanseavkastningen 1,8 prosentpoeng for femårsperioden frem til midten av 2011. Rullerende, årlig femårsdifferanseavkastning er nå 0,75 prosentpoeng.

De gode resultatene av den aktive forvaltningen i opptakten til og under finanskrisen oppsto i perioden mai 2008 til januar 2009, altså i praksis frem til aksjemarkedet nådde bunnen i februar 2009. Den akkumulerte differanseavkastningen i disse ni månedene var isolert sett på 5,8 prosentpoeng. Etter denne svært positive perioden var resultatene av den aktive forvaltningen i tilbakehenting i siste del av finanskrisen svake, med en differanseavkastning for de etterfølgende syv månedene isolert sett på -2,8 prosentpoeng. Mot slutten av 2013 fases resultatet av den aktive forvaltningen under finanskrisen ut av femårstallene, først de ni gode månedene, mens de påfølgende syv svake månedene fases ut av femårstallene høsten 2014.

Figur 1.6 Rullerende femårsdifferanseavkastning (årlig), SPN

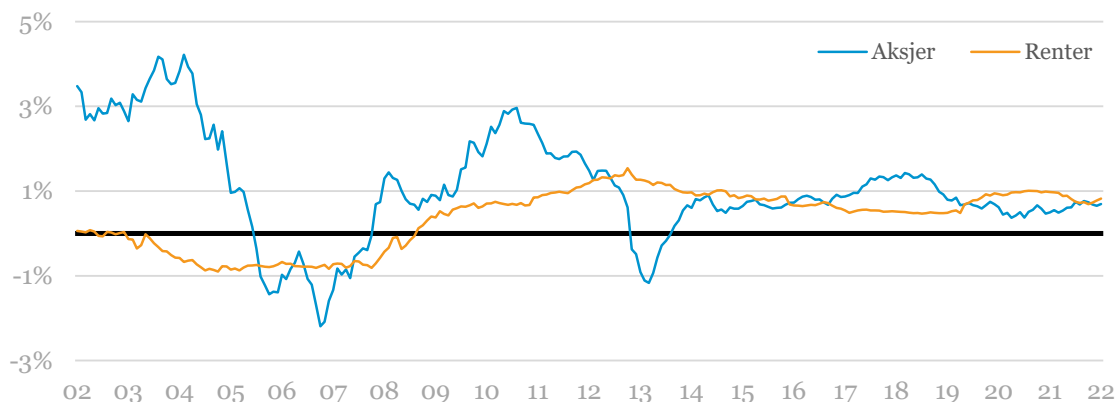


Rullerende femårsdifferanseavkastning, aksjeporteføljen og renteporteføljen

Figur 1.7 viser at aksjeporteføljen rullerende femårsdifferanseavkastning har variert langt mer enn renteporteføljen, med en topp på i overkant av 4,2 prosentpoeng i januar 2005 og en bunn på under -1,4 prosentpoeng i september 2006. Mandatendringen fra starten av 2007 innebar at aksjeandelen økte, og aksjeporteføljen betydning for SPNs aktive resultater økte følgelig også. Gode resultater av den aktive forvaltningen i siste del av 2008 og i januar 2009 er årsaken til at de rullerende femårstallene øker og når en topp på 2,9 prosentpoeng i juli 2010. Når de gode resultatene gradvis går ut av de rullerende femårstallene, mens svake resultater i februar 2009 til august 2009 fortsatt er med i femårssnittet, synker snittet frem mot en bunn på i underkant av -1 prosentpoeng i januar 2014, før snittet på nytt stiger og blir positivt. Femårsdifferanseavkastning for aksjeporteføljen er nå på 0,70 prosentpoeng.

Renteporteføljen rullerende femårsdifferanseavkastning var i perioden frem mot slutten av 2008 preget av svake resultater i den aktive forvaltningen i perioden før mandatendringen ved inngangen til 2007. I tiden etter finanskrisen har de rullerende femårsdifferanseavkastningene vært positive og var i overkant av 1,5 prosentpoeng på det høyeste. Femårsdifferanseavkastningen er nå 0,82 prosentpoeng.

Figur 1.7 Rullerende femårsdifferanseavkastning (årlig), aksje- og renteporteføljen



1.3. Dekomponering av differanseavkastning

Dekomponering SPN

I Folketrygdfondets strategiske plan for forvaltningen av SPN er den aktive forvaltningen beskrevet som tre ulike hovedstrategier: aksjeforvaltning, renteforvaltning og avledede strategier.

Bidragene fra aksjeporteføljen og renteporteføljen til differanseavkastningen er i all hovedsak skapt innenfor de to delporteføljene (verdipapirvalg), og ikke som følge av avvikende aktivassammensetning i forhold til referanseindeksen (aktivaklasseallokering).

Tabell 1.2 Bidrag til årlig differanseavkastning, SPN

| Tall i prosentpoeng | 2022 | Siste 3 år | Siste 5 år | Siste 10 år | 2007-2022 |
|---------------------------------|--------------|-------------|-------------|--------------|--------------|
| Aksjeforvaltning | 0,69 | 0,43 | 0,39 | 0,42 | 0,63 |
| Kvalitetsselskaper | 0,06 | 0,06 | 0,08 | 0,21 | 0,32 |
| Unngå overoptimisme | 0,56 | 0,25 | 0,17 | 0,12 | 0,25 |
| Strukturelle trender | -0,31 | -0,05 | 0,06 | 0,05 | 0,02 |
| Andre kriterier | 0,38 | 0,17 | 0,07 | 0,04 | 0,05 |
| Renteforvaltning | 0,02 | 0,40 | 0,32 | 0,27 | 0,30 |
| Kreditt effekter | -0,02 | 0,38 | 0,31 | 0,26 | 0,29 |
| Renteeffekter | 0,02 | 0,03 | 0,01 | 0,01 | 0,01 |
| Andre effekter | 0,02 | -0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Avledede strategier | 0,02 | 0,03 | 0,03 | 0,04 | 0,03 |
| Aktivaklasseallokering | -0,01 | 0,00 | 0,00 | -0,01 | -0,01 |
| Sum differanseavkastning | 0,71 | 0,85 | 0,75 | 0,72 | 0,96 |
| Forvaltningskostnader | 0,06 | 0,06 | 0,06 | 0,07 | 0,07 |

For perioden 2007-2022 har aksjeforvaltningen bidratt med 0,63 prosentpoeng og renteforvaltningen med 0,30 prosentpoeng av den årlige brutto differanseavkastningen på 0,96 prosentpoeng. Avledede strategier (i hovedsak verdipapirutlån og merinntekter ved replassering av mottatt kontantsikkerhet) bidro med 0,03 prosentpoeng. Aktivaklasseallokering bidro med -0,01 prosentpoeng. Forvaltningskostnadene denne perioden var på 0,07 prosentpoeng per år.

For siste tiårs periode forklarer aksjeforvaltningen 0,42 prosentpoeng og renteforvaltningen 0,27 prosentpoeng av differanseavkastningen på 0,72 prosentpoeng. Avledede strategier forklarer 0,04 prosentpoeng av brutto differanseavkastning. Aktivaklasseallokering bidro med -0,01 prosentpoeng. Forvaltningskostnadene var for denne perioden på 0,07 prosentpoeng per år.

De siste fem år har aksjeforvaltningen bidratt med 0,39 prosentpoeng og renteforvaltningen med 0,32 prosentpoeng av den årlige brutto differanseavkastningen på 0,75 prosentpoeng. Avledede strategier forklarer 0,03 prosentpoeng av brutto differanseavkastning i perioden. Forvaltningskostnadene denne femårsperioden var på 0,06 prosentpoeng per år.

De siste tre år har aksjeforvaltningen bidratt med 0,43 prosentpoeng og renteforvaltningen med 0,40 prosentpoeng av den årlige brutto differanseavkastningen på 0,85 prosentpoeng. Avledede strategier forklarer 0,03 prosentpoeng av brutto differanseavkastning i perioden. Forvaltningskostnadene denne femårsperioden var på 0,06 prosentpoeng per år.

I strategisk plan for forvaltningen av SPN er det pekt på ulike elementer som er sentrale i forvaltningen. På de neste sidene er disse elementene kommentert for både aksje- og renteforvaltningen. I tabell 1.2 er bidragene fra aksjeforvaltning og renteforvaltning til

differanseavkastningen for SPN samlet brutt ned på disse elementene. Det understrekes at metoden for å tilordne differanseavkastningen til de ulike elementene har svakheter, både metodisk og ved at klassifiseringen er foretatt i etterkant. Vi har likevel valgt å vise resultatene av en slik analyse for å indikere hvordan momenter fra den strategiske planen har påvirket differanseavkastningen.

Dekomponering aksjeporteføljen

Aksjeporteføljen har en årlig differanseavkastning på 1,25 prosentpoeng for perioden etter omleggingen av mandatet i 2007, 0,78 prosentpoeng de siste ti årene, 0,70 prosentpoeng de siste fem årene og 0,75 prosentpoeng de siste 3 årene.

Som forklaring på differanseavkastningen til aksjeporteføljen over tid ser vi først på en sektororientert bidragsanalyse. Deretter vises en bidragsanalyse med et noe større kvalitativt og subjektivt innslag som søker å belyse i hvilken grad differanseavkastningen kan knyttes til de momenter som er formulert i strategisk plan for forvaltningen av SPN.

Siden 2007 har alle sektorer, unntatt forsyning, gitt positive bidrag til differanseavkastningen. Tabell 1.3 viser at de største bidragene er fra sektorene energi med 0,29 prosentpoeng, industri med 0,22 prosentpoeng, materialer med 0,16 prosentpoeng.

For de siste fem årene er de største positive bidragene fra følgende sektorer: forbruksvarer med 0,20 prosentpoeng, industri med 0,15 prosentpoeng og helse som forklarte 0,11 prosentpoeng. Største negative bidragsuter var energi med -0,08 prosentpoeng.

Tabell 1.3 Bidrag til årlig differanseavkastning, aksjeporteføljen

| Tall i prosentpoeng | 2022 | Siste 3 år | Siste 5 år | Siste 10 år | 2007-2022 |
|---------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Energi | 0,02 | 0,00 | -0,08 | 0,33 | 0,29 |
| Materialer | 0,03 | 0,02 | 0,03 | -0,02 | 0,16 |
| Industri | 0,47 | 0,27 | 0,15 | -0,03 | 0,22 |
| Forbruksvarer | 0,28 | 0,16 | 0,20 | 0,13 | 0,12 |
| Konsumvarer | 0,01 | -0,05 | 0,01 | 0,10 | 0,09 |
| Helse | 0,13 | 0,17 | 0,11 | 0,06 | 0,05 |
| Finans | 0,12 | 0,02 | 0,08 | 0,10 | 0,12 |
| Informasjonsteknologi | -0,32 | -0,07 | 0,05 | 0,06 | 0,06 |
| Kommunikasjon | 0,10 | 0,07 | 0,06 | -0,01 | 0,00 |
| Forsyning | -0,08 | -0,05 | -0,04 | -0,02 | -0,01 |
| Eiendom | 0,37 | 0,20 | 0,10 | 0,06 | 0,03 |
| Kontanter og derivater | -0,01 | -0,02 | -0,01 | -0,01 | 0,08 |
| Aksjeutlån | 0,02 | 0,03 | 0,04 | 0,05 | 0,04 |
| Sum differanseavkastning | 1,14 | 0,75 | 0,70 | 0,78 | 1,25 |

I strategisk plan for forvaltningen av SPN kommenteres det at aksjeforvaltningen har et utpreget selskapsfokus, og det er nettopp aksjeutvelgelse (verdipapirvalg) innenfor sektorene som i hovedsak har gitt bidrag til differanseavkastningen siste 10 år. I denne perioden har annen sektoreksponering enn referanseindeksen (allokering) kun bidratt i mindre grad med 0,15 prosentpoeng. For siste 5 år forklarer annen sektorsammensetning 0,03 prosentpoeng.

Sektorinndelingen som er brukt her er en klassifisering basert på Global Industry Classification Standard (GICS). Den er utviklet og implementert av MSCI og Standard & Poor's, og var frem

til nylig den klassifiseringen som Oslo Børs benyttet. Fra 1. desember 2020 hvor Oslo Børs endret handelssystem og ble mer integrert med Euronext har børsen skiftet klassifisering til ICB som er bygd opp på tilsvarende måte som GICS.

GICS-klassifiseringen gjøres på fire nivåer der det er elleve sektorer, 24 industrigrupper, 69 bransjer og 158 undernivåer på bransjer. Vi kommenterte over at det innenfor toppnivået, de elleve sektorene, i liten grad var allokeringstillegg. Dersom vi går ned på bransjenivå, finner vi imidlertid allokeringstillegg. På dette nivået er det (per 31.12.2022) like mange bransjer (69) som det er selskaper i hovedindeksen på Oslo Børs (69). For hele aksjeporteføljen og referanseindeksen er det i alt 13 av 69 bransjer som ikke er representert per 31.12.2022. Innenfor de enkelte bransjene innebærer dette at det er et fåtalls selskaper og det som fremstår i modellene som allokeringstillegg er derfor i stor grad preget av enkeltelskaper innenfor den enkelte bransje.

Avledede strategier, dvs. aksjeutlån, forklarte 0,04 prosentpoeng av differanseavkastningen i perioden 2007-2022 og 0,04 prosentpoeng av differanseavkastningen de siste fem årene. Aksjeutlånsaktiviteten ble midlertidig stoppet i 2008 mens Folketrygdfondet oppgraderte systemer og avtaleverk for sikkerhetsstillelse fra motparter, og startet opp igjen i slutten av 2010 etter at nye systemer, tjenesteleverandører og rutiner var etablert.

I strategisk plan er det videre pekt på tre ulike overordnede elementer for aksjeforvaltningen som kan skape høyere avkastning og lavere risiko over tid. Dette er: kvalitetsselskaper, strukturelle trender og unngå overoptimisme. Vi har i tabell 1.4 brukt disse elementene som utgangspunkt for en alternativ bidragsanalyse for verdipapirvalg innenfor aksjeporteføljen.

Tabell 1.4 Bidrag til årlig differanseavkastning, aksjeporteføljen, tall i prosentpoeng

| Tall i prosentpoeng | 2022 | Siste 3 år | Siste 5 år | Siste 10 år | 2007-2022 |
|---------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Aksjeforvaltning | 1,12 | 0,71 | 0,66 | 0,73 | 1,21 |
| Kvalitetsselskaper | 0,09 | 0,11 | 0,14 | 0,37 | 0,61 |
| Unngå overoptimisme | 0,91 | 0,41 | 0,29 | 0,20 | 0,47 |
| Strukturelle trender | -0,50 | -0,08 | 0,10 | 0,09 | 0,03 |
| Andre kriterier | 0,63 | 0,28 | 0,12 | 0,07 | 0,10 |
| Avledede strategier | 0,02 | 0,03 | 0,04 | 0,05 | 0,04 |
| Sum differanseavkastning | 1,14 | 0,75 | 0,70 | 0,78 | 1,25 |
| Forvaltningskostnader | 1,12 | 0,71 | 0,66 | 0,73 | 1,21 |

Den selskapsspesifikke vurderingen Folketrygdfondet har gjort som grunnlag for porteføljesammensetningen er basert på både kvalitative og kvantitative vurderinger. Inndelingen i bidrag til differanseavkastning, vist i tabell 1.4, er derfor en partiell analyse.

I analysen har selskapene vært plassert i samme kategori i hele perioden frem til og med 2015, mens det for periodene etterpå har forekommet endringer i kategoriseringen av selskapene, slik at et selskap som tidligere år for eksempel har vært plassert under andre kriterier kan ha blitt plassert som kvalitetsselskaper senere.

I tilfeller hvor selskaper entydig over lengre tid har blitt utelatt fra porteføljen eller er undervektet som følge av at verdsettelsen av selskapet har vært vurdert som høy, eller at risikoen forbundet med selskapet har vært vurdert som høy, har vi kategorisert selskapet under unngå overoptimisme.

Selskaper hvor bidraget til differanseavkastning er plassert i kategorien kvalitetsselskaper inkluderer tre ulike typer selskaper: selskaper som ikke tilfredsstillers kvalitetskriteriet, selskaper som grunnet kvalitetskriteriet gjennomgående har vært undervekted, og selskaper hvor vår vurdering av kvalitetskriteriet har medført at porteføljen gjennomgående har vært overvekted i selskapet.

I de tilfeller hvor våre selskapsvalg har vært basert på et syn på strukturelle trender er bidragene henført til dette kriteriet. Selskapene som kommer i kategorien andre kriterier er selskaper som ikke entydig har blitt plassert eller hvor andre strategimomenter har vært bestemmende for investeringene.

Plasseringen av selskapene i de fire kategoriene unngå overoptimisme, kvalitetsselskaper, strukturelle trender og andre kriterier er for perioden frem til 2018 foretatt i ettertid, og må oppfattes som en subjektiv kategorisering. Etter dette er klassifiseringen foretatt ved inngangen til året eller ved inkludering i portefølje eller referanseindeks. Fra 2021 er det også tilfeller av at selskaper har skiftet kategorisering løpende gjennom året. Det understrekes at det er flere tilfeller hvor ett og samme selskap kunne vært kategorisert i flere kategorier. I slike tilfeller har vi kategorisert selskapet etter beste skjønn. Det innebærer at metoden har svakheter, både metodisk og ved at klassifiseringen er foretatt i etterkant. Vi har likevel valgt å vise resultatene av en slik analyse for å indikere hvordan momenter fra den strategiske planen har påvirket differanseavkastningen.

For perioden 2007-2022 forklarer kvalitetsselskaper 0,61 prosentpoeng av differanseavkastningen, unngå overoptimisme forklarer 0,47 prosentpoeng av differanseavkastningen og strukturelle trender forklarer 0,03 prosentpoeng. Kategorien andre kriterier forklarer 0,10 prosentpoeng.

For femårsperioden 2018-2022 forklarer kvalitetskriteriet 0,14 prosentpoeng av differanseavkastningen, unngå overoptimisme 0,29 prosentpoeng, strukturelle trender 0,10 prosentpoeng mens andre kriterier forklarer 0,12 prosentpoeng.

Dekomponering renteporteføljen

Renteporteføljen har en årlig differanseavkastning på 0,82 prosentpoeng siste fem år, 0,69 prosentpoeng siste ti år og 0,78 prosentpoeng for perioden siden 1.1.2007 (se tabell 1.5).

For alle delperiodene (se tabell 1.5) forklarer kredittutstedere størstedelen av differanseavkastningen. I mandatet for forvaltningen av SPN har departementet presisert at det ikke skal tas aktive valutaavvik i forvaltningen. Dette er fulgt opp gjennom løpende valutastyring for å sikre at eksponeringen ikke avviker fra referanseindeksens valutaeksponering, og valutaeffekter forklarer svært lite av differanseavkastningen (og er i tabell 1.5 vist sammen med renteeffekter). Annen rentesammensetning enn referanseindeksen har gitt helt marginale bidrag for alle periodene vist i tabell 1.5. Avledede strategier har gitt et positivt bidrag til differanseavkastningen på 0,02 prosentpoeng for siste fem år og 0,03 prosentpoeng for siste ti år, mens bidraget har vært 0,02 prosentpoeng for perioden siden 1.1.2007. Den største kilden til avkastning for avledede strategier er videreplassering av mottatt kontantsikkerhet fra Folketrygdfondets motparter (frem til 2014 ble resultatet fra likviditetsforvaltning tilordnet renteporteføljen og fra 2015 fordelt på aksjeporteføljen og renteporteføljen).

Tabell 1.5: Bidrag til årlig differanseavkastning, renteporteføljen

| Tall i prosentpoeng | 2022 | Siste 3 år | Siste 5 år | Siste 10 år | 2007 - 2022 |
|------------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Renteforvaltning | 0,06 | 0,98 | 0,80 | 0,66 | 0,76 |
| Kredittutstedere | -0,06 | 0,93 | 0,78 | 0,63 | 0,73 |
| Kredittutstedere, hendelser | 0,03 | 0,01 | -0,01 | -0,05 | -0,06 |
| Kredittutstedere, utenom hendelser | -0,09 | 0,92 | 0,79 | 0,68 | 0,80 |
| Rente- og valutaeffekter | 0,05 | 0,07 | 0,03 | 0,02 | 0,02 |
| Andre effekter | 0,07 | -0,02 | 0,00 | 0,01 | 0,01 |
| Avledede strategier | 0,01 | 0,02 | 0,02 | 0,03 | 0,02 |
| Sum differanseavkastning | 0,07 | 1,00 | 0,82 | 0,69 | 0,78 |
| Forvaltningskostnader | 0,06 | 0,06 | 0,06 | 0,07 | 0,08 |

For kredittutstedere er differanseavkastningen ytterligere oppdelt i tabell 1.5. I strategisk plan for forvaltningen av SPN er det for renteporteføljen pekt på at vi vil søke å skape positiv differanseavkastning blant annet gjennom å bygge en mer diversifisert portefølje enn referanseindeksen og høste en strukturell kredittpremie. Vi vil legge vekt på solid kredittanalyse for å bygge en balansert kredittportefølje med lav risiko for kreditttap. En mer diversifisert portefølje enn referanseindeksen innebærer at porteføljen vil oppleve små, men hyppigere kreditthendelser enn tilfellet er for referanseindeksen. Over tid vil vi forvente at kreditthendelser gir et negativt bidrag til differanseavkastningen, men at det positive bidraget fra kredittutstedere uten hendelser mer enn oppveier for dette.

Ingen av selskapene i renteporteføljen har i perioden vært gjenstand for formell konkursbehandling. Det har imidlertid vært flere tilfeller av kreditthendelser som har medført omfattende endringer i lånebetingelsene, og i flere tilfeller har obligasjonslån også blitt konvertert til aksjer eller konvertible lån eventuelt at obligasjonseierne har tatt full kontroll i selskapet..

Tabell 1.6: Kredittutstedere med registrert hendelse 2007-2022

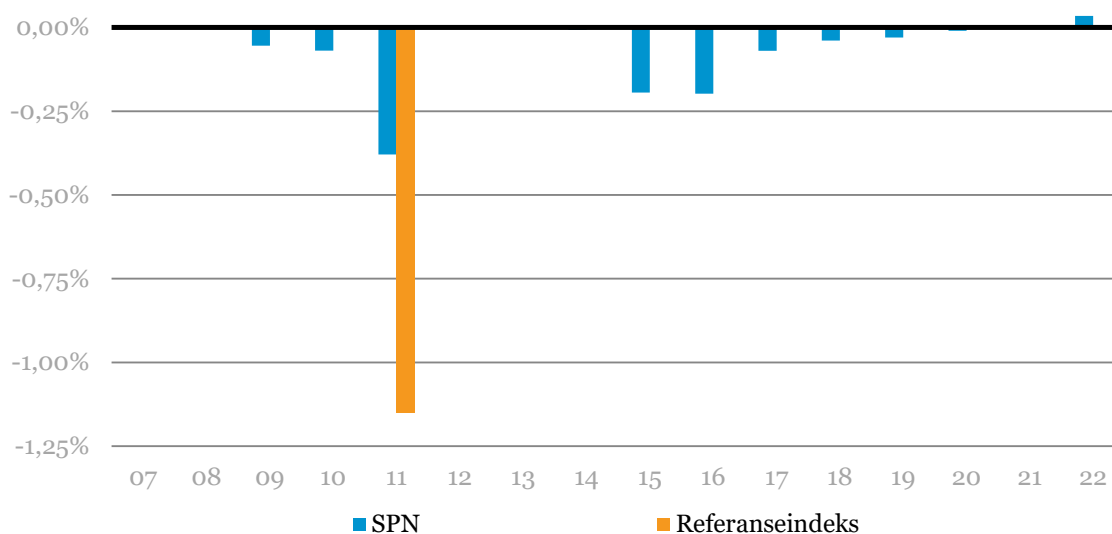
| | SPN | Referanseindeks | Bidrag differanseavkastning |
|---|---------|-----------------|-----------------------------|
| Antall selskaper med hendelse | 76 | 1 | |
| Antall registrerte hendelser | 114 | 1 | |
| Antall selskaper med negativ hendelse | 20 | 1 | |
| Verditap som årlig pst., siste år | -0,03 % | 0,00 % | +0,03 % |
| Verditap som årlig pst., siste 3 år | -0,01 % | 0,00 % | +0,01 % |
| Verditap som årlig pst., siste 5 år | 0,01 % | 0,00 % | -0,01 % |
| Verditap som årlig pst., siste 10 år | 0,05 % | 0,00 % | -0,05 % |
| Verditap som årlig pst., siden 1.1.2007 | 0,06 % | 0,07 % | +0,01 % |

Tabell 1.6 viser kredittutstedere med registrerte hendelser. Vi har registrert i alt 76 selskaper i porteføljen hvor det har vært en form for hendelse. Blant disse 76 selskapene har vi registrert totalt 114 ulike hendelser. Noen av de registrerte hendelsene er innkalling til obligasjonseiermøte for å oppnå aksept for restrukturering av gjeld med positivt utfall, for eksempel førtidig innfrielse av gjeld mot ekstra kompensasjon fra låntager. I andre tilfeller har vi registrert at hendelsen har blitt oppfattet som nøytral, i den forstand at hendelsen ikke har ført til vesentlig endring i verdsettelsen av obligasjonsgjelden. Vi har registrert i alt 20 selskaper med negativ hendelse i hele perioden. I totalt 16 selskaper har vi registrert én eller flere hendelser som medførte en negativ endring i verdsettelsen av obligasjonsgjelden, enten ved offentliggjøring av hendelsen eller gradvis over tid. Ytterligere fire selskaper er registrert som negativ hendelse som følge av at vi gjennom salg til kurs under 80 har realisert et tap. Selskaper med negativ verdiutvikling hvor det ikke innkalles til obligasjonseiermøte for å endre

lånevilkår er ikke tatt med som negativ hendelse, med mindre det er realisert et tap gjennom salg. Av selskapene med registrerte negativ hendelser har enkelte selskaper et akkumulert verditap over flere år på opp mot 95 prosent. Noen av selskapene med registrert negativ hendelse som ikke er solgt, har senere innhentet deler av eller hele tapet for porteføljen.

Verditapet som er oppgitt i tabell 1.6 er registrert som nye hendelser det året hvor et obligasjonseiermøte (eller lignende) først gang skjer. I 2022 var det registrert en ny hendelse med negativ verdiutvikling for porteføljen. I et annet selskap som bidro med negativ verdiendring (tap) i 2016 og senere, var det i 2022 positiv verdiendring. I dette tilfellet har obligasjonseierne tatt kontroll i selskapet, realisert panteverdier og solgt aktiva og deler av lånet er tilbakebetalt.

Figur 1.8: Registrert verdiendring som følge av kreditthendelse (periodisert), andel i prosent av renteporteføljen



For de siste fem år har vi registrert et samlet verditap for renteporteføljen som følge av de negative kreditthendelsene på 0,01 prosentpoeng årlig (se tabell 1.6). For siste ti år er verditapet for renteporteføljen 0,05 prosentpoeng årlig, mens verditapet er 0,06 prosentpoeng årlig for hele perioden etter 1.1.2007. En av de registrerte hendelsene inntraff både i porteføljen og i referanseindeksen. Dette skjedde i november 2011, da Eksportfinans ble nedgradert av Moody's og enkelte kreditorer anla sak mot selskapet. Eksportfinans ble tatt ut av indeksen ved utgangen av november 2011 som følge av nedgraderingen, og verdien av selskapets gjeld i referanseindeksen falt med 20 prosent denne måneden. Denne hendelsen påvirket referanseindeksen negativt, og mer negativt enn den samme hendelsen påvirket porteføljen (figur 1.8). Effekten av det var et positivt bidrag til differanseavkastningen for renteporteføljen for perioden siden 1.1.2007 for selskaper med kreditthendelser.

Bidragene fra kredittutstedere utenom negative hendelser inkluderer også andre forhold som er pekt på i strategisk plan, som høsting av likviditetspremie.

I strategisk plan trekker vi frem tidsvarierende likviditetspremie og kredittpremie som et moment i renteforvaltningen. I figur 2.7 viser vi eksponeringen mot stat for renteporteføljen og for referanseindeksen for perioden 2007-2022. Statsandelen gikk ned fra 2007 frem til midten av 2011. Lavere statsandel innebærer at kredittandelen i porteføljen økte i denne perioden. En tilsvarende endring kan vi se i første kvartal 2020. I begge tilfeller var det sammenfallende i tid med økning i kredittpremier for kredittobligasjonsmarkedet. I takt med at kredittpremiene sank, ble kredittandelen i porteføljen redusert. Dette er i tråd med punktet fra strategisk plan om å øke/ redusere innslaget av kreditt risiko i porteføljen i perioder hvor slik risiko er høyt/lavt priset.

2. Finansiell risiko

Det er Finansdepartementets valg av referanseindeks som i stor grad er avgjørende for hvor mye avkastningen til SPN er forventet å variere. Forventet absolutt volatilitet var ved utgangen av 2022 på 12,8 prosentpoeng.

Markedsrisiko er definert som risiko for endring i markedsverdi som et resultat av bevegelser i observerte priser i finansmarkedene. Dette inkluderer også endringer i de kredittpåslag som benyttes ved prising av lån.

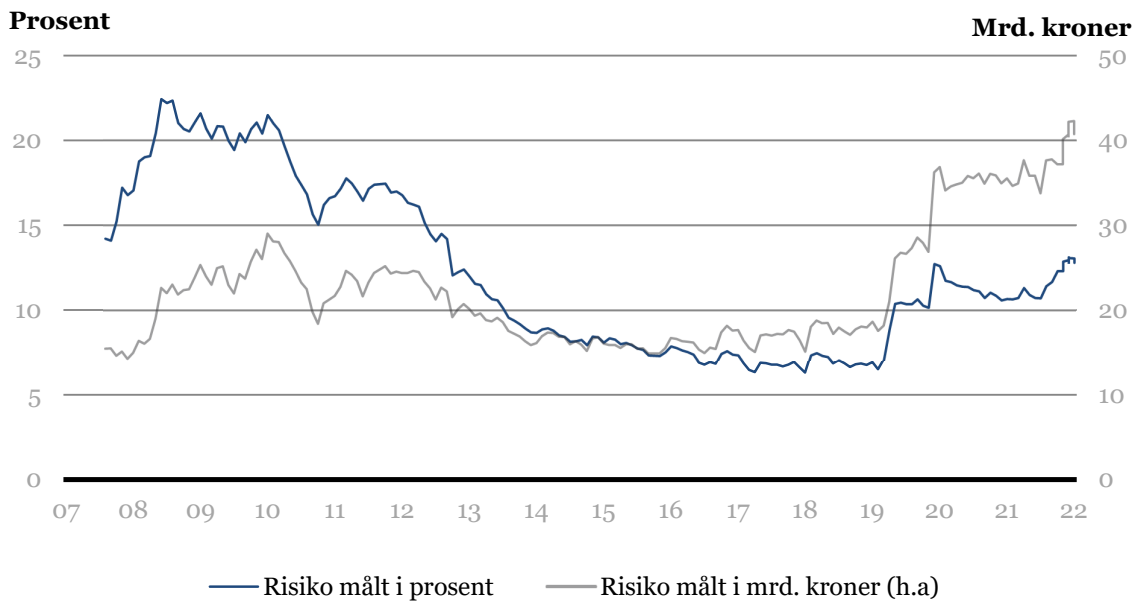
Forventet absolutt volatilitet og forventet relativ volatilitet er beregnet ved å bruke fem års månedlig avkastningshistorikk, hvor nye observasjoner vektet mer enn eldre observasjoner (nedvektingsfaktor 0,97). Måling og styring av markedsrisiko gjøres gjennom verktøyet Riskmanager fra MSCI. Modellen vi bruker beregner forventet standardavvik for porteføljens avkastning (absolutt volatilitet) og forventet standardavvik for porteføljens differanseavkastning (relativ volatilitet). Beregningene er basert på porteføljesammensetningen på måletidspunktet, forutsetninger om risikoegenskaper ved de ulike verdipapirene som inngår i porteføljene og samvariasjon mellom verdipapirene.

Absolutt volatilitet

Forventet absolutt volatilitet er et estimat på hvor mye den årlige avkastningen er forventet å variere. Figur 2.1 viser forventet volatilitet både i prosent og i milliarder kroner. Observasjonen i figur 2.1 starter 31.07.2008, som er det tidspunktet da vi tok i bruk verktøyet Riskmanager fra MSCI.

Risikoen målt som forventet volatilitet i prosent har økt de siste årene, men er fortsatt på et lavere nivå enn toppen i 2009. Risikoen målt i kroner er nå på det høyeste nivået i perioden, hvilket henger sammen med økt volatilitet siste årene og økt forvaltningskapital gjennom perioden. Forventet absolutt volatilitet var ved utgangen av 2022 på 12,8 prosentpoeng. Gjennomsnittlig forventet volatilitet i hele perioden var 12,5 prosentpoeng, mens den var 11,4 prosentpoeng siste 5 år.

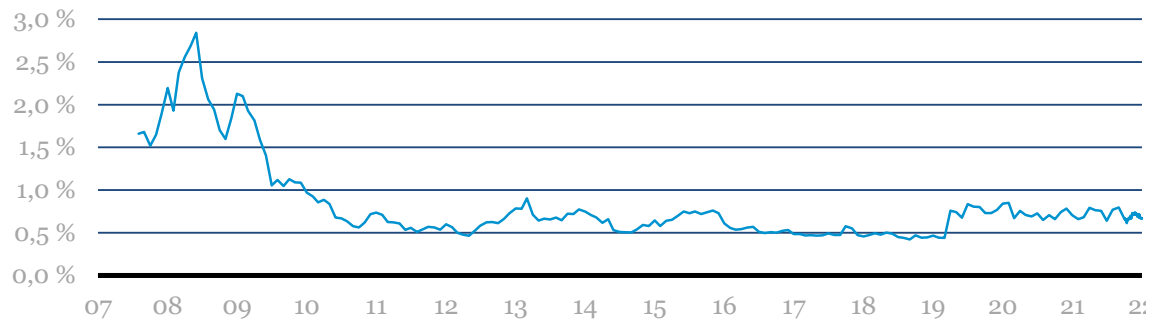
Figur 2.1: Utvikling i forventet absolutt volatilitet SPN



Relativ volatilitet

Det overbyggende målet for risiko i den aktive forvaltningen av SPN er definert som forventet relativ volatilitet. I mandatet har Finansdepartementet fastsatt at forventet relativ volatilitet i normale markeder ikke skal overstige 3 prosentpoeng.

Figur 2.2: Utvikling i forventet relativ volatilitet SPN

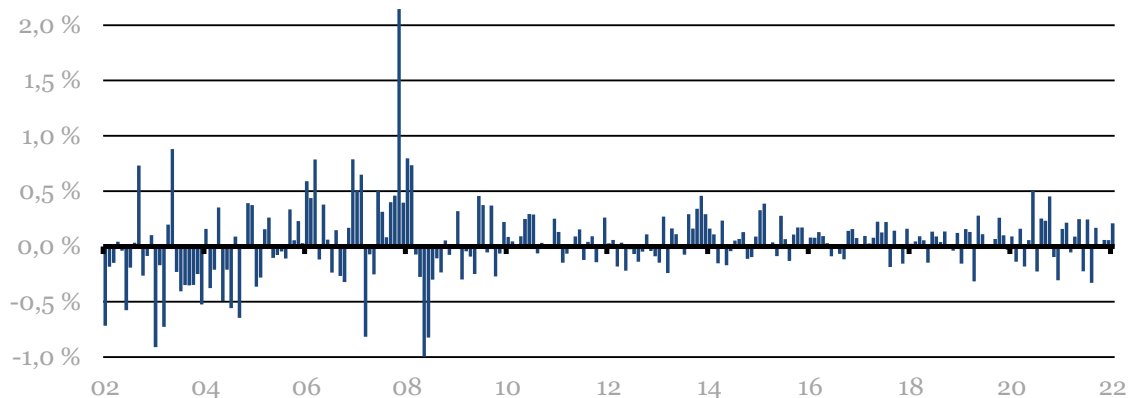


Porteføljens forventede relative volatilitet var størst i perioden 2008-2009. Høyeste måling var 2,88 prosentpoeng i mai 2009. Etter 2009 har endringer i portefølje og indeks, samt endringer i markedsvolatiliteten og samvariasjoner bidratt til at den relative risikoen har falt. Forventet relativ volatilitet for SPN var 0,42 prosentpoeng på sitt laveste i august 2019. Forventet relativ volatilitet har etter dette vært noe høyere og var ved utgangen av 2022 på 0,66 prosentpoeng. Gjennomsnittlig forventet relativ volatilitet har vært 0,78 prosentpoeng i hele perioden og 0,66 prosentpoeng siste 5 år.

For å fange opp risiko som erfaringsmessig ikke fanges godt opp av beregningen av forventet relativ volatilitet, har Folketrygdfondet fastsatt rammer for minste sammenfall mellom

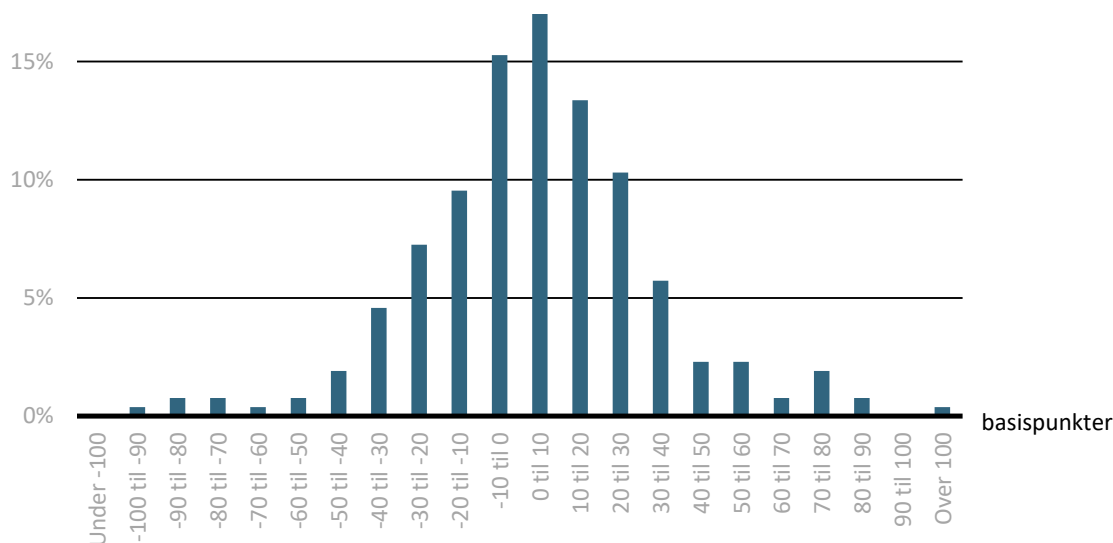
porteføljen og referanseindeks for aksjeporteføljene, fastlagt egne rammer for belåning samt rammer for likviditetsrisiko. Folketrygdfondet benytter blant annet stresstester for å analysere porteføljens absolutte og relative eksponering mot ekstremhendelser.

Figur 2.3: Månedlige differanseavkastninger SPN



Figur 2.3 viser de månedlige differanseavkastningene siden 2003. Bildet viser tydelig at resultatene av den aktive forvaltningen i perioden etter finanskrisen har variert mindre enn i perioden før og under finanskrisen. Gjennom finanskrisen opplevde fondet både de største positive og største negative differanseavkastningene.

Figur 2.4: Fordeling over månedlige differanseavkastninger (1998-2022), SPN



Figur 2.4 viser fordelingen av de månedlige differanseavkastningene siden 1998, hvor x-aksen viser intervaller for differanseavkastning målt i basispunkter. Fordelingen synes å være ganske tung i området rundt null og har også en del observasjoner med store verdier, både positive og negative. Den månedlige differanseavkastningen over hele perioden har et snitt på 0,05 prosent med et tilhørende standardavvik på 0,31 prosent. Omregnet til årlige verdier blir det 0,60 prosent meravkastning med et standardavvik på om lag 1,09 prosent. Den største differanseavkastningen var på 2,15 prosentpoeng i oktober 2008, og er i figur 2.4 vist som en

av flere observasjoner samlet i «Over 100». Den svakeste differanseavkastning var på -1,00 prosentpoeng i april 2009.

Betinget forventet tap og value at risk

For ytterligere å illustrere hvordan relativ avkastning fordeler seg i ekstreme tilfeller, beregnes også relativ value at risk (relativ VaR) og relativt betinget forventet tap (relativ CVaR). Disse måler henholdsvis laveste tap og gjennomsnittlig forventet tap i de verste tilfellene (i tabell 2.1 de verste 2,5 prosent).

Relativ value at risk og relativt betinget forventet tap for SPN ved utgangen av 2022 var på henholdsvis 1,47 prosentpoeng og 2,57 prosentpoeng årlig. Vi har i beregningen av relativ VaR og relativ CVaR benyttet ukentlige observasjoner siste 10 år uten nedvekting, hvor vi har fokusert på de verste 2,5 prosent av tilfellene.

Tabell 2.1: Forventet relativ volatilitet, relativ VaR og relativ CVaR per 31.12.2022

| | Forventet relativ volatilitet | Relativ VaR | Relativ CVaR |
|-----|-------------------------------|-------------|--------------|
| SPN | 0,66 | 1,47 | 2,57 |

Dekomponering av relativ volatilitet

Den relative volatiliteten for SPN kan dekomponeres på forskjellige måter. I Folketrygdfondet skiller vi mellom aktivaallokering og verdipapirvalg. Aktivaklasseallokering er risiko som oppstår når man vekter de to aktivaklassene aksjer og renter forskjellig fra indeks. Ved utgangen av 2022 var denne vektingen så lik indeks at aktivaklasseallokering ikke bidro til relativ volatilitet. Historisk har det også vært svært små bidrag til relativ volatilitet fra aktivaklasseallokering, noe som også gjenspeiles i dekomponeringen av avkastning, se tabell 1.2 og 1.3. Verdipapirvalg er risiko som følger av aktive valg innad i aktivaklassen. Avledede strategier ga svært små bidrag til forventet relativ volatilitet knyttet til replassering av mottatt kontantsikkerhet.

Tabell 2.2 viser at aksjer er den desidert største bidragsyteren til den totale relative volatiliteten på 0,66 prosent, med et bidrag på 0,59 prosentpoeng. Tabellen viser også bidragene til relativ risiko fra de viktigste strategiene som benyttes i forvaltningen slik det er beskrevet i Folketrygdfondets strategiske plan for forvaltningen av Statens pensjonsfond Norge.

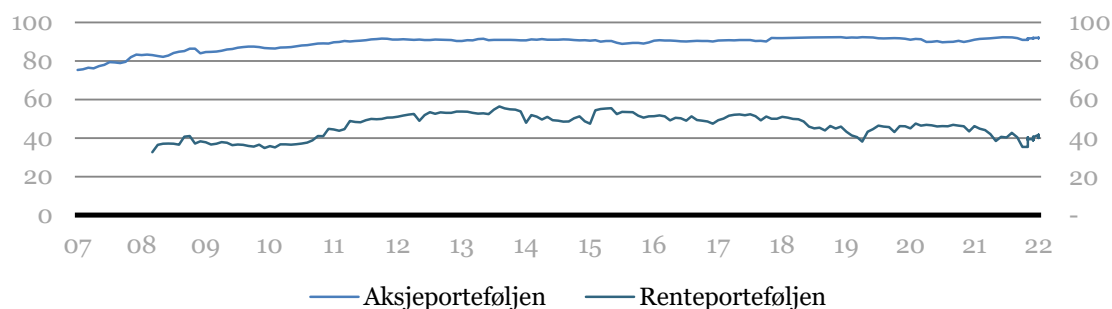
Tabell 2.2: Bidrag til forventet relativ volatilitet for SPN per 31.12.2022

| | Risikobidrag (bp) |
|---------------------------|-------------------|
| Aksjeforvaltning | 0,59 |
| Unngå overoptimisme | 0,47 |
| Kvalitetsselskaper | 0,02 |
| Strukturendringer | -0,01 |
| Motsyklisk | 0,01 |
| Andre kriterier | 0,10 |
| Renteforvaltningen | 0,07 |
| Renterisiko | 0,05 |
| Kredittrisiko | 0,02 |
| Sum | 0,66 |

Figur 2.5 viser utviklingen i sammenfall målt i prosent for aksjeporteføljen og renteporteføljen. Overlapp måler andel av porteføljen som er investert likt som referanseporteføljen. For renteporteføljen viser figuren sammenfall i utstedernavn. Sammenfall er et mål som ikke avhenger av forutsetninger om samvariasjon og svingninger. Styret i Folketrygdfondet har satt

en supplerende risikoramme for sammenfall for aksjeporteføljen på 60 prosent, mens det ikke er satt en ramme for renteporteføljen. For renteporteføljen starter målingen i februar 2009, som var starten for bruk av indekser med bare Bloomberg Barclays (daværende Lehman) som leverandør.

Figur 2.5: Utvikling i sammenfall for aksjer og renter (tall i prosent)



Aksjeporteføljen

Som vi så i dekomponeringen av SPN ovenfor, er aksjeporteføljen den største bidragsyteren til SPNs relative volatilitet. Vi kan dekomponere den relative volatiliteten i aksjeporteføljen videre ned på sektorvalg og selskapsvalg. Relativ volatilitet fra sektorvalg innebærer forskjellig vekt i sektoren sammenlignet med referanseindeksen, mens relativ volatilitet fra selskapsvalg kommer som følge av forskjellig vektning av selskapene innad i sektoren. Den relative volatiliteten i aksjeporteføljen var ved utgangen av 2022 på 1,04 prosent.

Tabell 2.3 viser at selskapsvalg er den største bidragsyteren til relativ volatilitet med et bidrag på 0,96 prosentpoeng til totalen. Industri er den sektoren som bidrar mest, med 0,59 prosentpoeng. Av disse kommer 0,55 prosentpoeng fra selskapsvalg.

Tabell 2.3: Bidrag til forventet relativ volatilitet for aksjeporteføljen per 31.12.2022

| Tall i prosentpoeng | Selskap | Sektor | Total |
|----------------------------|-------------|-------------|-------------|
| Energi | 0,05 | 0,00 | 0,05 |
| Materialer | 0,01 | 0,01 | 0,02 |
| Industri | 0,55 | 0,05 | 0,59 |
| Forbruksvarer | 0,02 | 0,01 | 0,03 |
| Konsumvarer | 0,03 | 0,01 | 0,04 |
| Helse | 0,10 | -0,00 | 0,09 |
| Finans | 0,03 | 0,02 | 0,05 |
| Informasjonsteknologi | 0,13 | -0,04 | 0,09 |
| Kommunikasjon | 0,05 | 0,00 | 0,05 |
| Forsyning | -0,01 | -0,01 | -0,02 |
| Eiendom | 0,02 | 0,02 | 0,05 |
| Kontanter | -0,01 | 0,00 | -0,00 |
| Sum aksjeportefølje | 0,96 | 0,08 | 1,04 |

I tabell 2.4 viser vi bidraget til forventet relativ volatilitet fra de ulike strategiene omtalt i strategisk plan. Strategien unngå overoptimisme bidrar med 0,80 prosentpoeng til totalen.

Tabell 2.4: Bidrag til forventet relativ volatilitet fordelt på strategier i aksjeporteføljen per 31.12.2022

| Tall i prosentpoeng | |
|----------------------------|-------------|
| Unngå overoptimisme | 0,80 |
| Kvalitetselskaper | 0,04 |
| Strukturendringer | -0,02 |
| Motsyklisk | 0,02 |
| Andre kriterier | 0,17 |
| Sum aksjeportefølje | 1,04 |

Renteporteføljen

Den relative volatiliteten i renteporteføljen kommer i hovedsak fra to komponenter: renteposisjoner og selskapsvalg (kreditt). Det vil si at risiko kan oppstå som følge av avvik fra referanseindeksens rentefølsomhet eller avvik fra referanseindeksens følsomhet for selskapenes kredittpåslag (forskjell i selskaps sammensetning).

Ved utgangen av 2022 var den relative volatiliteten i renteporteføljen på 0,54 prosent. Av disse kommer 0,24 prosentpoeng fra renteposisjoner og 0,30 prosentpoeng fra selskapsvalg.

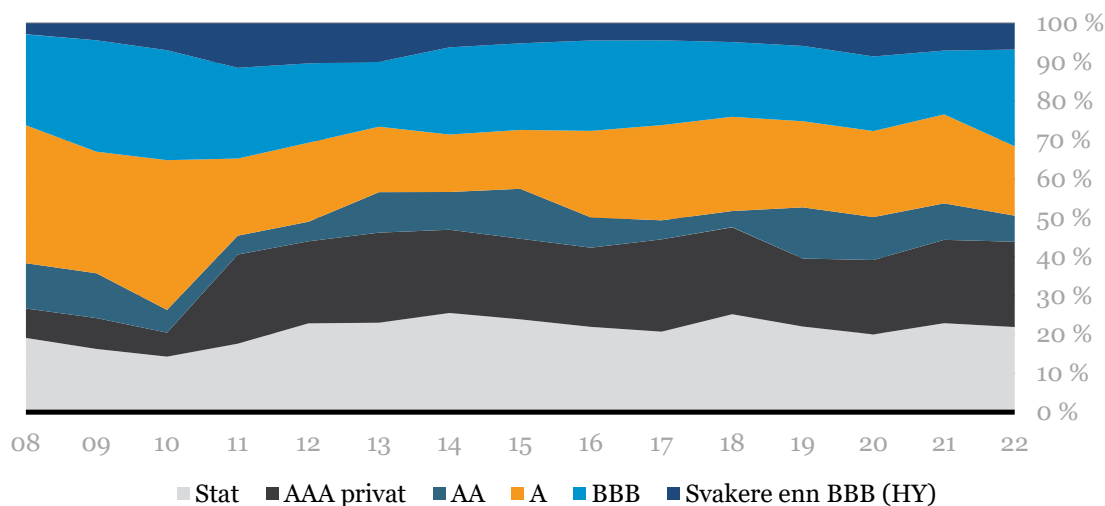
Tabell 2.5: Bidrag til forventet relativ volatilitet for renteporteføljen per 31.12.2022

| Tall i prosentpoeng | Renteposisjoner | Selskapsvalg | Total |
|---------------------|-----------------|--------------|-------|
| Renteporteføljen | 0,24 | 0,30 | 0,54 |

Kredittrisiko

Kredittrisiko er risiko for tap som følge av en kredithendelse (konkurs, uteblitt kupongbetaling, restrukturering eller liknende). Folketrygdfondet begrenser konsentrasjonsrisiko ved å sette en grense for forventet tap som skyldes en enkelt utsteder. Rammeverket for kredittrisiko er basert på konkurssannsynligheter og antakelser om tap gitt konkurshendelse. Konkurssannsynlighetene blir tilordnet via rating, hvor vi benytter internasjonale ratingbyråer, ratingindikasjoner fra meglerhus, samt interne kredittvurderingssystemer som kilder.

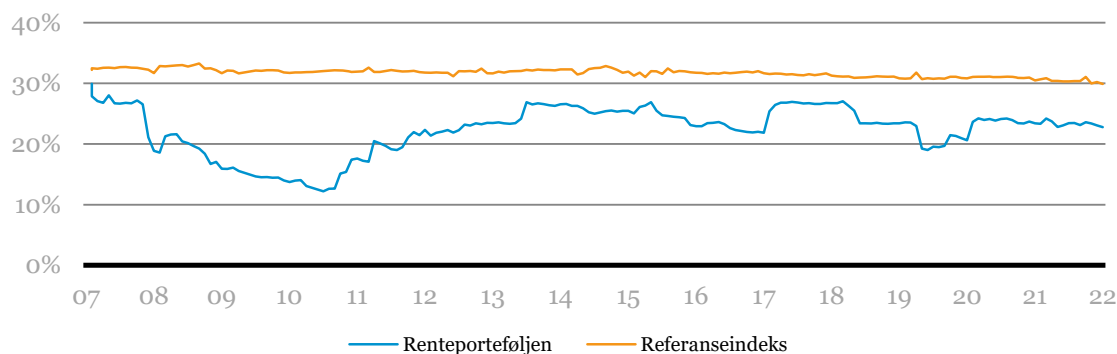
Figur 2.6: Fordeling av rating i renteporteføljen over tid



Figur 2.6 viser fordeling av obligasjoner på de ulike ratingkategoriene over tid. For kategorien svakere enn BBB- (høyrenteobligasjoner) er det satt en egen ramme på maksimalt 25 prosent av den ikke-statlige andelen av obligasjonene.

For å belyse den relative kredittrisikoen viser figur 2.7 utviklingen i statsandelen for SPNs renteportefølje og for referanseindeksen. Vi ser at statsandelen i referanseindeksen har vært nokså stabil, mens statsandelen i SPN har variert ganske mye avhengig av blant annet Folketrygdfondets syn på størrelsen av, og fremtidig utvikling i, kredittpåslag.

Figur 2.7: Statsandel for renteporteføljen over tid



Motpartsrisiko

Motpartsrisiko er risiko for at motparten i forretninger som er inngått direkte mellom Folketrygdfondet og motparten, ikke er i stand til å stå ved sine forpliktelser. Porteføljen påføres motpartsrisiko som følge av flere typer forretninger. De mest sentrale i dag er valutabytteavtaler (valutaswap), rentebytteavtaler (renteswap), verdipapirutlån og bankinnskudd. I tillegg er risiko mot oppgjørssystemer, sentrale motparter (CCP) og mot depotbank forhold som påvirker motpartsrisikoen.

For flere av motpartsforretningene er det avtalt at motpartene skal stille sikkerhet overfor Folketrygdfondet. Slik sikkerhetsstillelse skjer i dag for OTC-derivater (rentebytteavtaler, valutabytteavtaler og avtale om fremtidig valutahandel) og for verdipapirutlån. Folketrygdfondet benytter internasjonalt anerkjent avtaleverk (ISDA/CSA, GMSLA og GMRA) som sikrer motregningsadgang.

For å ta høyde for en eventuell fremtidig endring i verdien på allerede inngåtte kontrakter, beregner vi potensiell fremtidig eksponering i markedspriser. Dette gjør vi ved å simulere utviklingen i underliggende drivere for hver kontraktstype for å ta hensyn til at verdien av OTC-derivater og verdipapirutlån er avhengig av utviklingen i markedet. På denne måten får vi et anslag på den maksimale mulige eksponeringen frem i tid. Denne eksponeringen legges til grunn ved belastningen av motpartsrammer. Vi gjør dette for å ta hensyn til mulig verdiendring i tiden fra en motpart går konkurs og frem til vi har fått gjenskapt aktuelle forretninger vi hadde med denne motparten. Beregningene tar hensyn til nettingforhold, men tar ikke hensyn til fremtidige bevegelser i verdien på stilt sikkerhet. Beregningene gjøres i RiskManager fra MSCI.

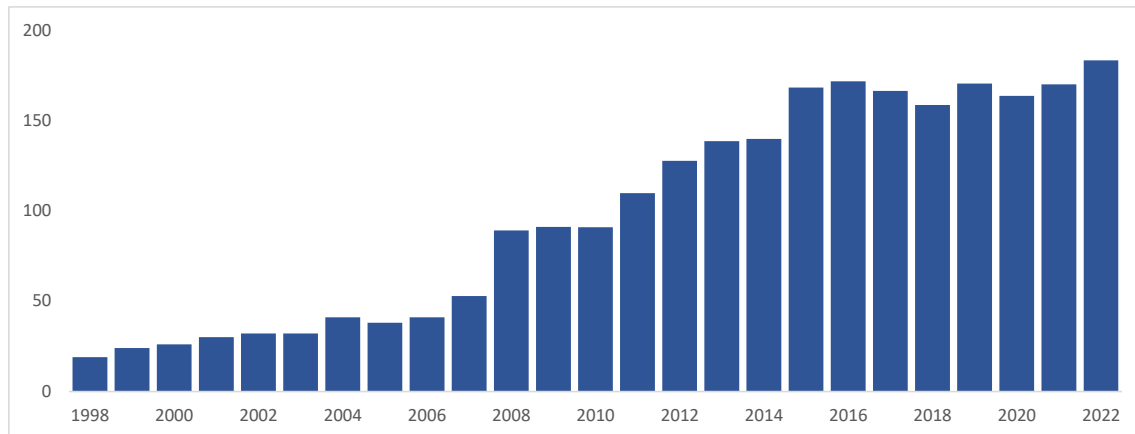
3. Kostnader

3.1. Historiske kostnader

Folketrygdfondet publiserer avkastning og resultat for SPN kvartalsvis. Resultatregnskapet følger fra og med regnskapsåret 2012 de internasjonale regnskapsstandardene IFRS, mens avkastningsberegningene er gjort etter avkastningsstandardens GIPS® fra 1998. Rapportert avkastning er justert for Folketrygdfondets skatteposisjon². Transaksjonskostnader trekkes fra ved beregningen av porteføljerisultatet og reduserer den rapporterte avkastningen. Folketrygdfondets kostnader utenom de rene transaksjonskostnadene er derimot ikke trukket fra ved beregning av den rapporterte avkastningen.

Finansdepartementet har i mandat for forvaltningen av Statens pensjonsfond Norge fastsatt at "Folketrygdfondet skal innen 1. desember hvert år sende departementet et begrunnet forslag til ramme for forvaltningskostnader knyttet til forvaltningen av SPN basert på et overslag over neste års forvaltningskostnader." Forslaget danner bakgrunn for at departementet fastsetter en ramme for forvaltningskostnadene som et kronebeløp. Totale faktiske forvaltningskostnader Folketrygdfondet har knyttet til forvaltningen av SPN, samt midler til å dekke utbytte fra den innskutte ansvarlige kapitalen i Folketrygdfondet, trekkes fra SPNs bruttoavkastning.

Figur 3.1: Forvaltningskostnader belastet SPN, millioner kroner



Kostnadene ved å forvalte SPN økte betydelig fra 2006 til 2008 av to årsaker. Det ble stilt strengere krav til styring og kontroll av risiko og rapportering, noe som medførte behov for investeringer i systemer og flere ansatte. Samtidig introduserte Finansdepartementet en ny referanseindeks for renteporteføljen som innebar at renteforvaltningen måtte forholde seg til rente- og valutarisiko i fem nye valutasorter (EUR, SEK, DKK, GBP og USD), mens

² Rapportert avkastning benytter den løpende skatteposisjonen knyttet til kildeskatt for utbytte. I tilfeller hvor Folketrygdfondet har fått tilbakebetalt ilagt kildeskatt, er slik tilbakebetaling i henhold til Folketrygdfondets GIPS®-prinsipper betraktet som en kontantstrøm som ikke påvirker avkastning eller differanseavkastning. I tilfeller hvor Folketrygdfondet oppfatter skatteposisjonen som avklart, er behandlingen av kildeskatt endret for portefølje og referanseindeks samtidig, slik at endringen ikke har medført aktive avkastningsresultater (differanseavkastning).

renteforvaltningen frem til 2006 utelukkende var i norske kroner. Referanseindeksen for perioden fra 2007 inneholder også norske utstederes obligasjoner i fremmed valuta.

Fra 2008 til 2014 økte kostnadene gradvis i takt med økningen i antallet ansatte i Folketrygdfondet fra 30 til 51.

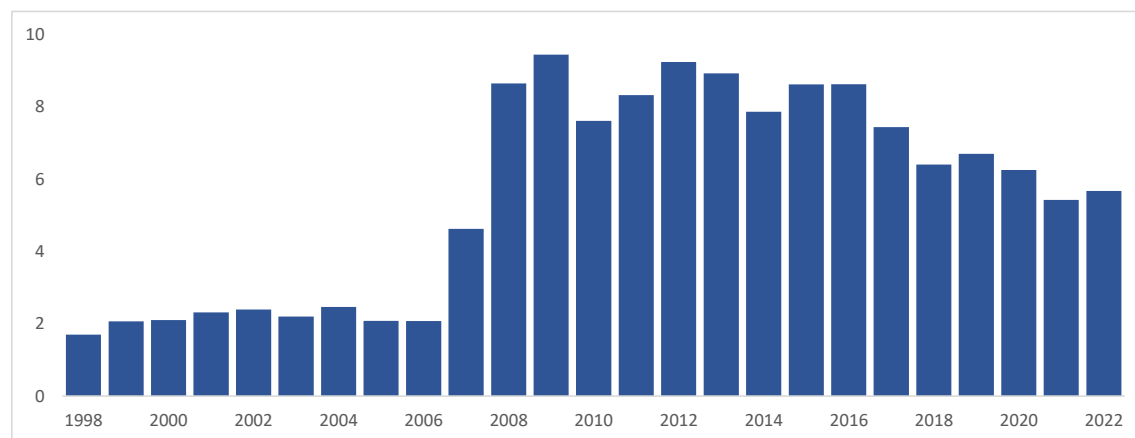
Kostnadene som har blitt belastet SPN økte særskilt i 2015 som følge av at den daværende ytelsesbaserte pensjonsordningen for ansatte i Folketrygdfondet ble erstattet med en innskuddsbasert pensjonsordning. I 2016 ble ansattes oppsatte rettigheter ved den avviklede ytelsesbaserte ordningen overført fra Folketrygdfondet til Statens pensjonskasse. Dette innebar at SPN ble belastet engangskostnader på 27 millioner kroner i 2015 og 12 millioner kroner i 2016. I 2017 var det ikke slike engangskostnader, og det er hovedårsaken til at kostnadene var lavere i 2017 enn de to årene før. For 2018 var kostnadene lavere enn året før som følge av engangseffekter. For 2019 var kostnadsbildet i mindre grad påvirket av engangseffekter. Etableringen av Statens obligasjonsfond i 2020 medførte at 10 millioner av Folketrygdfondets utgifter er belastet Statens obligasjonsfond i årene 2020, 2021 og 2022. Statens pensjonsfond Norge har indirekte fått noe lavere kostnader som følge av at flere kostnadsarter deles på de to fondene. Også i perioden 2009-2014 er Folketrygdfondets kostnader forbundet med å forvalte Statens obligasjonsfond belastet Statens obligasjonsfond.

De underliggende kostnadene for Statens pensjonsfond har de seks årene frem til 2022 hatt en lavere stigningstakt enn prisstigning og lønnsutvikling. Årsaken til dette er at Folketrygdfondet i denne perioden har effektivisert driften, hovedsakelig gjennom å ta ned antallet IT-systemer, automatisere tidligere manuelle prosesser og ved å ta hjem tidligere utkontrakterte tjenester. I 2022 økte kostnadene mer som følge av både flere ansatte og høyere prisstigning hos våre leverandører.

Kostnader i basispunkter

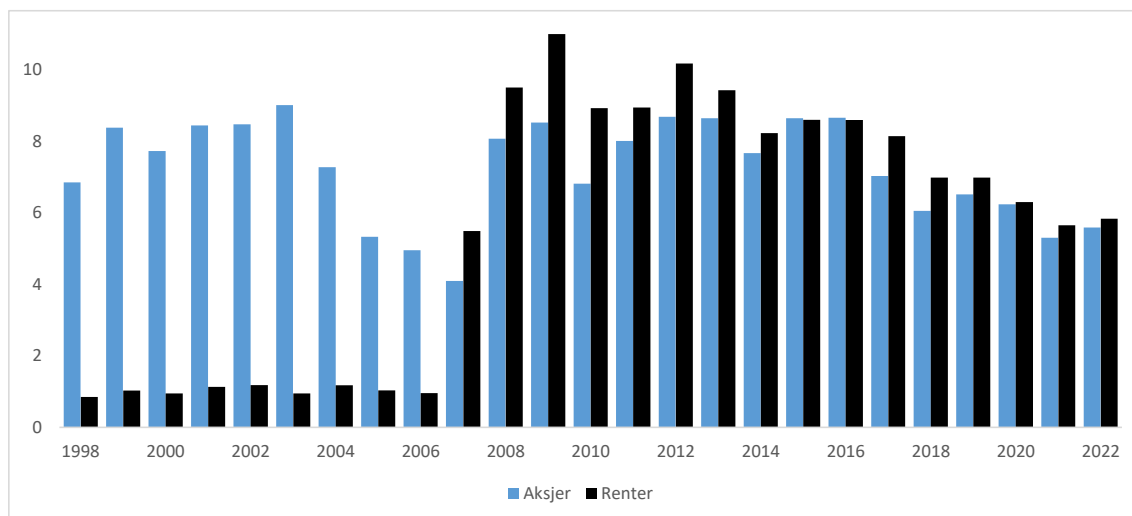
Målt som andel av gjennomsnittlig forvaltningskapital økte kostnadene særskilt fra 2006 til 2007. Dette var resultatet av at forvaltningskapitalen til SPN ble redusert med 101,8 milliarder kroner i desember 2006 på grunn av avvikling av kontolånsordningen. I perioden etter 2008 har forvaltningskostnadene variert mellom 5,4 basispunkter og 9,5 basispunkter, og var 5,7 basispunkter i 2022.

Figur 3.2: Forvaltningskostnader belastet SPN, basispunkter



Forvaltningskostnadene er fordelt på de to aktivaklassene aksjer og renter over tid. I denne fordelingen er kostnader som ikke lar seg fordele direkte, fordelt etter en fordelingsnøkkel som vi har latt variere over tid i takt med endringer i antall ansatte og aktiviteter.

Figur 3.3: Forvaltningskostnader per aktivaklasse, basispunkter



Økningen i forvaltningskostnader målt i basispunkter fra 2006 til 2008 er særskilt stor for renteporteføljen som følge av avviklingen av kontolånsordningen og som følge av nytt mandat og økte krav. Fallet i forvaltningskostnader for aksjeforvaltningen målt i basispunkter i perioden 2003 til 2007 skyldes at forvaltningskapitalen for aktivaklassen aksjer økte som følge av høy avkastning for aksjer i disse årene.

Kostnadene for perioden fra 2007 til nå er i tabell 3.1 videre delt inn i aksjeforvaltning, renteforvaltning og avledede strategier i samsvar med tabell 1.2.

Tabell 3.1: Forvaltningskostnader i basispunkter av SPNs kapital (gjennomsnitt per år)

| Tall i basispunkter | 2022 | Siste 5 år | Siste 10 år | 2007-2022 |
|---------------------|------------|------------|-------------|------------|
| Aksjeforvaltning | 3,4 | 3,4 | 3,9 | 3,9 |
| Renteforvaltning | 2,5 | 2,5 | 2,9 | 3,1 |
| Avledede strategier | 0,6 | 0,6 | 0,7 | 0,5 |
| SPN | 5,7 | 6,4 | 7,6 | 7,6 |

I tabell 3.2 er kostnadene fordelt til hhv. aksje- og renteporteføljen som andel av kapital for disse to delporteføljene.

Tabell 3.2: Forvaltningskostnader i basispunkter av delporteføljenes kapital (gjennomsnitt per år)

| Tall i basispunkter | 2022 | Siste 5 år | Siste 10 år | 2007-2022 |
|---------------------|------|------------|-------------|-----------|
| Aksjeporteføljen | 5,6 | 6,2 | 7,3 | 7,2 |
| Renteporføljen | 5,8 | 6,8 | 7,9 | 8,0 |

Kostnadene til aksje-/renteforvaltning er i tabell 3.3 videre fordelt på de grunnkostnader som ville fulgt av passiv forvaltning, de merkostnader som følger av Folketrygdfondets arbeid med eierskap og merkostnad som følger av de to aktive strategiene aksjeforvaltning og rente/kredittforvaltning. En slik fordeling er delvis foretatt på basis av kostnadsarter som lar

seg direkte henføre til de ulike aktivitetene og delvis basert på en skjønsmessig fordelingsnøkkel.

Tabell 3.3: Årlige forvaltningskostnader i basispunkter fordelt på ulike aktiviteter

| | 2022 | Siste 5 år | Siste 10 år | 2007-2022 |
|---|------------|------------|-------------|------------|
| Grunnkostnader passiv forvaltning | 2,5 | 3,3 | 3,9 | 3,9 |
| Merkostnader eierskap | 0,7 | 0,7 | 0,8 | 0,8 |
| Merkostnader renteforvaltning | 0,9 | 0,9 | 1,1 | 1,2 |
| Merkostnader aksjeforvaltning | 1,1 | 1,0 | 1,1 | 1,2 |
| Avledede strategier | 0,5 | 0,6 | 0,7 | 0,5 |
| SPNs samlede forvaltningskostnader | 5,7 | 6,4 | 7,6 | 7,5 |

Det er tre trekk med kostnadsfordelingen over tid som fremgår av underlaget til tabell 3.1 - 3.3. For det første er anslaget for grunnkostnader passiv forvaltning lavere de siste årene. Årsaken til dette er at kostnadsøkningen i de første årene fra 2007 og fremover i stor grad var knyttet til implementering av nye systemer og andre oppstartskostnader som følge av strengere krav til styring og kontroll. Et annet trekk er at kostnadene knyttet til avledede strategier frem til 2017 økte i takt med at denne aktiviteten økte. Et siste trekk er kostnadsnedgangen målt i basispunkter for perioden etter 2016, se også figur 3.2.

Når det gjelder sammenlikning av Folketrygdfondets kostnader og andre forvalteres kostnader, vises det til den årlige gjennomgangen av CEM Benchmarking på vegne av Finansdepartementet (tilgjengelig på Finansdepartementets nettsider).

3.2. Differanseavkastning og verdiskaping

Et mål for effekten av aktiv forvaltning er netto verdiskaping. Med netto verdiskaping menes forskjellen mellom faktisk differanseavkastning og den teoretiske differanseavkastningen som kunne vært oppnådd med passiv forvaltning.

Referanseindeksen tar utgangspunkt i aksje- og obligasjonsindekser som følger egne regler, hvor endringer i indekssammensetningen forutsettes å skje til sluttkurs for aksjer og til den kvoterte kjøpskurs for obligasjoner. Skal en i forvaltningen søke å gjennomføre de samme endringene i porteføljen som skjer i de underliggende indeksene, vil det påløpe kostnader. For å estimere avkastningen som kunne vært oppnådd med passiv forvaltning, har vi sett på relevante kostnads- og inntektskomponenter ved passiv forvaltning. En ren passiv forvaltning er ikke mulig å gjennomføre som følge av SPNs størrelse, men vi har sett bort fra dette i estimeringen av kostnader i tabell 3.3.

Forvaltningskostnader ved en passiv strategi

I tabell 3.3 er kostnadene til passiv forvaltning vist slik de fremkommer for en tenkt passiv strategi. En slik fordeling er basert på de faktiske kostnadene for hvert år fratrukket kostnader til eierskap og aktive forvaltningsstrategier. Finansdepartementet har i mandatets kapittel 2 satt krav om ansvarlig forvaltningsvirksomhet. Kostnader ved å oppfylle denne delen av mandatet vil også måtte påløpe ved en passiv strategi.

Til sammenlikning er forvaltningshonoraret for norske og svenske aksjeindeksfond i underkant av 10 basispunkter. Årsaken til at de anslåtte kostnadene ved passiv forvaltning for SPN er lavere enn tilsvarende kostnader for indeksfond, er delvis stordriftsfordeler for SPN ved passiv forvaltning og delvis at indeksfond har kostnader som ikke er relevante for SPN.

Eksempler på dette er markedsføringskostnader og kostnader forbundet med å rapportere til et stort antall kunder.

Tilbakevektingskostnader

Tilbakevektingskostnader er knyttet til transaksjonskostnader som oppstår når porteføljens aktivasammensetning tilbakevektes til utgangspunktet for de strategiske vektene til referanseindeksen. Disse kostnadene vil svinge over tid, avhengig av størrelsen og hyppigheten på tilbakevektningene.

Ved beregning av disse kostnadene historisk har vi tatt utgangspunkt i de direkte transaksjonskostnadene ved tilbakevektningene som er gjennomført for SPN. Det å få gjennomført tilbakevektningene så raskt som mulig har blitt ansett som viktigere enn å opprettholde ønsket selskaps-, bransje- og kredittsammensetning. Verdipapirer med god likviditet er derfor overrepresentert både blant de verdipapirer som har vært solgt og som har vært kjøpt i de tilbakevektninger som har vært gjennomført. Det har ført til lavere direkte transaksjonskostnader enn om vi hadde vektlagt å opprettholde porteføljesammensetningen innenfor henholdsvis aksje- og renteporteføljen. Vi har ikke estimert indirekte transaksjonskostnader.

Kostnader ved løpende indekstilpasninger

Sammensetningen av referanseindeksen endres gjennom året i tråd med det regelverket Euronext (OSEBX) og Nasdaq (VINXB) har etablert for aksjeindeksene og Bloomberg har etablert for obligasjonsindeksene.

For et passivt forvaltet fond vil slike indeksendringer medføre endringer også i porteføljesammensetningen med tilhørende direkte og indirekte transaksjonskostnader. Denne kostnaden er større desto mindre likvide de ulike markedene er. Kostnadene er basert på forutsetninger om handelskostnader og ikke faktiske handelskostnader og er derfor en usikker størrelse.

Garantiprovisjon ved fortrinnsrettede emisjoner

Folketrygdfondet blir i noen tilfeller bedt om å garantere for gjennomføringen av emisjoner sammen med andre investorer og/eller banker. De fleste emisjoner med garantiprovisjoner er fortrinnsrettede emisjoner, og disse justeres også i hovedindeksen på Oslo Børs.

Garantiprovisjon vil derfor være en oppnåelig inntekt også ved passiv forvaltning. Omfanget av fortrinnsrettede emisjoner har vært lav de senere årene.

Inntekter fra utlån av verdipapirer

Inntekter fra verdipapirutlån er inkludert i rapportert avkastning for SPN. Akkurat som annen forvaltning må basere seg på aktive beslutninger og kompetanse hos forvalter, må også utlånsvirksomheten gjøre det. Det er derfor en løpende aktiv beslutning om noe, og i så fall hvor mye som skal lånes ut. Beslutninger knyttet til videreplassering av mottatt kontantsikkerhet er også en aktiv beslutning. Det kan derfor stilles spørsmål ved hvor mye av utlånsinntektene som vil være oppnåelig ved passiv forvaltning. I tabell 3.4 er merinntekter ved verdipapirutlån tatt med, dvs. inntekter slik de fremkommer i tabell 1.2 fratrukket kostnader ved forvaltningen av verdipapirutlån (avledede strategier) fra samme tabell.

Forskjellen mellom SPNs faktiske differanseavkastning etter kostnader og estimert differanseavkastning ved passiv strategi (med verdipapirutlån) gir et anslag på den verdiskaping som forvaltningen av SPN gir. For hele perioden siden 1.1.2007 anslås

verdiskapingen til 97,2 basispunkter per år. For de siste fem årene er anslaget for verdiskaping på 74,2 basispunkter per år.

Tabell 3.4: Estimert differanseavkastning ved en passiv strategi, årlige tall i basispunkter

| | 2022 | Siste 5 år | Siste 10 år | 2007-2022 |
|---|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Forvaltningskostnader ved en passiv strategi | - 2,5 | - 3,3 | - 3,9 | - 3,9 |
| Forvaltningskostnader ved eierskap | - 0,7 | - 0,7 | - 0,8 | - 0,8 |
| Tilbakevektingskostnader | -1,1 | - 1,1 | - 0,7 | - 1,3 |
| Kostnader ved løpende indekstilpasninger | - 3,1 | - 3,1 | - 4,0 | - 4,9 |
| Garantiprovisjon | - | + 0,0 | + 0,0 | + 0,3 |
| Netto inntekter fra utlån av verdipapirer | + 1,4 | + 2,8 | + 3,7 | + 2,6 |
| Estimert differanseavkastning ved en passiv strategi | - 6,0 | - 5,4 | - 5,7 | - 8,0 |

Tabell 3.5: Kostnadsjustert anslag på verdiskaping, årlige tall i basispunkter

| | 2022 | Siste 5 år | Siste 10 år | 2007-2022 |
|--|-------------|-------------|-------------|-------------|
| SPNs faktiske differanseavkastning før kostnader | 71,4 | 68,5 | 72,4 | 96,1 |
| SPNs faktiske kostnader | -5,7 | -6,1 | -7,2 | -7,5 |
| Estimert differanseavkastning ved en passiv strategi | 6,0 | 5,4 | 5,7 | 8,0 |
| Verdiskapning | 71,1 | 67,8 | 70,9 | 96,6 |

4. Risikojustert differanseavkastning

Vi kommenterer her fire risikojusterte avkastningsmål.

Sharperaten

Sharperaten er et forholdstall som brukes for å sammenligne avkastning mellom porteføljer eller for en portefølje i forhold til en referanseindeks. Sharperaten er avkastning utover risikofri rente i forhold til standardavviket til avkastningen. For en relativ investor er det nødvendig å se på differansen mellom porteføljens sharperate og referanseindeksens sharperate for å bedømme bytteforholdet mellom avkastning og risiko. Sharperaten har vært høyere for SPN enn for referanseindeksen for alle delperioder (se tabell 4.2-4.4).

Informasjonsraten (IR)

Informasjonsraten (IR) er et risikojustert avkastningsmål som fokuserer på differanseavkastning i forhold til historisk relativ volatilitet. For at IR skal være positiv, må porteføljen ha positiv differanseavkastning. En høy IR kan tolkes som dyktighet i forvaltningen. IR er her beregnet ved å ta gjennomsnittet av differanseavkastningen i perioden dividert på standardavviket til differanseavkastningen (relativ volatilitet). SPN har hatt en positiv IR for alle delperioder (se tabell 4.2-4.4).

Jensens alfa

Jensens alfa er differanseavkastningen justert for systematisk risiko (differanseavkastning som ikke er forklart ved eksponering mot markedet). Jensens alfa har vært positiv for alle delperioder (se tabell 4.2-4.4).

Alfa/residualrisiko (AR)

Et supplerende mål til IR er AR (alfa/residualrisiko) som fokuserer på den delen av differanseavkastningen som ikke er forklart ved eksponering mot markedet. AR er definert som Jensens alfa dividert på den usystematiske risikoen – den delen av totalvariansen til porteføljen som ikke kan forklares gjennom eksponering mot markedet. Her ser vi et skifte de siste årene. Tidligere har AR gjennomgående vært høyere enn IR som følge av at

markedseksponeringen for SPN har vært lav (Beta under 1). Dette forholdet har de siste årene endret seg, og AR er for kortere tidsperioder nå lavere enn IR for SPN og for renteporteføljen. Det innebærer at en mindre del av meravkastningen for kortere tidsperioder kan forklares ved at markedseksponeringen har vært høyere i porteføljen enn for referanseindeksen. For lengre tidsperioder og for aksjeporteføljen er fortsatt AR større enn IR.

Tabell 4.1 Differanseavkastning før og etter kostnader – SPN, aksjeporteføljen, renteporteføljen

| | 2022 | | Siste 5 år | | Siste 10 år | | Siden 2007 | |
|-------------------------------------|---------------|-----------------|---------------|-----------------|---------------|-----------------|---------------|-----------------|
| | Før kostnader | Etter kostnader | Før kostnader | Etter kostnader | Før kostnader | Etter kostnader | Før kostnader | Etter kostnader |
| SPN | | | | | | | | |
| Avkastning (prosent) | -4,37 | -4,43 | 5,85 | 5,78 | 8,23 | 8,16 | 7,12 | 7,04 |
| Differanseavkastning (prosentpoeng) | 0,71 | 0,66 | 0,75 | 0,69 | 0,72 | 0,65 | 0,96 | 0,88 |
| Aksjeporteføljen | | | | | | | | |
| Avkastning (prosent) | -1,65 | -1,71 | 9,01 | 8,94 | 11,85 | 11,77 | 8,06 | 7,98 |
| Differanseavkastning (prosentpoeng) | 1,14 | 1,09 | 0,70 | 0,63 | 0,78 | 0,70 | 1,25 | 1,17 |
| Renteporteføljen | | | | | | | | |
| Avkastning (prosent) | -8,86 | -8,91 | 0,44 | 0,37 | 2,35 | 2,27 | 4,18 | 4,10 |
| Differanseavkastning (prosentpoeng) | 0,07 | 0,02 | 0,82 | 0,76 | 0,69 | 0,61 | 0,78 | 0,69 |

Tabell 4.2 SPN – risikjustert differanseavkastning

| SPN | Siste 5 år | | Siste 10 år | | Siden 2007 | |
|------------------------------|---------------|-----------------|---------------|-----------------|---------------|-----------------|
| | Før kostnader | Etter kostnader | Før kostnader | Etter kostnader | Før kostnader | Etter kostnader |
| Standardavvik portefølje (%) | 9,32 | 9,32 | 7,62 | 7,62 | 9,89 | 9,89 |
| Standardavvik referanse (%) | 9,32 | 9,32 | 7,69 | 7,69 | 10,31 | 10,31 |
| Sharperate til porteføljen | 0,58 | 0,57 | 0,97 | 0,96 | 0,58 | 0,57 |
| Sharperate til referanse | 0,50 | 0,50 | 0,87 | 0,87 | 0,47 | 0,47 |
| Sharperate differanse | 0,08 | 0,07 | 0,10 | 0,09 | 0,11 | 0,10 |
| Relativ volatilitet (%) | 0,59 | 0,59 | 0,56 | 0,56 | 1,00 | 1,00 |
| Informasjonsrate | 1,21 | 1,11 | 1,19 | 1,06 | 0,87 | 0,79 |
| AR (alfa/residualrisiko) | 1,22 | 1,11 | 1,34 | 1,21 | 1,23 | 1,14 |
| Alpha (%) | 0,72 | 0,66 | 0,75 | 0,67 | 1,08 | 1,00 |

Tabell 4.3 Aksjeporteføljen – risikjustert differanseavkastning

| Aksjeporteføljen | Siste 5 år | | Siste 10 år | | Siden 2007 | |
|-----------------------------|---------------|-----------------|---------------|-----------------|---------------|-----------------|
| | Før kostnader | Etter kostnader | Før kostnader | Etter kostnader | Før kostnader | Etter kostnader |
| Standardavvik portefølje(%) | 15,00 | 15,00 | 12,38 | 12,38 | 16,97 | 16,97 |
| Standardavvik referanse (%) | 15,13 | 15,13 | 12,58 | 12,58 | 17,79 | 17,79 |
| Sharperate til porteføljen | 0,60 | 0,60 | 0,90 | 0,90 | 0,45 | 0,44 |
| Sharperate til referanse | 0,56 | 0,56 | 0,85 | 0,85 | 0,39 | 0,39 |
| Sharperate differanse | 0,04 | 0,04 | 0,06 | 0,05 | 0,06 | 0,06 |
| Relativ volatilitet (%) | 0,93 | 0,93 | 0,90 | 0,90 | 1,69 | 1,69 |
| Informasjonsrate | 0,67 | 0,61 | 0,76 | 0,68 | 0,60 | 0,55 |
| AR (alfa/residualrisiko) | 0,77 | 0,71 | 1,00 | 0,92 | 0,93 | 0,88 |
| Alpha (%) | 0,71 | 0,65 | 0,87 | 0,80 | 1,33 | 1,26 |

Tabell 4.4 Renteporteføljen – risikjustert differanseavkastning

| Renteporteføljen | Siste 5 år | | Siste 10 år | | Siden 2007 | |
|------------------------------|---------------|-----------------|---------------|-----------------|---------------|-----------------|
| | Før kostnader | Etter kostnader | Før kostnader | Etter kostnader | Før kostnader | Etter kostnader |
| Standardavvik portefølje (%) | 3,53 | 3,53 | 2,98 | 2,98 | 2,97 | 2,97 |
| Standardavvik referanse (%) | 3,37 | 3,37 | 2,94 | 2,94 | 2,93 | 2,93 |
| Sharperate til porteføljen | -0,02 | -0,02 | 0,12 | 0,12 | 0,15 | 0,14 |
| Sharperate til referanse | -0,07 | -0,07 | 0,07 | 0,07 | 0,10 | 0,10 |
| Sharperate differanse | 0,06 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,04 | 0,04 |
| Relativ volatilitet (%) | 0,64 | 0,64 | 0,52 | 0,52 | 0,63 | 0,63 |
| Informasjonsrate | 1,30 | 1,20 | 1,29 | 1,15 | 1,19 | 1,06 |
| AR (alfa/residualrisiko) | 1,37 | 1,27 | 1,30 | 1,15 | 1,20 | 1,08 |
| Alpha (%) | 0,86 | 0,80 | 0,68 | 0,60 | 0,76 | 0,68 |

5. Faktorjustert avkastning

En faktorjustert avkastningsanalyse omfatter bruken av lineære regresjonslikninger som ser på forholdet mellom relativ avkastning og et sett med historiske faktoravkastningsserier. Formålet er å undersøke om oppnådd differanseavkastning er et resultat av eksponering mot systematiske faktorer, eller om differanseavkastningen forklares utenfor modellen. De estimerte regresjonskoeffisientene blir tolket som de aktive eksponeringene mot systematiske faktorer over den valgte tidsperioden. Skjæringspunktet til regresjonslikningene, også kalt alfa, blir tolket som den meravkastningen som har blitt generert av forvalter utover de eksponeringene porteføljen har mot de ulike faktorene.

Fama & French tre-faktormodellen er en signifikant forbedring av den enkle kapitalverdimodellen fordi den justerer for meravkastninger utover markedsfaktoren og tar høyde for størrelse og verdi på selskaper. Nyere forskning viser likevel at tre-faktormodellen ikke er tilstrekkelig for å forklare forventet avkastning fordi den overser en god del av variasjonen i forventede avkastninger relatert til lønnsomhet og investeringsaktivitet. Fama & French (2015) utvider tre-faktormodellen ved å legge til to nye faktorer: lønnsomhet og investeringsaktivitet. Formålet med fem-faktormodellen er å undersøke hvilke faktorer som bidrar til å forklare den gjennomsnittlige differanseavkastningen til en portefølje. Fama & French (2015) viser at faktoren for verdiselskaper (HML) blir overflødig når man inkluderer lønnsomhet og investeringsaktivitet i regresjonen. I analyser der man primært er opptatt av unormale differanseavkastninger, er fire av de fem faktorene tilstrekkelig til å forklare utviklingen.

Styrkene til fem-faktormodellen oppveier for svakhetene, og vi har derfor valgt å bruke fem faktorer som forklaringsvariabler i regresjonen for totalporteføljen, i tillegg til to faktorer som forklarer termin- og kredittpremier. De valgte faktorene er dermed en kombinasjon av faktorene som er blitt brukt i regresjonene for aksje- og renteporteføljen. Alle regresjonslikningene er estimert ved bruk av relativ avkastning etter kostnader.

MKT

Markedsfaktoren er meravkastningen til referanseporteføljen utover risikofri rente. Risikofri rente er definert som renteindeksen ST1X frem til og med 2020. Deretter benytter vi renteindeksen NOGOVD3M som et mål på risikofri rente.

SMB

Representerer avkastningen til en selvfinansierende (lang/kort) portefølje med positiv eksponering mot selskaper med lav markedsverdi og negativ eksponering mot selskaper med høy markedsverdi basert på det europeiske markedet. Faktoren er hentet direkte fra Kenneth French sin hjemmeside.

HML

Representerer avkastningen til en selvfinansierende (lang/kort) portefølje med positiv eksponering mot verdiselskaper og negativ eksponering mot vekstselskaper basert på det europeiske markedet. Faktoren er hentet direkte fra Kenneth French sin hjemmeside.

RMW

Representerer avkastningen til en selvfinansierende (lang/kort) portefølje med positiv eksponering mot selskaper med robust inntjening (sterk lønnsomhet) og negativ eksponering mot selskaper med svak inntjening (svak lønnsomhet). Faktoren er hentet direkte fra Kenneth French sin hjemmeside.

CMA

Representerer avkastningen til en selvfinansierende (lang/kort) portefølje med positiv eksponering mot selskaper med lav investeringsaktivitet og negativ eksponering mot selskaper med høy investeringsaktivitet.

DEF

En faktor som hensyntar eksponering mot kreditt-/misligholdsrisiko. Denne faktoren er internt beregnet til og med 2013, og skjøtet på med data fra Nordic Bond Pricing etter dette.

TERM

Dette er terminpremien. Denne faktoren måles som forskjellen mellom avkastningen til statsobligasjoner med lang rente (ST5X, NOGOVD5) og avkastningen til korte statspapirer (ST1X, NOGOVD3M). Terminfaktoren representerer en risikopremie ved å investere i rentepapirer med lang rentebinding.

Figur 5.1 viser den akkumulerte faktoravkastningen for MKT, SMB, HML, TERM og DEF for SPN.

Tabell 5.1 oppsummerer estimatene for regresjonene for totalporteføljen, aksjeporteføljen og renteporteføljen (se vedlegget hvor det fremgår oversikt over flere alternative faktormodeller). For totalporteføljen forklarer faktorene i regresjonene mellom 7 og 28 prosent av den totale variasjonen i differanseavkastningen for de to periodene som er valgt: siden 1.1.2007 og siste fem år.³ Differanseavkastningen for totalporteføljen har hatt en negativ eksponering til markedsfaktoren (MKT) for den lengste perioden, men den negative eksponeringen er hentet inn noe. Eksponeringen mot småselskapsfaktoren (SMB) har ikke vært signifikant for begge perioder. I tillegg har den relative avkastningen hatt en positiv eksponering til faktoren som tar hensyn til eksponeringen mot selskaper med lav kontra høy investeringsaktivitet (CMA) i den lengste perioden. Alfa er positiv og signifikant i begge periodene og indikerer at den oppnådde differanseavkastningen er god, også når vi justerer for andre systematiske faktorer. Etter kostnader er den annualiserte alfaen for SPN 85 basispunkter for den lange perioden og

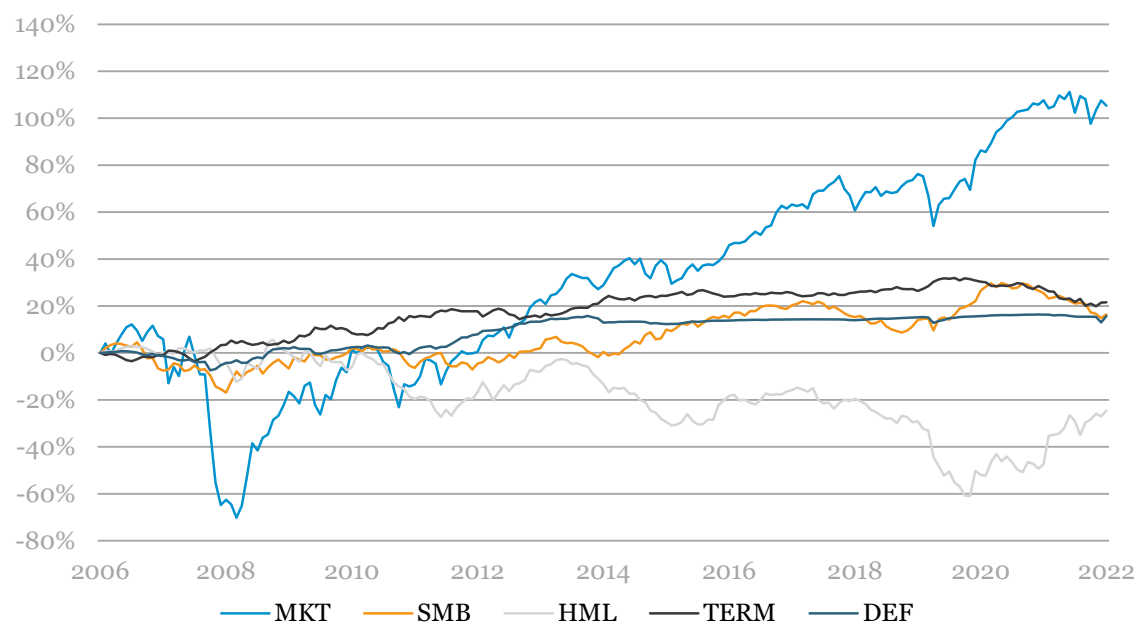
³ I vedlegget er også regresjonsanalyser for siste 10 år tatt med.

80 basispunkter for den korte perioden. En tolkning av resultatene er at differanseavkastningen i stor grad er skapt av verdipapirvalg og i mindre grad av eksponering mot systematiske faktorer.

For aksjeporteføljen har vi valgt å bruke en modell som kombinerer faktorene for marked, SMB, HML, RMW og CMA. Forklaringsgraden varierer mellom 13 og 31 prosent for henholdsvis den korte og lange perioden. I denne modellen er den annualiserte alfaen også signifikant for begge periodene med 74 basispunkter for den korte perioden og 108 basispunkter for den lange perioden.

Renteporteføljens meravkastning forklares ved å bruke en modell hvor kredittpremien og terminpremien inngår som forklaringsfaktorer. Forklaringsgraden varierer mellom 9 og 20 prosent for henholdsvis den korte og lange perioden. Det er kun faktoren for mislighold (DEF) som er signifikant for den lange perioden. Alfa er signifikant for begge periodene med en annualisert verdi på 52 og 79 basispunkter for henholdsvis perioden siden 2007 og for femårsperioden.

Figur 5.1 Akkumulert faktoravkastning 2007-2022



Tabell 5.1 Regresjonsanalyse av relativ avkastning i NOK etter kostnader.

| Periode Portefølje Modell* | Siden 2007 | | | Siste 5 år | | |
|-------------------------------------|--------------|---------------|---------------|-------------|---------------|---------------|
| | SPN (2) | Aksjer (3) | Renter (6) | SPN (2) | Aksjer (3) | Renter (6) |
| Alfa, bps annualisert | 82 | 108 | 52 | 75 | 83 | 76 |
| Marked (MKT) | -0,02 | -0,03 | | -0,01 | -0,01 | |
| Små vs. store (SMB) | -0,01 | -0,02 | | 0,03 | 0,04 | |
| Verdi (HML) | -0,02 | -0,03 | | 0,01 | 0,01 | |
| Inntjening (RMW) | 0,01 | 0,01 | | 0,02 | 0,04 | |
| Investering (CMA) | 0,05 | 0,09 | | 0,02 | 0,06 | |
| Mislighold (DEF) | 0,05 | | 0,13 | 0,03 | | 0,11 |
| Terminpremie (TERM) | 0,00 | | 0,02 | -0,01 | | 0,03 |
| Forklart varians R ² (%) | 27 | 31 | 20 | 4 | 7 | 10 |

Kilde: Folketrygdfondet, Kenneth French. Fet skrift indikerer at koeffisienten er statistisk signifikant på 5 prosent konfidensnivå.
 *For aksjeporteføljen benyttes Fama & French femfaktormodell, og for renteporteføljen benyttes Fama & French faktormodell for renter. For SPN benyttes en kombinasjon av femfaktormodellen og faktormodellen for renter. I vedlegget til "Risikojustert avkastning" vises også resultatet av alternative regresjonsmodeller.

6. Vedlegg

Innhold

| | | |
|----------|--|-----------|
| A | Introduksjon | 36 |
| B | Risikojusterte avkastningsmål | 36 |
| B.1 | Sharperaten | 37 |
| B.2 | Jensens alfa | 38 |
| B.3 | Alfa/residualrisiko og informasjonsraten | 39 |
| C | Faktoranalyse | 40 |
| C.1 | Data og metodologi | 41 |
| C.2 | Resultater | 45 |
| C.2.1 | Aksjer, Norden-faktorer | 45 |
| C.2.2 | Aksjer, Europa-faktorer | 50 |
| C.2.3 | Aksjer, Norge-faktorer | 55 |
| C.2.4 | Sammenlikning av aksjefaktorer | 60 |
| C.2.5 | Renter | 62 |
| C.2.6 | SPN | 66 |

Tabeller

| | | |
|------|--|----|
| B.1 | Deskriptiv statistikk for avkastningsserier | 37 |
| B.2 | Sharperater etter forvaltningskostnader | 38 |
| B.3 | Jensens alfa etter forvaltningskostnader | 39 |
| B.4 | <i>AR</i> etter forvaltningskostnader | 40 |
| B.5 | <i>IR</i> etter forvaltningskostnader | 40 |
| C.1 | Faktorer og kilder, aksjer | 42 |
| C.2 | Faktorer og kilder, renter | 43 |
| C.3 | Faktoranalyse aksjeporteføljen (Norden-faktorer), siden 2007 | 46 |
| C.4 | Faktoranalyse aksjeporteføljen (Norden-faktorer), siste 10 år | 47 |
| C.5 | Faktoranalyse aksjeporteføljen (Norden-faktorer), siste fem år | 48 |
| C.6 | Deskriptiv statistikk for Norden-faktorer | 48 |
| C.7 | Faktoranalyse aksjeporteføljen (Europa-faktorer), siden 2007 | 51 |
| C.8 | Faktoranalyse aksjeporteføljen (Europa-faktorer), siste 10 år | 52 |
| C.9 | Faktoranalyse aksjeporteføljen (Europa-faktorer), siste fem år | 53 |
| C.10 | Deskriptiv statistikk for Europa-faktorer | 54 |
| C.11 | Faktoranalyse aksjeporteføljen (Norge-faktorer), siden 2007 | 56 |
| C.12 | Faktoranalyse aksjeporteføljen (Norge-faktorer), siste 10 år | 57 |
| C.13 | Faktoranalyse aksjeporteføljen (Norge-faktorer), siste fem år | 58 |
| C.14 | Deskriptiv statistikk for Norge-faktorer | 59 |
| C.15 | Korrelasjonsmatrise, aksjefaktorer | 61 |
| C.16 | Faktoranalyse renteporteføljen, siden 2007 | 62 |
| C.17 | Faktoranalyse renteporteføljen, siste 10 år | 63 |
| C.18 | Faktoranalyse renteporteføljen, siste fem år | 64 |

| | | |
|------|---|----|
| C.19 | Deskriptiv statistikk for rentefaktorer | 64 |
| C.20 | Korrelasjonsmatrise, rentefaktorer | 65 |
| C.21 | Faktoranalyse SPN, siden 2007 | 67 |
| C.22 | Faktoranalyse SPN, siste 10 år | 68 |
| C.23 | Faktoranalyse SPN, siste fem år | 69 |

Figurer

| | | |
|-----|---------------------------|----|
| C.1 | Norden-faktorer | 49 |
| C.2 | Europa-faktorer | 54 |
| C.3 | Norge-faktorer | 59 |
| C.4 | SMB-faktorer | 60 |
| C.5 | HML-faktorer | 61 |
| C.6 | Rentefaktorer | 65 |

A Introduksjon

I dette vedlegget tar vi utgangspunkt i et dokument fra en ekspertgruppe nedsatt av Norges Bank og en rapport fra NBIM (se Dahlquist et al. (2015) og *Avkastning og risiko 2015* (2016)).

Vedlegget er todelt. Kapittel B omhandler punkttestimat for risikojustert avkastning, mens kapittel C omhandler faktoranalyse av Folketrygdfondets delporteføljer og samlede portefølje. Folketrygdfondets samlede portefølje omtales som SPN eller totalporteføljen i vedlegget. Delporteføljene er aksjeporteføljen og renteporteføljen.

Punkttestimatene for risikojustert avkastning i kapittel B er kjente risikojusterte avkastningsmål som Sharperaten, Jensens alfa, alfa/residualrisiko (*AR*) og informasjonsrate (*IR*). Avkastningsmålene er definert i kapittel B.

Faktoranalyse av avkastningen går ut på å estimere regresjoner hvor man hensyntar kjente systematiske faktorer. I kapittel C av vedlegget tar vi sikte på å belyse robustheten til faktoranalyser av Folketrygdfondets aksjeportefølje, renteportefølje og totalportefølje. Vi estimerer regresjoner med flere forskjellige modellspesifikasjoner og med flere ulike kilder til kjente systematiske faktorer. Resultatene viser at estimert eksponering mot systematiske faktorer er sensitiv både når det gjelder modellspesifikasjon, kilde til faktorer og tidsperiode for utvalg.

I begge kapitlene benytter vi tidsperiodene *siden 2007*, *siste 10 år* og *siste fem år*.¹

B Risikojusterte avkastningsmål

I løpet av 1960-tallet ble kapitalverdimodellen formalisert (Treynor 1962, Sharpe 1964, Lintner 1965*a,b*, Mossin 1966). Denne modellen omtales i litteraturen som CAPM (Capital Asset Pricing Model). CAPM sier at det er et positivt forhold mellom forventet avkastning og risiko. I den samme perioden ble en rekke avkastningsmål foreslått i litteraturen. Disse avkastningsmålene kan brukes til å evaluere hvorvidt en portefølje har oppnådd avkastning utover det som kan forventes, gitt porteføljens risiko. I denne delen av vedlegget estimerer vi fire slike risikojusterte avkastningsmål: Sharperaten (Sharpe 1966), Jensens alfa (Jensen 1968), *AR* og *IR* (Treynor & Black 1973).

Tabell B.1 viser en oversikt over de ulike avkastningsseriene vi benytter ved estimering av de risikojusterte avkastningsmålene.² Samtlige porteføljeavkastninger er justert for

¹Mot slutten av 2006 vedtok Stortinget at staten skulle innfri statsgjeld for 101,8 milliarder kroner som deler av SPNs midler var plassert i. Samtidig ble et tilsvarende beløp tilbakebetalt til statskassen. Tilbakebetalingen utgjorde nær halvparten av den forvaltede kapitalen til SPN. Innenfor renteporteføljen innebar endringen en vesentlig nedgang i statsandel. Dette skiftet innebærer at Folketrygdfondet ved rapportering av avkastning i henhold til den internasjonale avkastningsstandarden GIPS[®], betrakter perioden før og etter starten av 2007 som to forskjellige mandater. Dette er grunnen til at vi ikke analyserer avkastningstall siden oppstart i dette vedlegget.

²Alle tabellene for deskriptiv statistikk og alle tabellene for regresjonsanalysene er konstruert ved hjelp av R-pakken *stargazer* (Hlavac 2015).

kostnader og følgelig er alle estimat for risikojusterte avkastningsmål etter forvaltningskostnader.

Tabell B.1: Deskriptiv statistikk for avkastningsserier

Tabellen viser deskriptiv statistikk for ulike avkastningsserier: Aksjeporteføljen (r_A), renteporteføljen (r_R), totalporteføljen (r_S), referanseindeks til aksjeporteføljen (r_{b_A}), referanseindeks til renteporteføljen (r_{b_R}), referanseindeks til totalporteføljen (r_{b_S}) og risikofri rente (r_f). Samtlige avkastninger er månedlige avkastninger i prosent for tidsperioden siden 2007. Portefølgeavkastningene er justert for kostnader.

| Statistic | N | Mean | St. Dev. | Min | Max |
|-----------|-----|------|----------|--------|-------|
| r_A | 192 | 0,77 | 4,90 | -22,24 | 12,78 |
| r_{b_A} | 192 | 0,69 | 5,14 | -23,52 | 14,16 |
| r_R | 192 | 0,34 | 0,86 | -2,93 | 2,98 |
| r_{b_R} | 192 | 0,28 | 0,85 | -3,10 | 2,32 |
| r_S | 192 | 0,61 | 2,85 | -12,61 | 8,39 |
| r_{b_S} | 192 | 0,54 | 2,98 | -13,06 | 9,22 |
| r_f | 192 | 0,14 | 0,13 | -0,02 | 0,76 |

B.1 Sharperaten

Sharperaten er et mye brukt mål for å beregne risikojustert avkastning. Sharperaten er meravkastning utover risikofri rente per enhet risiko. Vi estimerer ex-post Sharperate som

$$\widehat{SR}_i = \frac{\frac{1}{T} \sum_{t=1}^T (r_{i,t} - r_{f,t})}{\hat{\sigma}_i}, \quad i = A, R, S$$

hvor $\hat{\sigma}_i$ er standardavviket til portefølgeavkastningen ($r_{i,t}$) til aksjeporteføljen (A), renteporteføljen (R) og totalporteføljen (S) i løpet av måned t . T er antall måneder i tidsperioden. Renteindeksen *ST1X* brukes som estimat for risikofri rente ($r_{f,t}$) til og med 2020, deretter benytter vi renteindeksen *NOGOVD3M*. Vi estimerer annualiserte Sharperater som $\widehat{ASR}_i = \widehat{SR}_i \sqrt{12}$ under forutsetning om at avkastningene er IID.³ Videre beregner vi 95%-konfidensintervall rundt den estimerte verdien av \widehat{ASR}_i i henhold til Lo (2002) som

$$\widehat{ASR}_i \pm 1,96 \cdot se(\widehat{ASR}_i), \quad (1)$$

hvor

$$se(\widehat{ASR}_i) = \sqrt{\frac{12}{T} \left(1 + \frac{1}{2} \widehat{SR}_i^2\right)}. \quad (2)$$

Tabell B.2 viser estimat for Sharperater for aksjeporteføljen, renteporteføljen, totalporteføljen og tilhørende referanseindekser for periodene siden 2007, siste 10 år og siste fem år. Vi ser at Sharperatene konsekvent er høyere for porteføljene enn for referanseindeksene.

³*Independently and identically distributed.*

Tabell B.2: Sharperater etter forvaltningskostnader

Tabellen viser annualiserte Sharperater til aksjeporteføljen (\widehat{ASR}_A), renteporteføljen (\widehat{ASR}_R) og totalporteføljen (\widehat{ASR}_S). I tillegg presenteres annualiserte Sharperater til porteføljenes referanseindekser. Sharperatene for referanseindeksene er merket med b_A for aksjer, b_R for renter og b_S for totalporteføljen. Konfidensintervall (95%) er rapportert under estimatene for Sharperatene.

| | Siden 2007 | Siste 10 år | Siste 5 år |
|-----------------------|----------------------|----------------------|-----------------------|
| \widehat{ASR}_A | 0,44 (-1,26;2,15) | 0,90 (-1,29;3,08) | 0,60 (-2,46;3,66) |
| \widehat{ASR}_{b_A} | 0,37 (-1,33;2,07) | 0,83 (-1,34;3,01) | 0,56 (-2,50;3,61) |
| \widehat{ASR}_R | 0,81 (-0,91;2,53) | 0,49 (-1,67;2,65) | -0,08 (-3,12;2,95) |
| \widehat{ASR}_{b_R} | 0,59 (-1,12;2,30) | 0,29 (-1,86;2,44) | -0,31 (-3,36;2,73) |
| \widehat{ASR}_S | 0,57 (-1,14;2,28) | 0,96 (-1,23;3,15) | 0,57 (-2,48;3,63) |
| \widehat{ASR}_{b_S} | 0,47 (-1,23;2,18) | 0,87 (-1,31;3,05) | 0,50 (-2,55;3,56) |

B.2 Jensens alfa

Jensens alfa gir tilsvarende informasjon som en én-faktor regresjonsmodell (CAPM). Hovedforskjellen i forhold til den utvidede faktoranalysen i kapittel C er at porteføljeavkastningene justeres for risikofri rente fremfor avkastningen til de respektive referanseindeksene, slik at

$$r_{i,t} - r_{f,t} = \alpha_i + \beta(r_{b_{i,t}} - r_{f,t}) + \epsilon_t, \quad i = A, R, S. \quad (3)$$

Et estimat for Jensens alfa blir da

$$\hat{\alpha}_i = \bar{r}_i - \bar{r}_f - \hat{\beta}(\bar{r}_{b_i} - \bar{r}_f), \quad i = A, R, S \quad (4)$$

hvor \bar{r}_i er gjennomsnittlig avkastning for portefølje i i løpet av utvalgsperioden. Vi beregner Jensens alfa ved bruk av månedlige dataserier og foretar en annualisering ved å multiplisere alfaverdiene samt tilhørende standardfeil med 12.

Tabell B.3 viser estimat for Jensens alfa for aksjeporteføljen, renteporteføljen og totalporteføljen for periodene siden 2007, siste 10 år og siste fem år. Vi ser at Jensens alfa er positiv for samtlige punkttestimat. I tillegg er Jensens alfa positiv innenfor konfidensintervallet for åtte av ni punkttestimat.

Tabell B.3: Jensens alfa etter forvaltningskostnader

Tabellen viser annualisert Jensens alfa til aksjeporteføljen ($\hat{\alpha}_A$), renteporteføljen ($\hat{\alpha}_R$) og totalporteføljen ($\hat{\alpha}_S$). Konfidensintervall (95%) er rapportert under estimatene for alfa. Estimaten er basert på månedlige avkastninger for aksjeporteføljen, renteporteføljen og totalporteføljen, og tilhørende referanseindekser er benyttet som markedsavkastning.

| | Siden 2007 | Siste 10 år | Siste 5 år |
|------------------|---------------------|---------------------|----------------------|
| $\hat{\alpha}_A$ | 1,26 (0,49;2,03) | 0,80 (0,19;1,41) | 0,65 (-0,10;1,39) |
| $\hat{\alpha}_R$ | 0,68 (0,38;0,99) | 0,60 (0,29;0,92) | 0,80 (0,22;1,38) |
| $\hat{\alpha}_S$ | 1,00 (0,51;1,50) | 0,67 (0,29;1,06) | 0,66 (0,33;0,98) |

B.3 Alfa/residualrisiko og informasjonsraten

Alfa/residualrisiko (AR) er et avkastningsmål som skalerer Jensens alfa med mengden usystematisk risiko i porteføljeavkastningen,

$$\widehat{AR}_i = \frac{\hat{\alpha}_i}{\hat{\sigma}_{\epsilon,i}},$$

hvor $\hat{\alpha}_i$ tilsvare α_i fra likning (3) og $\hat{\sigma}_{\epsilon,i}$ er standardavviket til ϵ_i fra den samme likningen.

Begrepene AR og IR brukes ofte om hverandre. Vi velger å definere informasjonsraten (IR) som et spesialtilfelle av AR hvor $\beta = 1$, slik at

$$\widehat{IR}_i = \frac{\bar{r}_i - \bar{r}_{bi}}{\hat{\sigma}_{r_i - r_{bi}}}.$$

Med denne definisjonen av IR vil målet også hensynta systematisk risiko. Det vil si at også avvik i forhold til markedsbeta hensyntas i dette avkastningsmålet.

Estimat for både AR og IR annualiseres ved å multiplisere månedlige estimat med $\sqrt{12}$. Konfidensintervall og standardfeil for estimatene estimeres på tilsvarende måte som for Sharperatene (likning (1) og likning (2)).

Estimat for AR og IR for aksjeporteføljen, renteporteføljen og totalporteføljen for periodene siden 2007, siste 10 år og siste fem år er presentert i tabell B.4 og tabell B.5. Samtlige estimat for både AR og IR er positive.

Tabell B.4: AR etter forvaltningskostnader

Tabellen viser annualiserte AR for aksjeporteføljen (\widehat{AR}_A), renteporteføljen (\widehat{AR}_R) og totalporteføljen (\widehat{AR}_S). Konfidensintervall (95%) er rapportert under estimatene for AR .

| | Siden 2007 | Siste 10 år | Siste 5 år |
|------------------|---------------------|---------------------|-----------------------|
| \widehat{AR}_A | 0,88 (0,30;1,45) | 0,92 (0,18;1,66) | 0,71 (-0,27;1,68) |
| \widehat{AR}_R | 1,08 (0,46;1,70) | 1,15 (0,35;1,95) | 1,27 (0,09;2,45) |
| \widehat{AR}_S | 1,14 (0,51;1,77) | 1,21 (0,39;2,03) | 1,11 (-0,002;2,23) |

Tabell B.5: IR etter forvaltningskostnader

Tabellen viser annualiserte informasjonsrater for aksjeporteføljen (\widehat{IR}_A), renteporteføljen (\widehat{IR}_R) og totalporteføljen (\widehat{IR}_S). Konfidensintervall (95%) er rapportert under estimatene for IR .

| | Siden 2007 | Siste 10 år | Siste 5 år |
|------------------|---------------------|----------------------|----------------------|
| \widehat{IR}_A | 0,55 (0,03;1,08) | 0,68 (-0,01;1,37) | 0,61 (-0,35;1,56) |
| \widehat{IR}_R | 1,06 (0,45;1,68) | 1,15 (0,35;1,95) | 1,20 (0,05;2,35) |
| \widehat{IR}_S | 0,79 (0,23;1,35) | 1,06 (0,29;1,84) | 1,11 (-0,01;2,22) |

C Faktoranalyse

En faktoranalyse er en tverrsnittsanalyse hvor man tar sikte på å finne ut om det er noen fellestrekk mellom verdipapirer som kan forklare verdipapirenes avkastning. Etter at slike fellestrekk/faktorer er avdekket, kan man evaluere om porteføljen har hatt meravkastning etter at faktorene er tatt hensyn til.

Kapitalverdimodellen (CAPM) vi nevnte i innledningen til kapittel B er hva man kan kalle en én-faktormodell. CAPM sier at et fellestrekk mellom verdipapirer som har høy forventet avkastning er at deres avkastning har høy sensitivitet til avkastningen på den brede markedsporteføljen. Alt annet likt vil aksjer med høy markedsrisiko gi høy forventet avkastning. Snudd på hodet kan man si at disse aksjene handles til en rabatt, og at den ekstra avkastningen man kan forvente er en kompensasjon for den høye risikoen.

Fama & French (1993) viser i en banebrytende artikkel at flere fellestrekk enn sensitiviteten til markedsporteføljeavkastningen kan forklare avkastningen til verdipapirer. De utvider én-faktormodellen med ytterligere to faktorer og viser at en tre-faktormodell har betydelig bedre forklaringskraft for aksjeavkastningene. De to ekstra fellestrekkene de finner er at aksjer til små selskaper tenderer til å ha høyere avkastning enn aksjer til store selskaper, og at selskaper med høy bokført verdi i forhold til markedsverdi tenderer til å ha høyere aksjeavkastning enn selskaper med lav bokført verdi i forhold til markedsverdi. Den første effekten kalles gjerne størrelseseffekten og den andre effekten omfatter selskaper som ofte omtales som verdiselskaper.

Jagadeesh & Titman (1993) dokumenterer at ved å kjøpe aksjer som har opplevd høy avkastning og ved å selge aksjer som har opplevd lav avkastning kan man oppnå en fremtidig høy avkastning. Basert på dette funnet utvider Carhart (1997) tre-faktormodellen til Fama & French (1993) med en fjerde faktor. Denne faktoren omtales ofte som momentumfaktoren.

Fama & French (2015) har siden utvidet sin egen tre-faktormodell til en fem-faktormodell. De nye faktorene legges til som et svar på kritikk fra litteraturen om at tre-faktormodellen er mangelfull. De to nye faktorene representerer inntjening og investeringsaktivitet. Resultatene ved bruk av data for USA tyder på at disse faktorene kan gjøre verdifaktoren overflødig, og Fama & French (2017) viser at modellen egner seg bedre enn tre-faktormodellen til å forklare avkastning når de tester modellen internasjonalt.

I tillegg er likviditet foreslått som en faktor som kan forklare avkastningen til aksjer (se for eksempel Acharya & Pedersen (2005)). Tanken er at aksjer med lav likviditet bør gi høyere avkastning fordi investor blir sittende med en likviditetsrisiko.

Akademiske artikler knyttet til faktoranalyser er i stor grad opptatt av å forklare *avkastning* på verdipapirer eller porteføljer. Som en relativ investor er vi i større grad opptatt av å forklare *meravkastning*. I den videre analysen vil vi derfor benytte alle de nevnte faktorene i ulike modellspesifikasjoner for å forklare *meravkastningen* til porteføljene. For rentepapirer er det ikke dokumentert et like stort arsenal av faktorer, og her vil vi støtte oss til faktorene fra Fama & French (1993). De foreslår en faktor for å fange opp terminpremien og en faktor for å fange opp kredittpremien for rentepapirer.

C.1 Data og metodologi

Vi benytter tre ulike sett med faktorer for å belyse risikjustert meravkastning for aksjeporteføljen. Først benytter vi faktorer for Norden (konstruert av MSCI), deretter estimerer vi regresjoner hvor vi bruker faktorer for Europa (konstruert av Kenneth French), og til slutt benytter vi faktorer som er laget med norske data (konstruert av AQR). Tabell C.1 viser hvilke faktorer vi henter fra de ulike kildene og gir en kort beskrivelse av de ulike faktorene.

Norden-faktorene tar utgangspunkt i indeksen MSCI Nordic. Denne indeksen inneholder selskaper fra Norge, Sverige, Danmark og Finland. Vekting av MSCI Nordic avviker fra

Tabell C.1: Faktorer og kilder, aksjer

Tabellen viser ulike faktorer som benyttes i regresjonsanalysene for aksjeporteføljen og hvilke kilder vi henter de ulike faktorene fra. Kolonnen lengst til høyre viser hvilket marked det er tatt utgangspunkt i ved konstruering av faktorene. B/M er bokført verdi over markedsverdi.

| Faktor | Beskrivelse | Kilde | Marked |
|--------------|---|---|--------|
| MKT | Markedsfaktoren er meravkastningen til referanseporteføljen utover risikofri rente. Risikofri rente er definert som norsk statsindeks med kort durasjon. | Oslo Børs (til og med 2020)/ Nordic Bond Pricing (fra 2021) | Norden |
| SMB_{MSCI} | Faktor som tar hensyn til eksponering mot små selskaper kontra store selskaper. | Bloomberg | Norden |
| HML_{MSCI} | Faktor som tar hensyn til eksponering mot selskaper med høy B/M kontra selskaper med lav B/M. | Bloomberg | Norden |
| SMB_{FF} | Faktor som tar hensyn til eksponering mot små selskaper kontra store selskaper. | Kenneth French | Europa |
| HML_{FF} | Faktor som tar hensyn til eksponering mot selskaper med høy B/M kontra selskaper med lav B/M. | Kenneth French | Europa |
| RMW_{FF} | Faktor som tar hensyn til eksponeringen mot selskaper med robust kontra svak inntjening. | Kenneth French | Europa |
| CMA_{FF} | Faktor som tar hensyn til eksponeringen mot selskaper med lav kontra høy investeringsaktivitet. | Kenneth French | Europa |
| WML_{FF} | Faktor som tar hensyn til eksponering mot selskaper som har hatt høy avkastning foregående år kontra selskaper som har hatt lav avkastning foregående år. | Kenneth French | Europa |
| SMB_{AQR} | Faktor som tar hensyn til eksponering mot små selskaper kontra store selskaper. | AQR | Norge |
| HML_{AQR} | Faktor som tar hensyn til eksponering mot selskaper med høy B/M kontra selskaper med lav B/M. | AQR | Norge |
| $HMLd_{AQR}$ | En justert versjon av den tradisjonelle HML-faktoren | AQR | Norge |
| UMD_{AQR} | Faktor som tar hensyn til eksponering mot selskaper som har hatt høy avkastning foregående år kontra selskaper som har hatt lav avkastning foregående år. | AQR | Norge |
| QMJ_{AQR} | Faktor som tar hensyn til eksponering mot kvalitetsselskaper. | AQR | Norge |

Folketrygdfondets referanseindeks og gjør at den ikke er investerbar for Folketrygdfondet. I mangel på faktorer for vårt investeringsunivers anser vi likevel at disse faktorene godt reflekterer vår eksponering mot systematiske faktorer i det nordiske markedet.

Faktorene vi henter fra hjemmesiden til Kenneth French er konstruert ved hjelp av data fra det europeiske aksjemarkedet (French 2020). På den ene siden er landrepresentasjonen for disse faktorene fjernere fra vårt investeringsunivers enn faktorene fra MSCI. På den andre siden gir denne kilden oss mulighet til å utvide modellen ettersom Kenneth French konstruerer flere typer faktorer.

Fra hjemmesiden til AQR henter vi faktorer som er konstruert ved hjelp av data for det norske aksjemarkedet (Asness et al. 2022). Fordelen med disse faktorene er at Folketrygdfondet har hovedtyngden av porteføljen investert i Norge. Ulempen med faktorer for det norske aksjemarkedet er at investerbarheten i disse faktorene er lav. Spesielt for en stor aktør som Folketrygdfondet. I tillegg preges det norske aksjemarkedet av at noen få selskaper utgjør en relativt stor andel av totalen. Dette gjør at faktoravkastningene i større grad kan påvirkes av selskapsspesifikke hendelser for Norge-faktorene enn for faktorene for Norden og Europa.

For renteporteføljen benytter vi to sett med faktorer (se tabell C.2 for en oversikt). Det ene faktorsettet er internt konstruert hos Folketrygdfondet. Det andre settet med faktorer tar utgangspunkt i europeiske renteindekser. Begge settene med faktorer tar utgangspunkt i systematiske faktorer som er dokumentert av Fama & French (1993).

Tabell C.2: Faktorer og kilder, renter

Tabellen viser ulike faktorer som benyttes i regresjonsanalysene for renteporteføljen og hvilke kilder vi henter de ulike faktorene fra. Kolonnen lengst til høyre viser hvilket marked det er tatt utgangspunkt i ved konstruering av faktorene.

| Faktor | Beskrivelse | Kilde | Marked |
|--------------|---|--|--------|
| DEF_{FTF} | Faktor som tar hensyn til eksponering mot kreditt-/misligholdsrisiko. | Internt beregnet (til og med 2013)/ Nordic Bond Pricing (fra 2014) | Norge |
| $TERM_{FTF}$ | Faktor som tar hensyn til eksponering mot terminpremien. | Oslo Børs (til og med 2020)/ Nordic Bond Pricing (fra 2021) | Norge |
| DEF_{BB} | Faktor som tar hensyn til eksponering mot kreditt-/misligholdsrisiko. | Bloomberg | Europa |
| $TERM_{BB}$ | Faktor som tar hensyn til eksponering mot terminpremien. | Bloomberg | Europa |

Den interne terminfaktoren, $TERM_{FTF}$, representerer forskjellen mellom avkastningen til lange statsobligasjoner (indeksen $ST5X$ til og med 2020 og indeksen $NOGOVD5$ fra 2021) og avkastningen til korte statspapirer (indeksen $ST1X$ til og med 2020 og indeksen

NOGOVD3M fra 2021). Til og med 2013 er DEF_{FTF} konstruert som en avkastningsserie basert på nivå og endringer i kredittpremie for et utvalg av bankobligasjoner med høy kredittkvalitet, industriobligasjoner med høy kredittkvalitet og industriobligasjoner med lavere kredittkvalitet (high yield). Gjennomsnittlig kredittdurasjon er satt til fire år. Faktoren består både av et løpende avkastningselement og avkastning som følge av endringer i kredittpremie. Faktoren representerer avkastning til kredittobligasjoner utover avkastning i statsobligasjoner. Fra og med 2014 er DEF_{FTF} konstruert som differanseavkastningen mellom indeksen *NORM3D3* og indeksen *NORM1D3* fra Nordic Bond Pricing. Den første indeksen inneholder industri- og bankobligasjoner, mens den andre indeksen inneholder obligasjoner med fortrinnsrett og obligasjoner utstedt av kommuner. Begge indeksene har fast durasjon på 3 år.

Terminfaktoren $TERM_{BB}$ er definert som differansen i avkastningen til Barclays Euro Treasury 10+ Yr AAA Index og avkastningen til Barclays Euro Treasury 1-3 Yr AAA Index. Den europeiske faktoren for mislighold, DEF_{BB} , er definert som differansen i avkastningen til Barclays EuroAgg Corporate 10+ Year Index og avkastningen til Barclays Euro Treasury 10+ Yr AAA Index.

Vi ønsker å forklare differanseavkastningen til aksjeporteføljen, renteporteføljen og totalporteføljen. De respektive porteføljeavkastningene denoteres r_A , r_R og r_S . Referanseindeksenenes avkastning denoteres henholdsvis r_{b_A} , r_{b_R} og r_{b_S} . Samtlige porteføljeavkastninger er gjennomgående justert for kostnader i dette vedlegget. Vi benytter indeksen en norsk statspapirindeks med kort durasjon som estimat på risikofri rente og vi lar avkastningen på denne være r_f .

For aksjeporteføljen estimerer vi ulike versjoner av regresjonene⁴

$$r_A - r_{b_A} = \alpha + \beta_1 MKT + \beta_2 SMB_{MSCI} + \beta_3 HML_{MSCI} + \epsilon, \quad (5)$$

$$r_A - r_{b_A} = \alpha + \beta_1 MKT + \beta_2 SMB_{FF} + \beta_3 HML_{FF} + \beta_4 RMW_{FF} + \beta_5 CMA_{FF} + \beta_6 WML_{FF} + \epsilon \quad (6)$$

og

$$r_A - r_{b_A} = \alpha + \beta_1 MKT + \beta_2 SMB_{AQR} + \beta_3 HML_{AQR} + \beta_4 HMLd_{AQR} + \beta_5 UMD_{AQR} + \beta_6 QMJ_{AQR} + \epsilon. \quad (7)$$

Avkastningen til aksjeporteføljen (r_A) fratrukket avkastningen på referanseindeksen (r_{b_A}) utgjør venstresidevariabelen for regresjonene (5)-(7). Markedsfaktoren (MKT) består av aksjeporteføljens referanseavkastning fratrukket risikofri rente og er den samme for alle tre regresjonene. Regresjon (5) er basert på tre-faktormodellen til Fama & French (1993) hvor faktorene SMB_{MSCI} og HML_{MSCI} er konstruert av MSCI for det nordiske aksjemarkedet. Fama & French (2015) utvider modellen med to ekstra faktorer (RMW og CMA). Denne fem-faktormodellen danner grunnlaget for regresjon (6). I tillegg utvider

⁴Fotskrift for tidsvariasjon er utelatt av estetiske årsaker i regresjon (5)-(9).

vi modellen med en sjettede faktor. Den sjettede faktoren er momentumfaktoren (WML) som er blitt dokumentert av blant andre Jagadeesh & Titman (1993). Alle faktorene i regresjon (6) er hentet fra hjemmesiden til Kenneth French og er estimert for det europeiske aksjemarkedet (French 2020). I den siste regresjonen, regresjon (7), er alle faktorer unntatt MKT konstruert ved hjelp av data for det norske aksjemarkedet. Faktorene er hentet fra hjemmesiden til AQR (Asness et al. 2022). Faktoren UMD er en momentumfaktor som estimeres på tilsvarende måte som WML , $HMLd$ er en justert verdifaktor som er estimert på samme måte som av Asness & Frazzini (2013) og QMJ -faktoren er en kvalitetsfaktor (se Asness et al. (2018)). Vi estimerer også en én-faktor kapitalverdi-modell (CAPM) hvor kun markedsfaktoren, MKT , inngår. Ved å utelate øvrige faktorer vil estimering av én-faktormodellen gi samme resultat uavhengig av hvilken av de tre regresjonene vi tar utgangspunkt i. Derfor rapporterer vi estimat for én-faktormodellen kun sammen med resultater for estimering av regresjon (5).

For renteporteføljen estimerer vi ulike versjoner av regresjonene

$$r_R - r_{b_R} = \alpha + \beta_1 DEF_{FTF} + \beta_2 TERM_{FTF} + \epsilon \quad (8)$$

og

$$r_R - r_{b_R} = \alpha + \beta_1 DEF_{BB} + \beta_2 TERM_{BB} + \epsilon. \quad (9)$$

Avkastningen til renteporteføljen (r_R) fratrukket avkastningen på referanseindeksen (r_{b_R}) utgjør venstresidevariabelen for regresjon (8) og regresjon (9). DEF_{FTF} og DEF_{BB} er faktorer som viser eksponering mot misligholdsrisiko eller kredittrisiko. $TERM_{FTF}$ og $TERM_{BB}$ fanger opp eksponering mot terminpremien.

For å estimere faktormodeller for totalporteføljen tar vi utgangspunkt i regresjonene (5)-(9). Vi velger to modelloppsett basert på eksisterende litteratur. Se delkapittel C.2.6 for videre forklaring.

C.2 Resultater

C.2.1 Aksjer, Norden-faktorer

Tabell C.3, tabell C.4 og tabell C.5 viser faktoranalyse (med faktorer for Norden) for aksjeporteføljen. Tidsperiodene er for henholdsvis *siden 2007*, *siste 10 år* og *siste fem år*.

Vi kan se fra tabell C.3 at aksjeporteføljen har negativ eksponering mot markedsfaktoren. En koeffisient for MKT på om lag -5 tilsier at aksjeporteføljens betaeksponering mot referanseindeksen er på $0,95$. Videre kan vi se at aksjeporteføljen ikke ser ut til å ha eksponering mot de to øvrige faktorene. Estimaten for alfa er statistisk signifikante på 1-prosentnivå, og er robuste i størrelsesorden $1,26 - 1,27$ prosent per år.

For 10-årsperioden er estimaten for alfa statistisk signifikante på 1-prosentnivå, og robuste på $0,80$ prosent per år (se tabell C.4). Resultatene de siste fem årene (tabell C.5)

forteller en annen historie. Her er det kun modell 3 og 4 som har signifikant alfa på 10-prosentnivå. For denne perioden er det kun modell 3 som har en markedsfaktor som er signifikant forskjellig fra null på 10-prosent nivå.

Figur C.1 viser kumulativ avkastning for Norden-faktorer og tabell C.6 viser deskriptiv statistikk for de samme faktorene.

Tabell C.3: Faktoranalyse aksjeporteføljen (Norden-faktorer), siden 2007

Faktoranalyse for aksjeporteføljen med faktorer fra MSCI. Faktorene er konstruert med data for det nordiske aksjemarkedet. Avhengig variabel er aksjeporteføljens meravkastning utover referanseporteføljens avkastning. Aksjeporteføljens avkastning er justert for kostnader. *MKT* er avkastningen på referanseindeksen fratrukket risikofri rente, *SMB_{MSCI}* er faktoravkastningen til en portefølje eksponert mot små minus store selskaper og *HML_{MSCI}* er avkastningen til en portefølje eksponert mot verdiselskaper. Alfa-verdier er annualisert ved å multiplisere med 12. Alle koeffisientverdier er oppgitt i prosent. Robuste t-verdier i henhold til Andrews (1991) er presentert under koeffisientene.

| | (1) | (2) | (3) | (4) |
|---------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| <i>Alfa</i> | 1,26*** t = 3,20 | 1,27*** t = 3,16 | 1,26*** t = 3,22 | 1,27*** t = 3,20 |
| <i>MKT</i> | -4,94*** t = -4,20 | -4,88*** t = -4,43 | -4,95*** t = -4,17 | -4,89*** t = -4,37 |
| <i>SMB_{MSCI}</i> | | -0,41 t = -0,31 | | -0,41 t = -0,35 |
| <i>HML_{MSCI}</i> | | | 0,12 t = 0,08 | 0,14 t = 0,09 |
| N | 192 | 192 | 192 | 192 |
| Adjusted R ² | 0,27 | 0,27 | 0,27 | 0,26 |

*p < ,1; **p < ,05; ***p < ,01

Tabell C.4: Faktoranalyse aksjeporteføljen (Norden-faktorer), siste 10 år

Faktoranalyse for aksjeporteføljen med faktorer fra MSCI. Faktorene er konstruert med data for det nordiske aksjemarkedet. Avhengig variabel er aksjeporteføljens meravkastning utover referanseporteføljens avkastning. Aksjeporteføljens avkastning er justert for kostnader. *MKT* er avkastningen på referanseindeksen fratrukket risikofri rente, *SMB_{MSCI}* er faktoravkastningen til en portefølje eksponert mot små minus store selskaper og *HML_{MSCI}* er avkastningen til en portefølje eksponert mot verdiselskaper. Alfa-verdier er annualisert ved å multiplisere med 12. Alle koeffisientverdier er oppgitt i prosent. Robuste t-verdier i henhold til Andrews (1991) er presentert under koeffisientene.

| | (1) | (2) | (3) | (4) |
|---------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| <i>Alfa</i> | 0,80*** t = 2,58 | 0,80*** t = 2,58 | 0,80*** t = 2,68 | 0,80*** t = 2,69 |
| <i>MKT</i> | -1,80** t = -2,21 | -1,69** t = -2,15 | -1,79** t = -2,40 | -1,69** t = -2,25 |
| <i>SMB_{MSCI}</i> | | -0,30 t = -0,25 | | -0,30 t = -0,25 |
| <i>HML_{MSCI}</i> | | | -0,02 t = -0,02 | -0,03 t = -0,02 |
| N | 120 | 120 | 120 | 120 |
| Adjusted R ² | 0,06 | 0,05 | 0,05 | 0,04 |

*p < ,1; **p < ,05; ***p < ,01

Tabell C.5: Faktoranalyse aksjeporteføljen (Norden-faktorer), siste fem år

Faktoranalyse for aksjeporteføljen med faktorer fra MSCI. Faktorene er konstruert med data for det nordiske aksjemarkedet. Avhengig variabel er aksjeporteføljens meravkastning utover referanseporteføljens avkastning. Aksjeporteføljens avkastning er justert for kostnader. MKT er avkastningen på referanseindeksen fratrukket risikofri rente, SMB_{MSCI} er faktoravkastningen til en portefølje eksponert mot små minus store selskaper og HML_{MSCI} er avkastningen til en portefølje eksponert mot verdiselskaper. Alfa-verdier er annualisert ved å multiplisere med 12. Alle koeffisientverdier er oppgitt i prosent. Robuste t-verdier i henhold til Andrews (1991) er presentert under koeffisientene.

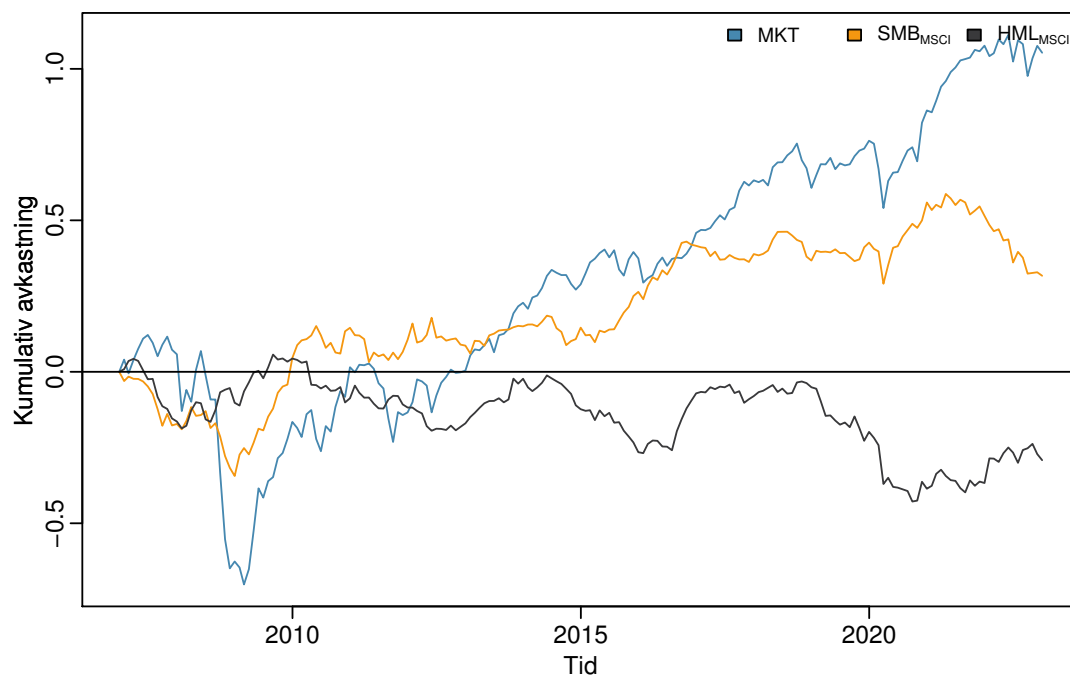
| | (1) | (2) | (3) | (4) |
|-------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| $Alfa$ | 0,65* t = 1,71 | 0,59* t = 1,65 | 0,72** t = 1,98 | 0,66* t = 1,92 |
| MKT | -0,97 t = -1,07 | -0,43 t = -0,43 | -1,21 t = -1,47 | -0,76 t = -0,69 |
| SMB_{MSCI} | | -1,15 t = -0,63 | | -0,90 t = -0,48 |
| HML_{MSCI} | | | 1,19 t = 0,90 | 1,07 t = 0,72 |
| N | 60 | 60 | 60 | 60 |
| Adjusted R ² | 0,01 | -0,0000 | 0,01 | -0,004 |

*p < ,1; **p < ,05; ***p < ,01

Tabell C.6: Deskriptiv statistikk for Norden-faktorer

Tabellen viser deskriptiv statistikk for ulike faktoravkastninger: MKT er avkastningen på referanseindeksen fratrukket risikofri rente, SMB_{MSCI} er faktoravkastningen til en portefølje eksponert mot små minus store selskaper og HML_{MSCI} er avkastningen til en portefølje eksponert mot verdiselskaper. Samtlige avkastninger er månedlige avkastninger i prosent for tidsperioden siden 2007.

| Statistic | N | Mean | St. Dev. | Min | Max |
|--------------|-----|-------|----------|--------|-------|
| MKT | 192 | 0,55 | 5,18 | -24,25 | 13,95 |
| SMB_{MSCI} | 192 | 0,17 | 2,98 | -10,66 | 8,78 |
| HML_{MSCI} | 192 | -0,15 | 2,65 | -12,79 | 8,13 |



Figur C.1: Norden-faktorer

Figuren viser kumulativ avkastning for faktorer fra MSCI. Faktorene er konstruert med data for det nordiske aksjemarkedet. MKT er avkastningen på referanseindeksen fratrukket risikofri rente, SMB_{MSCI} er faktoravkastningen til en portefølje eksponert mot små minus store selskaper og HML_{MSCI} er avkastningen til en portefølje eksponert mot verdiselskaper.

C.2.2 Aksjer, Europa-faktorer

Tabell C.7, tabell C.8 og tabell C.9 viser faktoranalyse (med faktorer for Europa) for aksjeporteføljen. Tidsperiodene er for henholdsvis *siden 2007*, *siste 10 år* og *siste fem år*.

Vi kan se fra tabell C.7 at de robuste eksponeringene for aksjeporteføljen er mot markedsfaktoren, CMA_{FF} og momentumfaktoren. De tre øvrige faktorene er ikke statistisk signifikante. Vi merker oss at estimatene for alfa er signifikante på 1-prosentnivå for fire av seks modellspesifikasjoner. De øvrige spesifikasjonene gir en signifikant positiv alfa på 5-prosentnivå. Størrelsen på estimatene for alfa er i området 0,89 – 1,28 prosent per år.

I den siste femårsperioden (tabell C.9) er det momentumfaktoren og CMA_{FF} som er statistisk robuste for enkelte modellspesifikasjoner. Det samme gjelder for marked-, verdi- og størrelsesfaktoren. Alfaestimatene er lavere for de siste fem årene og de siste 10 årene enn for hele perioden. Estimer for alfa er positive for alle modellspesifikasjonene, men ikke statistisk forskjellig fra null.

Figur C.2 viser kumulativ avkastning for faktorer for Europa, og tabell C.10 viser deskriptiv statistikk for de samme faktorene.

Tabell C.7: Faktoranalyse aksjeporteføljen (Europa-faktorer), siden 2007

Faktoranalyse for aksjeporteføljen med faktorer fra Kenneth French sin hjemmeside. Faktorene er konstruert med data for det europeiske aksjemarkedet. Avhengig variabel er aksjeporteføljens meravkastning utover referanseporteføljens avkastning. Aksjeporteføljens avkastning er justert for kostnader. *MKT* er avkastningen på referanseindeksen fratrukket risikofri rente, *SMB_{FF}* er faktoravkastningen til en portefølje eksponert mot små minus store selskaper og *HML_{FF}* er avkastningen til en portefølje eksponert mot verdiselskaper. *RMW_{FF}* og *CMA_{FF}* er inntjenings- og investeringsfaktoren fra Fama & French (2015), og *WML_{FF}* er en momentumfaktor. Alfa-verdier er annualisert ved å multiplisere med 12. Alle koeffisientverdier er oppgitt i prosent. Robuste t-verdier i henhold til Andrews (1991) er presentert under koeffisientene.

| | (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) |
|-------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| <i>Alfa</i> | 1,28*** t = 3,27 | 1,00*** t = 2,58 | 1,08*** t = 2,73 | 1,02*** t = 2,68 | 0,90** t = 2,15 | 0,89** t = 2,41 |
| <i>MKT</i> | -4,76*** t = -4,58 | -4,12*** t = -4,29 | -3,41*** t = -3,71 | -3,88*** t = -4,69 | -3,31*** t = -3,45 | -3,34*** t = -3,82 |
| <i>SMB_{FF}</i> | -3,35 t = -1,37 | -3,21 t = -1,38 | -1,99 t = -0,87 | -1,95 t = -0,89 | -2,20 t = -0,98 | -2,21 t = -0,98 |
| <i>HML_{FF}</i> | -0,04 t = -0,03 | 1,93 t = 1,45 | -2,78 t = -0,95 | | -0,26 t = -0,08 | |
| <i>WML_{FF}</i> | | 3,10*** t = 3,33 | | | 2,32** t = 2,49 | 2,37*** t = 2,84 |
| <i>RMW_{FF}</i> | | | 1,40 t = 0,30 | 4,22 t = 1,60 | 1,68 t = 0,36 | 1,90 t = 0,69 |
| <i>CMA_{FF}</i> | | | 9,27*** t = 2,83 | 7,39** t = 2,29 | 6,80** t = 2,12 | 6,60** t = 2,03 |
| N | 192 | 192 | 192 | 192 | 192 | 192 |
| Adjusted R ² | 0,28 | 0,32 | 0,31 | 0,31 | 0,33 | 0,33 |

*p < ,1; **p < ,05; ***p < ,01

Tabell C.8: Faktoranalyse aksjeporteføljen (Europa-faktorer), siste 10 år

Faktoranalyse for aksjeporteføljen med faktorer fra Kenneth French sin hjemmeside. Faktorene er konstruert med data for det europeiske aksjemarkedet. Avhengig variabel er aksjeporteføljens meravkastning utover referanseporteføljens avkastning. Aksjeporteføljens avkastning er justert for kostnader. *MKT* er avkastningen på referanseindeksen fratrukket risikofri rente, *SMB_{FF}* er faktoravkastningen til en portefølje eksponert mot små minus store selskaper og *HML_{FF}* er avkastningen til en portefølje eksponert mot verdiselskaper. *RMW_{FF}* og *CMA_{FF}* er inntjenings- og investeringsfaktoren fra Fama & French (2015), og *WML_{FF}* er en momentumfaktor. Alfa-verdier er annualisert ved å multiplisere med 12. Alle koeffisientverdier er oppgitt i prosent. Robuste t-verdier i henhold til Andrews (1991) er presentert under koeffisientene.

| | (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) |
|-------------------------|-----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|--------------------|
| <i>Alfa</i> | 0,82*** t = 2,65 | 0,66** t = 1,96 | 0,72** t = 2,31 | 0,73** t = 2,40 | 0,55 t = 1,59 | 0,64** t = 1,98 |
| <i>MKT</i> | -1,97*** t = -2,81 | -1,57** t = -2,07 | -1,84** t = -2,46 | -1,59** t = -2,18 | -1,60** t = -2,14 | -1,25 t = -1,60 |
| <i>SMB_{FF}</i> | 0,29 t = 0,20 | 0,12 t = 0,08 | 0,93 t = 0,59 | 1,03 t = 0,62 | 0,59 t = 0,39 | 0,88 t = 0,54 |
| <i>HML_{FF}</i> | 0,77 t = 0,82 | 1,40 t = 1,33 | 1,21 t = 0,53 | | 2,54 t = 0,96 | |
| <i>WML_{FF}</i> | | 1,41* t = 1,85 | | | 1,43* t = 1,72 | 0,92 t = 1,38 |
| <i>RMW_{FF}</i> | | | 3,23 t = 1,01 | 2,15 t = 1,21 | 3,72 t = 1,13 | 1,70 t = 0,94 |
| <i>CMA_{FF}</i> | | | 2,49 t = 1,05 | 3,66* t = 1,69 | 1,37 t = 0,54 | 3,77* t = 1,75 |
| N | 120 | 120 | 120 | 120 | 120 | 120 |
| Adjusted R ² | 0,05 | 0,06 | 0,05 | 0,06 | 0,06 | 0,06 |

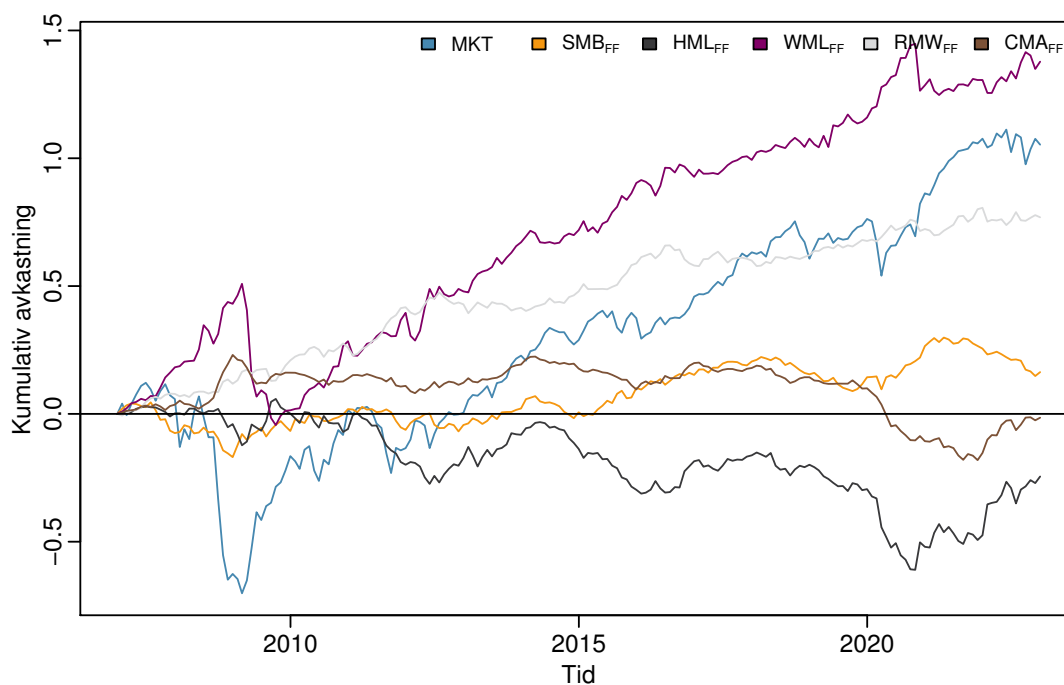
*p < ,1; **p < ,05; ***p < ,01

Tabell C.9: Faktoranalyse aksjeporteføljen (Europa-faktorer), siste fem år

Faktoranalyse for aksjeporteføljen med faktorer fra Kenneth French sin hjemmeside. Faktorene er konstruert med data for det europeiske aksjemarkedet. Avhengig variabel er aksjeporteføljens meravkastning utover referanseporteføljens avkastning. Aksjeporteføljens avkastning er justert for kostnader. *MKT* er avkastningen på referanseindeksen fratrukket risikofri rente, *SMB_{FF}* er faktoravkastningen til en portefølje eksponert mot små minus store selskaper og *HML_{FF}* er avkastningen til en portefølje eksponert mot verdiselskaper. *RMW_{FF}* og *CMA_{FF}* er inntjenings- og investeringsfaktoren fra Fama & French (2015), og *WML_{FF}* er en momentumfaktor. Alfa-verdier er annualisert ved å multiplisere med 12. Alle koeffisientverdier er oppgitt i prosent. Robuste t-verdier i henhold til Andrews (1991) er presentert under koeffisientene.

| | (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) |
|-------------------------|----------------------|---------------------|--------------------|---------------------|--------------------|---------------------|
| <i>Alfa</i> | 0,76** t = 2,05 | 0,48 t = 1,40 | 0,83** t = 2,24 | 0,87** t = 2,46 | 0,50 t = 1,24 | 0,69* t = 1,95 |
| <i>MKT</i> | -1,72** t = -2,03 | -0,60 t = -0,64 | -1,48 t = -1,50 | -1,24* t = -1,66 | -0,75 t = -0,76 | -0,31 t = -0,34 |
| <i>SMB_{FF}</i> | 2,64 t = 1,43 | 1,65 t = 0,85 | 4,29** t = 2,15 | 4,38** t = 2,20 | 2,95 t = 1,33 | 3,57* t = 1,69 |
| <i>HML_{FF}</i> | 1,89* t = 1,94 | 3,08*** t = 2,95 | 0,99 t = 0,35 | | 3,35 t = 0,99 | |
| <i>WML_{FF}</i> | | 2,62*** t = 3,15 | | | 2,43** t = 2,43 | 1,72** t = 2,38 |
| <i>RMW_{FF}</i> | | | 4,35 t = 0,90 | 3,49 t = 1,29 | 4,94 t = 1,03 | 2,45 t = 0,86 |
| <i>CMA_{FF}</i> | | | 5,99* t = 1,89 | 7,12*** t = 3,05 | 3,67 t = 1,04 | 7,38*** t = 3,22 |
| N | 60 | 60 | 60 | 60 | 60 | 60 |
| Adjusted R ² | 0,05 | 0,11 | 0,07 | 0,09 | 0,12 | 0,11 |

*p < ,1; **p < ,05; ***p < ,01



Figur C.2: Europa-faktorer

Figuren viser kumulativ avkastning for faktorer fra Kenneth French sin hjemmeside. Faktorene er konstruert med data for det europeiske aksjemarkedet. MKT er avkastningen på referanseindeksen fratrukket risikofri rente, SMB_{FF} er faktoravkastningen til en portefølje eksponert mot små minus store selskaper og HML_{FF} er avkastningen til en portefølje eksponert mot verdisselskaper. RMW_{FF} og CMA_{FF} er inntjenings- og investeringsfaktoren fra Fama & French (2015), og WML_{FF} er en momentumfaktor.

Tabell C.10: Deskriptiv statistikk for Europa-faktorer

Tabellen viser deskriptiv statistikk for ulike faktoravkastninger: MKT er avkastningen på referanseindeksen fratrukket risikofri rente, SMB_{FF} er faktoravkastningen til en portefølje eksponert mot små minus store selskaper og HML_{FF} er avkastningen til en portefølje eksponert mot verdisselskaper. RMW_{FF} og CMA_{FF} er inntjenings- og investeringsfaktoren fra Fama & French (2015), og WML_{FF} er en momentumfaktor. Samtlige avkastninger er månedlige avkastninger i prosent for tidsperioden siden 2007.

| Statistic | N | Mean | St. Dev. | Min | Max |
|------------|-----|-------|----------|--------|-------|
| MKT | 192 | 0,55 | 5,18 | -24,25 | 13,95 |
| SMB_{FF} | 192 | 0,09 | 1,83 | -5,06 | 4,72 |
| HML_{FF} | 192 | -0,13 | 2,83 | -11,30 | 12,09 |
| RMW_{FF} | 192 | 0,40 | 1,64 | -5,40 | 4,09 |
| CMA_{FF} | 192 | -0,01 | 1,58 | -4,39 | 5,43 |
| WML_{FF} | 192 | 0,72 | 3,94 | -26,09 | 10,14 |

C.2.3 Aksjer, Norge-faktorer

Tabell C.11, tabell C.12 og tabell C.13 viser faktoranalyse (med faktorer for Norge) for aksjeporteføljen. Tidsperiodene er for henholdsvis *siden 2007*, *siste 10 år* og *siste fem år*.

Også med disse faktorene viser estimatene at aksjeporteføljen har hatt negativ eksponering mot markedsfaktoren. I tabell C.11 ser vi at momentumfaktoren UMD_{AQR} slår ut positivt, men koeffisienten til momentumfaktoren UMD_{AQR} er ikke statistisk signifikant. Estimatene for alfa er positive og statistisk signifikante for alle modellspesifikasjonene i hele tidsperioden.

For den siste tiårsperioden C.12 er momentumfaktoren positiv og statistisk signifikant på 10-prosentnivå, men for den siste femårsperioden (tabell C.13) er momentumfaktorene ikke statistisk signifikante forskjellig fra null. For den siste femårsperioden, med disse faktorene, er alle estimat for alfa er positive. Estimatene er imidlertid ikke statistisk signifikante.

Figur C.3 viser kumulativ avkastning for faktorer for Norge, og tabell C.14 viser deskriptiv statistikk for de samme faktorene.

Tabell C.11: Faktoranalyse aksjeporteføljen (Norge-faktorer), siden 2007

Faktoranalyse for aksjeporteføljen med faktorer fra AQRs hjemmeside. Faktorene er konstruert med data for det norske aksjemarkedet. Avhengig variabel er aksjeporteføljens meravkastning utover referanseporteføljens avkastning. Aksjeporteføljens avkastning er justert for kostnader. *MKT* er avkastningen på referanseindeksen fratrukket risikofri rente, *SMB_{AQR}* er faktoravkastningen til en portefølje eksponert mot små minus store selskaper, og *HML_{AQR}* og *HMLd_{AQR}* er avkastningen til en portefølje eksponert mot verdiselskaper. *UMD_{AQR}* er en momentumfaktor, og *QMJ_{AQR}* er en kvalitetsfaktor. Alfa-verdier er annualisert ved å multiplisere med 12. Alle koeffisientverdier er oppgitt i prosent. Robuste t-verdier i henhold til Andrews (1991) er presentert under koeffisientene.

| | (1) | (2) | (3) | (4) |
|---------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| <i>Alfa</i> | 1,15*** t = 3,18 | 1,15*** t = 3,10 | 1,07*** t = 2,60 | 1,08** t = 2,14 |
| <i>MKT</i> | -5,20*** t = -4,14 | -5,33*** t = -4,19 | -5,05*** t = -4,06 | -4,95*** t = -2,99 |
| <i>SMB_{AQR}</i> | -1,52 t = -0,87 | -1,64 t = -0,96 | -1,41 t = -0,80 | -1,39 t = -0,67 |
| <i>HML_{AQR}</i> | 0,76 t = 1,03 | | 0,82 t = 1,19 | 0,95 t = 1,44 |
| <i>HMLd_{AQR}</i> | | 0,70 t = 1,09 | | |
| <i>UMD_{AQR}</i> | | | 0,37 t = 0,53 | |
| <i>QMJ_{AQR}</i> | | | | 0,64 t = 0,40 |
| N | 191 | 191 | 191 | 191 |
| Adjusted R ² | 0,28 | 0,28 | 0,28 | 0,28 |

*p < ,1; **p < ,05; ***p < ,01

Tabell C.12: Faktoranalyse aksjeporteføljen (Norge-faktorer), siste 10 år

Faktoranalyse for aksjeporteføljen med faktorer fra AQRs hjemmeside. Faktorene er konstruert med data for det norske aksjemarkedet. Avhengig variabel er aksjeporteføljens meravkastning utover referanseporteføljens avkastning. Aksjeporteføljens avkastning er justert for kostnader. *MKT* er avkastningen på referanseindeksen fratrukket risikofri rente, *SMB_{AQR}* er faktoravkastningen til en portefølje eksponert mot små minus store selskaper, og *HML_{AQR}* og *HMLd_{AQR}* er avkastningen til en portefølje eksponert mot verdiselskaper. *UMD_{AQR}* er en momentumfaktor, og *QMJ_{AQR}* er en kvalitetsfaktor. Alfa-verdier er annualisert ved å multiplisere med 12. Alle koeffisientverdier er oppgitt i prosent. Robuste t-verdier i henhold til Andrews (1991) er presentert under koeffisientene.

| | (1) | (2) | (3) | (4) |
|---------------------------|-----------------------|----------------------|---------------------|---------------------|
| <i>Alfa</i> | 0,79*** t = 2,65 | 0,79*** t = 2,62 | 0,56** t = 1,97 | 0,62* t = 1,92 |
| <i>MKT</i> | -1,98*** t = -2,68 | -1,89** t = -2,48 | -1,50* t = -1,86 | -1,56* t = -1,88 |
| <i>SMB_{AQR}</i> | 0,09 t = 0,07 | -0,13 t = -0,10 | 0,23 t = 0,17 | 0,27 t = 0,21 |
| <i>HML_{AQR}</i> | 0,52 t = 0,98 | | 0,63 t = 1,22 | 0,80 t = 1,52 |
| <i>HMLd_{AQR}</i> | | 0,19 t = 0,40 | | |
| <i>UMD_{AQR}</i> | | | 0,82* t = 1,65 | |
| <i>QMJ_{AQR}</i> | | | | 1,00 t = 1,52 |
| N | 119 | 119 | 119 | 119 |
| Adjusted R ² | 0,05 | 0,04 | 0,06 | 0,05 |

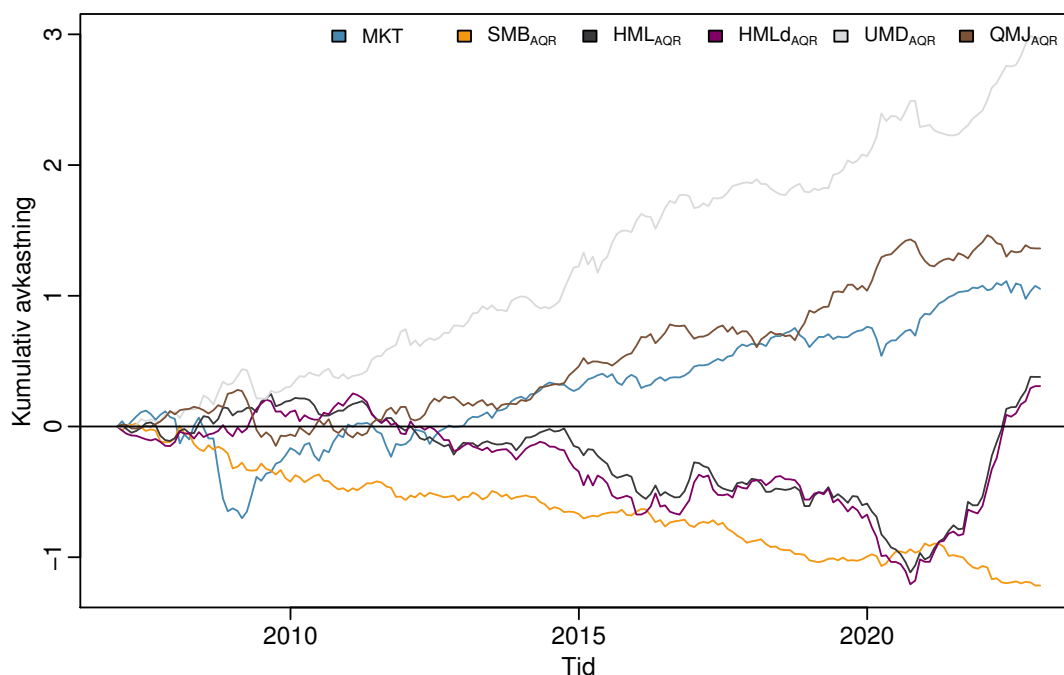
*p < ,1; **p < ,05; ***p < ,01

Tabell C.13: Faktoranalyse aksjeporteføljen (Norge-faktorer), siste fem år

Faktoranalyse for aksjeporteføljen med faktorer fra AQRs hjemmeside. Faktorene er konstruert med data for det norske aksjemarkedet. Avhengig variabel er aksjeporteføljens meravkastning utover referanseporteføljens avkastning. Aksjeporteføljens avkastning er justert for kostnader. *MKT* er avkastningen på referanseindeksen fratrukket risikofri rente, *SMB_{AQR}* er faktoravkastningen til en portefølje eksponert mot små minus store selskaper, og *HML_{AQR}* og *HMLd_{AQR}* er avkastningen til en portefølje eksponert mot verdiselskaper. *UMD_{AQR}* er en momentumfaktor, og *QMJ_{AQR}* er en kvalitetsfaktor. Alfa-verdier er annualisert ved å multiplisere med 12. Alle koeffisientverdier er oppgitt i prosent. Robuste t-verdier i henhold til Andrews (1991) er presentert under koeffisientene.

| | (1) | (2) | (3) | (4) |
|---------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| <i>Alfa</i> | 0,48 t = 1,29 | 0,51 t = 1,35 | 0,54 t = 1,41 | 0,33 t = 0,76 |
| <i>MKT</i> | -1,21 t = -1,38 | -1,35 t = -1,45 | -1,36 t = -1,31 | -0,91 t = -0,86 |
| <i>SMB_{AQR}</i> | -0,34 t = -0,18 | -0,45 t = -0,24 | -0,39 t = -0,20 | -0,20 t = -0,10 |
| <i>HML_{AQR}</i> | 0,90 t = 1,42 | | 0,90 t = 1,42 | 1,10 t = 1,61 |
| <i>HMLd_{AQR}</i> | | 0,79 t = 1,30 | | |
| <i>UMD_{AQR}</i> | | | -0,22 t = -0,29 | |
| <i>QMJ_{AQR}</i> | | | | 0,72 t = 0,78 |
| N | 59 | 59 | 59 | 59 |
| Adjusted R ² | 0,03 | 0,02 | 0,01 | 0,02 |

*p < ,1; **p < ,05; ***p < ,01



Figur C.3: Norge-faktorer

Figuren viser kumulativ avkastning for faktorer fra AQRs hjemmeside. Faktorene er konstruert med data for det norske aksjemarkedet. MKT er avkastningen på referanseindeksen fratrukket risikofri rente, SMB_{AQR} er faktoravkastningen til en portefølje eksponert mot små minus store selskaper, og HML_{AQR} og $HMLd_{AQR}$ er avkastningen til en porteføljer eksponert mot verdisselskaper. UMD_{AQR} er en momentumfaktor, og QMJ_{AQR} er en kvalitetsfaktor.

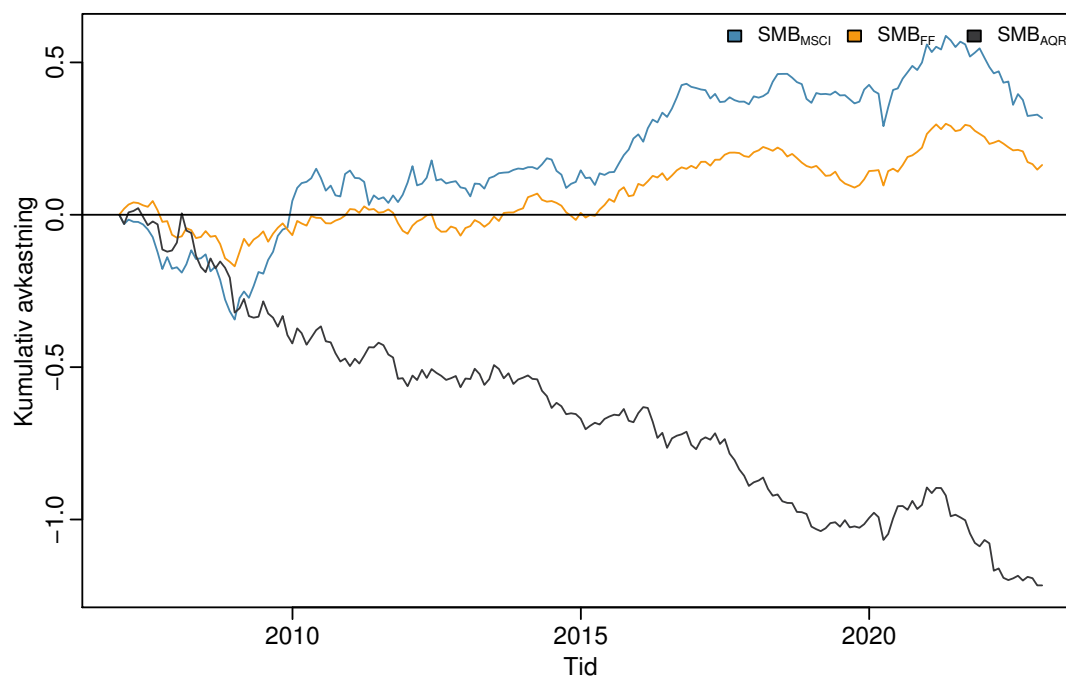
Tabell C.14: Deskriptiv statistikk for Norge-faktorer

Tabellen viser deskriptiv statistikk for ulike faktoravkastninger: MKT er avkastningen på referanseindeksen fratrukket risikofri rente, SMB_{AQR} er faktoravkastningen til en portefølje eksponert mot små minus store selskaper, og HML_{AQR} og $HMLd_{AQR}$ er avkastningen til en porteføljer eksponert mot verdisselskaper. UMD_{AQR} er en momentumfaktor, og QMJ_{AQR} er en kvalitetsfaktor. Samtlige avkastninger er månedlige avkastninger i prosent for tidsperioden siden 2007.

| Statistic | N | Mean | St. Dev. | Min | Max |
|--------------|-----|-------|----------|--------|-------|
| MKT | 192 | 0,55 | 5,18 | -24,25 | 13,95 |
| SMB_{AQR} | 191 | -0,64 | 2,94 | -11,46 | 9,61 |
| HML_{AQR} | 191 | 0,20 | 5,05 | -13,50 | 20,49 |
| $HMLd_{AQR}$ | 191 | 0,16 | 5,51 | -14,61 | 18,78 |
| UMD_{AQR} | 191 | 1,56 | 4,81 | -20,04 | 17,85 |
| QMJ_{AQR} | 191 | 0,71 | 4,07 | -12,95 | 11,03 |

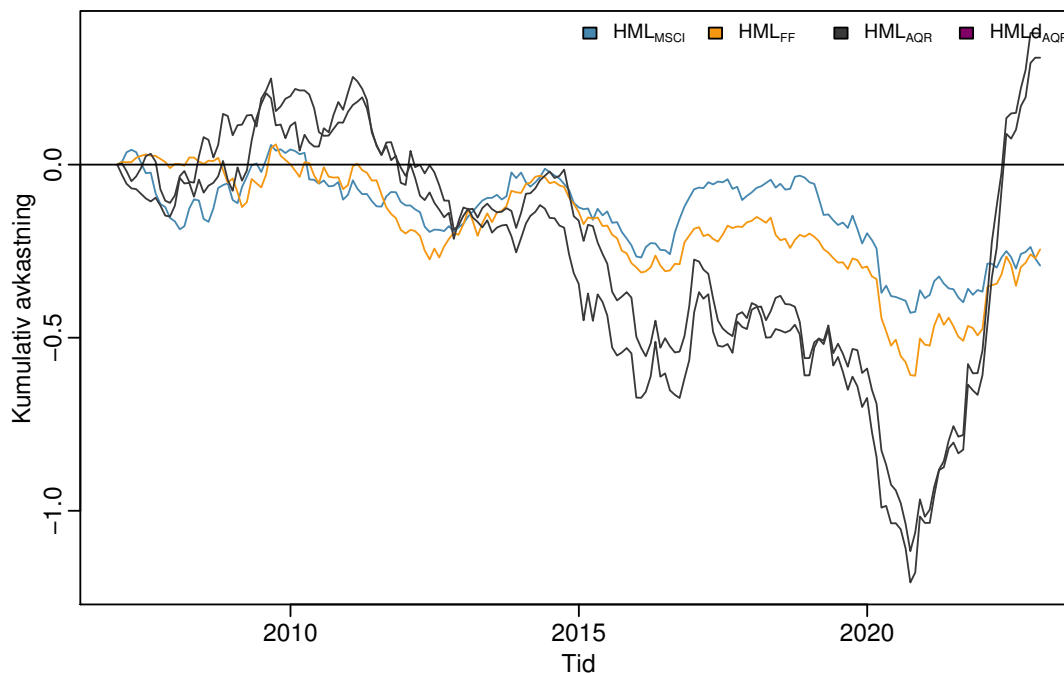
C.2.4 Sammenlikning av aksjefaktorer

Som vi kan se av figur C.4 og figur C.5, er det store forskjeller i kumulativ avkastning mellom de ulike faktorkonstruksjonene av *SMB*-faktoren og *HML*-faktoren. Estimatenes i analysen vil derfor i stor grad påvirkes av hvilke faktorer som inngår i regresjonene. Den lave korrelasjonen mellom faktorer som i utgangspunktet skal fange den samme systematiske eksponeringen underbygger denne påstanden (se tabell C.15).



Figur C.4: SMB-faktorer

Figuren viser kumulativ avkastning for ulike versjoner av *SMB*-faktoren. SMB_{MSCI} er konstruert av MSCI med data fra det nordiske aksjemarkedet, SMB_{FF} er hentet fra Kenneth French sin hjemmeside og er konstruert med data fra det europeiske aksjemarkedet, og SMB_{AQR} er hentet fra AQRs hjemmeside og er konstruert med data fra det norske aksjemarkedet.



Figur C.5: HML-faktorer

Figuren viser kumulativ avkastning for ulike versjoner av HML -faktoren. HML_{MSCI} er konstruert av MSCI med data fra det nordiske aksjemarkedet, HML_{FF} er hentet fra Kenneth French sin hjemmeside og er konstruert med data fra det europeiske aksjemarkedet, og HML_{AQR} og $HMLd_{AQR}$ er hentet fra AQRs hjemmeside og er konstruert med data fra det norske aksjemarkedet.

Tabell C.15: Korrelasjonsmatrise, aksjefaktorer

Panel A: Korrelasjonsmatrise for ulike SMB -faktorer for perioden siden 2007. SMB_{MSCI} er konstruert av MSCI med data fra det nordiske aksjemarkedet, SMB_{FF} er hentet fra Kenneth French sin hjemmeside og er konstruert med data fra det europeiske aksjemarkedet, og SMB_{AQR} er hentet fra AQRs hjemmeside og er konstruert med data fra det norske aksjemarkedet.

| | SMB_{MSCI} | SMB_{FF} | SMB_{AQR} |
|--------------|--------------|------------|-------------|
| SMB_{MSCI} | 1,00 | | |
| SMB_{FF} | 0,53 | 1,00 | |
| SMB_{AQR} | 0,25 | 0,40 | 1,00 |

Panel B: Korrelasjonsmatrise for ulike HML -faktorer for perioden siden 2007. HML_{MSCI} er konstruert av MSCI med data fra det nordiske aksjemarkedet, HML_{FF} er hentet fra Kenneth French sin hjemmeside og er konstruert med data fra det europeiske aksjemarkedet, og HML_{AQR} og $HMLd_{AQR}$ er hentet fra AQRs hjemmeside og er konstruert med data fra det norske aksjemarkedet.

| | HML_{MSCI} | HML_{FF} | HML_{AQR} | $HMLd_{AQR}$ |
|--------------|--------------|------------|-------------|--------------|
| HML_{MSCI} | 1,00 | | | |
| HML_{FF} | 0,59 | 1,00 | | |
| HML_{AQR} | 0,38 | 0,46 | 1,00 | |
| $HMLd_{AQR}$ | 0,46 | 0,54 | 0,83 | 1,00 |

C.2.5 Renter

Tabell C.16, tabell C.17 og tabell C.18 viser faktoranalyser for renteporteføljen. Tidsperiodene er for henholdsvis *siden 2007*, *siste 10 år* og *siste fem år*. Det er stor usikkerhet knyttet til hvilke faktorer som er relevante for å forklare avkastningen til renteporteføljen. Koeffisientenes størrelse og statistiske signifikans endrer seg mye avhengig av modellspesifikasjon og tidsperiode. Tabell C.20 viser at faktorer som i utgangspunktet skal fange de samme systematiske eksponeringene har noe lav korrelasjon. Likevel kan vi se at estimatene for alfa er positive og signifikante på 1-prosentnivå for samtlige modellspesifikasjoner i tabell C.16. En positiv eksponering mot DEF_{FTF} virker naturlig ettersom renteporteføljen inneholder høyrenteobligasjoner (high yield), noe referanseindeksen ikke inneholder.

Figur C.6 viser kumulativ avkastning for de ulike rentefaktorene vi benytter i faktoranalysen, og tabell C.19 viser deskriptiv statistikk for de samme faktorene.

Tabell C.16: Faktoranalyse renteporteføljen, siden 2007

Faktoranalyse for renteporteføljen. Faktorene med fotskrift FTF er internt konstruert og faktorene med fotskrift BB er basert på europeiske renteindekser fra Bloomberg. DEF_{FTF} og DEF_{BB} er faktorer som fanger opp eksponering mot misligholdsrisiko eller kredittrisiko. $TERM_{FTF}$ og $TERM_{BB}$ fanger opp eksponering mot terminpremien. Avhengig variabel er renteporteføljens meravkastning utover referanseporteføljens avkastning. Alfa-verdier er annualisert ved å multiplisere med 12. Alle koeffisientverdier er oppgitt i prosent. Robuste t-verdier i henhold til Andrews (1991) er presentert under koeffisientene.

| | (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) |
|-------------------------|---------------------|---------------------|---------------------|----------------------|---------------------|----------------------|
| $Alfa$ | 0,67*** t = 4,15 | 0,67*** t = 4,23 | 0,65*** t = 4,08 | 0,56*** t = 3,87 | 0,68*** t = 4,60 | 0,52*** t = 4,17 |
| DEF_{BB} | 1,40 t = 1,19 | | 1,70 t = 1,21 | | | |
| $TERM_{BB}$ | | -0,08 t = -0,18 | 0,50 t = 0,73 | | | |
| DEF_{FTF} | | | | 11,81*** t = 3,46 | | 12,87*** t = 3,51 |
| $TERM_{FTF}$ | | | | | -0,86 t = -0,47 | 2,19 t = 1,17 |
| N | 192 | 192 | 192 | 192 | 192 | 192 |
| Adjusted R ² | 0,02 | -0,01 | 0,02 | 0,19 | -0,003 | 0,20 |

*p < ,1; **p < ,05; ***p < ,01

Tabell C.17: Faktoranalyse renteporteføljen, siste 10 år

Faktoranalyse for renteporteføljen. Faktorene med fotskrift *FTF* er internt konstruert og faktorene med fotskrift *BB* er basert på europeiske renteindeksler fra Bloomberg. DEF_{FTF} og DEF_{BB} er faktorer som fanger opp eksponering mot misligholdsrisiko eller kredittrisiko. $TERM_{FTF}$ og $TERM_{BB}$ fanger opp eksponering mot terminpremien. Avhengig variabel er renteporteføljes meravkastning utover referanseporteføljes avkastning. Alfa-verdier er annualisert ved å multiplisere med 12. Alle koeffisientverdier er oppgitt i prosent. Robuste t-verdier i henhold til Andrews (1991) er presentert under koeffisientene.

| | (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) |
|-------------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| <i>Alfa</i> | 0,58*** t = 3,78 | 0,60*** t = 3,49 | 0,56*** t = 3,70 | 0,53*** t = 3,14 | 0,61*** t = 3,62 | 0,52*** t = 3,30 |
| DEF_{BB} | 2,10* t = 1,66 | | 2,39* t = 1,70 | | | |
| $TERM_{BB}$ | | -0,08 t = -0,18 | 0,56 t = 0,88 | | | |
| DEF_{FTF} | | | | 9,36* t = 1,87 | | 9,60* t = 1,70 |
| $TERM_{FTF}$ | | | | | -1,31 t = -0,77 | 0,44 t = 0,20 |
| N | 120 | 120 | 120 | 120 | 120 | 120 |
| Adjusted R ² | 0,09 | -0,01 | 0,09 | 0,09 | -0,002 | 0,09 |

*p < ,1; **p < ,05; ***p < ,01

Tabell C.18: Faktoranalyse renteporteføljen, siste fem år

Faktoranalyse for renteporteføljen. Faktorene med fotskrift *FTF* er internt konstruert og faktorene med fotskrift *BB* er basert på europeiske renteindeksler fra Bloomberg. DEF_{FTF} og DEF_{BB} er faktorer som fanger opp eksponering mot misligholdsrisiko eller kredittrisiko. $TERM_{FTF}$ og $TERM_{BB}$ fanger opp eksponering mot terminpremien. Avhengig variabel er renteporteføljes meravkastning utover referanseporteføljes avkastning. Alfa-verdier er annualisert ved å multiplisere med 12. Alle koeffisientverdier er oppgitt i prosent. Robuste t-verdier i henhold til Andrews (1991) er presentert under koeffisientene.

| | (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) |
|-------------------------|---------------------|---------------------|---------------------|--------------------|---------------------|--------------------|
| <i>Alfa</i> | 0,73*** t = 2,75 | 0,78*** t = 2,65 | 0,75*** t = 2,80 | 0,74** t = 2,50 | 0,78*** t = 2,61 | 0,76** t = 2,55 |
| DEF_{BB} | 2,77* t = 1,82 | | 3,06** t = 2,03 | | | |
| $TERM_{BB}$ | | 0,72 t = 1,03 | 1,17 t = 1,38 | | | |
| DEF_{FTF} | | | | 9,73 t = 1,28 | | 10,85 t = 1,28 |
| $TERM_{FTF}$ | | | | | 1,82 t = 0,64 | 3,30 t = 0,92 |
| N | 60 | 60 | 60 | 60 | 60 | 60 |
| Adjusted R ² | 0,14 | 0,0004 | 0,17 | 0,08 | -0,01 | 0,10 |

*p < ,1; **p < ,05; ***p < ,01

Tabell C.19: Deskriptiv statistikk for rentefaktorer

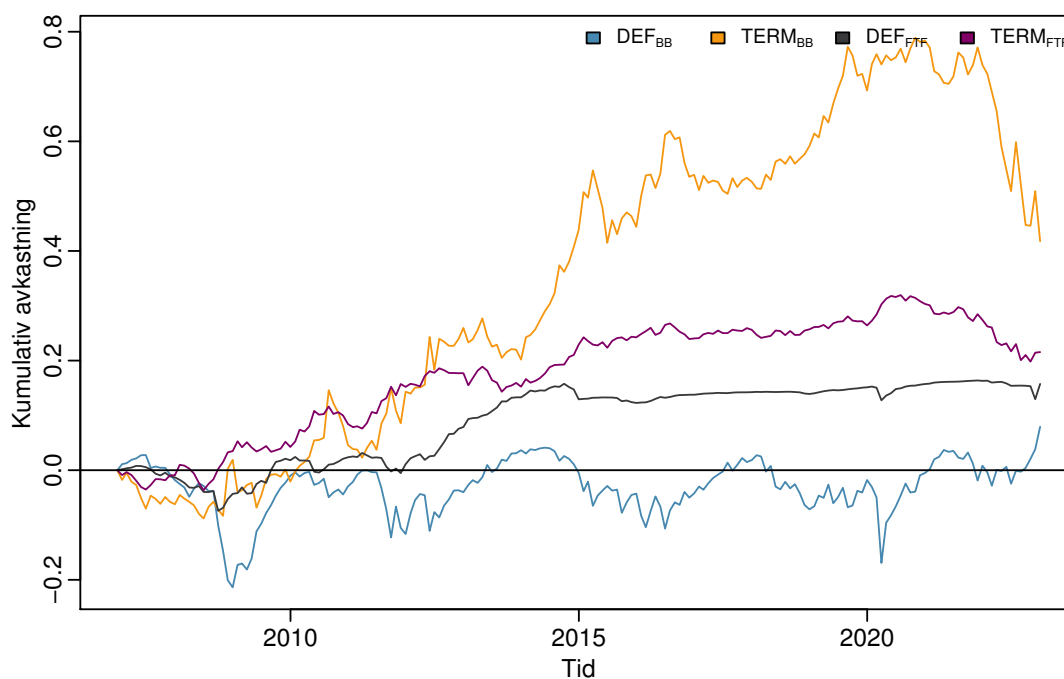
Tabellen viser deskriptiv statistikk for ulike rentefaktorer. DEF_{FTF} og DEF_{BB} er faktorer som fanger opp eksponering mot misligholdsrisiko eller kredittrisiko. $TERM_{FTF}$ og $TERM_{BB}$ fanger opp eksponering mot terminpremien. Faktorer med fotskrift *FTF* er internt konstruert med data fra det norske rentemarkedet. Faktorer med fotskrift *BB* er konstruert med data fra Bloomberg og inneholder europeiske rentepapirer. Samtlige avkastninger er månedlige avkastninger i prosent for tidsperioden siden 2007.

| Statistic | N | Mean | St. Dev. | Min | Max |
|--------------|-----|------|----------|--------|------|
| DEF_{FTF} | 192 | 0,08 | 0,68 | -3,62 | 2,78 |
| $TERM_{FTF}$ | 192 | 0,11 | 0,97 | -2,93 | 2,82 |
| DEF_{BB} | 192 | 0,04 | 2,24 | -11,94 | 7,33 |
| $TERM_{BB}$ | 192 | 0,22 | 2,99 | -9,14 | 8,94 |

Tabell C.20: Korrelasjonsmatrise, rentefaktorer

Korrelasjonsmatrise for ulike rentefaktorer for perioden siden 2007. DEF_{FTF} og DEF_{BB} er faktorer som fanger opp eksponering mot misligholdsrisiko eller kredittrisiko. $TERM_{FTF}$ og $TERM_{BB}$ fanger opp eksponering mot terminpremien. Faktorer med fotskrift FTF er internt konstruert med data fra det norske rentemarkedet. Faktorer med fotskrift BB er konstruert med data fra Bloomberg og inneholder europeiske rentepapirer.

| | DEF_{FTF} | DEF_{BB} | $TERM_{FTF}$ | $TERM_{BB}$ |
|--------------|-------------|------------|--------------|-------------|
| DEF_{FTF} | 1,00 | | | |
| DEF_{BB} | 0,40 | 1,00 | | |
| $TERM_{FTF}$ | -0,34 | -0,41 | 1,00 | |
| $TERM_{BB}$ | -0,05 | -0,45 | 0,54 | 1,00 |



Figur C.6: Rentefaktorer

Figuren viser kumulativ avkastning for ulike rentefaktorer. DEF_{FTF} og DEF_{BB} er faktorer som fanger opp eksponering mot misligholdsrisiko eller kredittrisiko. $TERM_{FTF}$ og $TERM_{BB}$ fanger opp eksponering mot terminpremien. Faktorer med fotskrift FTF er internt konstruert med data fra det norske rentemarkedet. Faktorer med fotskrift BB er konstruert med data fra Bloomberg og inneholder europeiske rentepapirer.

C.2.6 SPN

Vi setter opp to teoretisk forankrede modellspesifikasjoner. Basert på de nyeste forskningsfunnene til Fama & French (2015, 2017) bør en fem-faktormodell legges til grunn for aksjeporteføljens bidrag til totalporteføljens avkastning. Det vil si regresjon (6) eksklusiv momentumfaktoren. I vår første modellspesifikasjon legger vi de to ulike settene med rentefaktorer til denne fem-faktormodellen. Ettersom faktorene fra denne modellen er basert på europeiske data ønsker vi å teste robustheten til modellen med faktorer basert på norske data. Med norske data benytter vi en tre-faktormodell med *SMB* og *HML*. Med de to ulike settene med rentefaktorer får vi vår andre modellspesifikasjon for totalporteføljen.

Tabell C.21, tabell C.22 og tabell C.23 viser faktoranalyse for totalporteføljen for de teoretisk forankrede modellspesifikasjonene. Tidsperiodene er for henholdsvis *siden 2007*, *siste 10 år* og *siste fem år*. Fra tabell C.21 kan vi se at årlig alfa er signifikant på 1-prosentnivå for alle modellene. Modell (1), som kombinerer aksjefaktorer for Europa og rentefaktorer for Europa, har høyest forklaringskraft med en justert R^2 på 0,28.

Når vi ser på den siste femårsperioden (tabell C.23) er estimater for alfa positive og statistisk signifikant på 1-prosentnivå for alle modellspesifikasjonene. Forklaringkraften, gitt ved justert R^2 , er lavere for denne perioden kontra perioden siden 2007. Generelt har modellene større forklaringskraft for lengre tidsserier, og enkelte modeller har ingen forklaringskraft for de korte tidsseriene.

Tabell C.21: Faktoranalyse SPN, siden 2007

Faktoranalyse for totalporteføljen. *MKT* er avkastningen på aksjeporteføljens referanseindeks fratrukket risikofri rente, *SMB*-faktorene er faktoravkastningen til porteføljer eksponert mot små minus store selskaper og *HML*-faktorene er avkastningen til porteføljer eksponert mot verdiselskaper. *RMW_{FF}* og *CMA_{FF}* er inntjenings- og investeringsfaktoren fra Fama & French (2015). *DEF_{FTF}* og *DEF_{BB}* er faktorer som fanger opp eksponering mot misligholdsrisiko eller kredittrisiko. *TERM_{FTF}* og *TERM_{BB}* fanger opp eksponering mot terminpremien. Alfa-verdier er annualisert ved å multiplisere med 12. Alle koeffisientverdier er oppgitt i prosent. Robuste t-verdier i henhold til Andrews (1991) er presentert under koeffisientene.

| | (1) | (2) | (3) | (4) |
|---------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| <i>Alfa</i> | 0,85*** t = 3,77 | 0,82*** t = 3,45 | 0,90*** t = 3,89 | 0,85*** t = 4,00 |
| <i>MKT</i> | -2,36*** t = -3,92 | -2,07*** t = -2,91 | -3,42*** t = -3,51 | -3,06*** t = -3,42 |
| <i>SMB_{FF}</i> | -1,07 t = -0,78 | -1,00 t = -0,62 | | |
| <i>HML_{FF}</i> | -2,43* t = -1,69 | -1,81 t = -1,06 | | |
| <i>RMW_{FF}</i> | 0,76 t = 0,30 | 0,72 t = 0,25 | | |
| <i>CMA_{FF}</i> | 6,27*** t = 3,03 | 4,99*** t = 2,72 | | |
| <i>SMB_{AQR}</i> | | | -0,98 t = -0,94 | -0,71 t = -0,72 |
| <i>HML_{AQR}</i> | | | 0,30 t = 0,72 | 0,40 t = 0,85 |
| <i>DEF_{BB}</i> | 3,01 t = 1,64 | | 2,30 t = 1,21 | |
| <i>TERM_{BB}</i> | 0,63 t = 0,78 | | 0,71 t = 0,87 | |
| <i>DEF_{FTF}</i> | | 5,40 t = 1,25 | | 6,97 t = 1,41 |
| <i>TERM_{FTF}</i> | | 0,06 t = 0,03 | | 1,17 t = 0,58 |
| N | 192 | 192 | 191 | 191 |
| Adjusted R ² | 0,28 | 0,27 | 0,23 | 0,24 |

* p < ,1; ** p < ,05; *** p < ,01

Tabell C.22: Faktoranalyse SPN, siste 10 år

Faktoranalyse for totalporteføljen. *MKT* er avkastningen på aksjeporteføljens referanseindeks fratrukket risikofri rente, *SMB*-faktorene er faktoravkastningen til porteføljer eksponert mot små minus store selskaper og *HML*-faktorene er avkastningen til porteføljer eksponert mot verdiselskaper. *RMW_{FF}* og *CMA_{FF}* er inntjenings- og investeringsfaktoren fra Fama & French (2015). *DEF_{FTF}* og *DEF_{BB}* er faktorer som fanger opp eksponering mot misligholdsrisiko eller kredittrisiko. *TERM_{FTF}* og *TERM_{BB}* fanger opp eksponering mot terminpremien. Alfa-verdier er annualisert ved å multiplisere med 12. Alle koeffisientverdier er oppgitt i prosent. Robuste t-verdier i henhold til Andrews (1991) er presentert under koeffisientene.

| | (1) | (2) | (3) | (4) |
|---------------------------|----------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| <i>Alfa</i> | 0,66*** t = 3,19 | 0,63*** t = 3,02 | 0,69*** t = 3,73 | 0,68*** t = 3,48 |
| <i>MKT</i> | -1,19** t = -2,11 | -0,91* t = -1,77 | -1,07* t = -1,83 | -0,82 t = -1,57 |
| <i>SMB_{FF}</i> | 1,64* t = 1,69 | 1,42 t = 1,36 | | |
| <i>HML_{FF}</i> | 0,81 t = 0,54 | 0,77 t = 0,54 | | |
| <i>RMW_{FF}</i> | 0,87 t = 0,44 | 1,18 t = 0,57 | | |
| <i>CMA_{FF}</i> | 1,18 t = 0,68 | 0,96 t = 0,63 | | |
| <i>SMB_{AQR}</i> | | | 0,37 t = 0,52 | 0,34 t = 0,42 |
| <i>HML_{AQR}</i> | | | 0,21 t = 0,62 | 0,08 t = 0,23 |
| <i>DEF_{BB}</i> | 0,59 t = 0,39 | | 0,69 t = 0,42 | |
| <i>TERM_{BB}</i> | 0,91 t = 1,28 | | 0,73 t = 0,84 | |
| <i>DEF_{FTF}</i> | | 1,30 t = 0,41 | | 1,97 t = 0,38 |
| <i>TERM_{FTF}</i> | | 0,73 t = 0,32 | | -0,05 t = -0,02 |
| N | 120 | 120 | 119 | 119 |
| Adjusted R ² | 0,02 | 0,001 | -0,001 | -0,01 |

*p < ,1; **p < ,05; ***p < ,01

Tabell C.23: Faktoranalyse SPN, siste fem år

Faktoranalyse for totalporteføljen. *MKT* er avkastningen på aksjeporteføljens referanseindeks fratrukket risikofri rente, *SMB*-faktorene er faktoravkastningen til porteføljer eksponert mot små minus store selskaper og *HML*-faktorene er avkastningen til porteføljer eksponert mot verdiselskaper. *RMW_{FF}* og *CMA_{FF}* er inntjenings- og investeringsfaktoren fra Fama & French (2015). *DEF_{FTF}* og *DEF_{BB}* er faktorer som fanger opp eksponering mot misligholdsrisiko eller kredittrisiko. *TERM_{FTF}* og *TERM_{BB}* fanger opp eksponering mot terminpremien. Alfa-verdier er annualisert ved å multiplisere med 12. Alle koeffisientverdier er oppgitt i prosent. Robuste t-verdier i henhold til Andrews (1991) er presentert under koeffisientene.

| | (1) | (2) | (3) | (4) |
|---------------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| <i>Alfa</i> | 0,82*** t = 3,57 | 0,75*** t = 3,32 | 0,60*** t = 3,64 | 0,59*** t = 3,25 |
| <i>MKT</i> | -0,82 t = -1,17 | -0,66 t = -0,93 | -0,40 t = -0,60 | -0,20 t = -0,34 |
| <i>SMB_{FF}</i> | 4,02*** t = 2,76 | 3,33** t = 1,97 | | |
| <i>HML_{FF}</i> | 0,83 t = 0,43 | 0,66 t = 0,35 | | |
| <i>RMW_{FF}</i> | 1,99 t = 0,62 | 1,92 t = 0,61 | | |
| <i>CMA_{FF}</i> | 2,79 t = 1,27 | 2,14 t = 0,97 | | |
| <i>SMB_{AQR}</i> | | | -0,73 t = -0,60 | -1,12 t = -0,90 |
| <i>HML_{AQR}</i> | | | -0,01 t = -0,01 | -0,14 t = -0,32 |
| <i>DEF_{BB}</i> | 0,36 t = 0,28 | | 1,52 t = 0,84 | |
| <i>TERM_{BB}</i> | 0,37 t = 0,51 | | -0,23 t = -0,22 | |
| <i>DEF_{FTF}</i> | | 2,60 t = 0,71 | | 9,84 t = 1,15 |
| <i>TERM_{FTF}</i> | | -1,23 t = -0,47 | | -3,17 t = -1,04 |
| N | 60 | 60 | 59 | 59 |
| Adjusted R ² | 0,04 | 0,04 | -0,06 | 0,02 |

* p < ,1; ** p < ,05; *** p < ,01

Referanser

- Acharya, V. V. & Pedersen, L. H. (2005), 'Asset pricing with liquidity risk', *Journal of Financial Economics* **77**, 375–410.
- Andrews, D. W. K. (1991), 'Heteroskedasticity and autocorrelation consistent covariance matrix estimation', *Econometrica* **59**(3), 817–858.
- Asness, C. & Frazzini, A. (2013), 'The devil is in the HML's detail', *Journal of Portfolio Management* **39**, 49–68.
- Asness, C., Frazzini, A. & Pedersen, L. (2018), 'Quality minus junk', *Review of Accounting Studies* **24**, 34–112.
- Asness, C., Frazzini, A. & Pedersen, L. (2022), 'Quality minus junk factors, monthly', <https://www.aqr.com/-/media/AQR/Documents/Insights/Data-Sets/Quality-Minus-Junk-Factors-Monthly.xlsx>. Accessed: 2022-02-11.
- Avkastning og risiko 2015* (2016), <http://www.nbim.no/no/apenhet/rapporter/2015/avkastning-og-risiko-2015/>. Accessed: 2018-02-20.
- Carhart, M. M. (1997), 'On persistence in mutual fund performance', *Journal of Finance* **52**(1), 57–82.
- Dahlquist, M., Polk, C., Priestley, R. & Ødegaard, B. A. (2015), 'Norges Bank's expert group on principles for risk adjustment of performance figures - final report', https://www.nbim.no/contentassets/f04b97db0e704572bfbd10525a6a3fc/expert_group_final_report_nov_2015.pdf. Accessed: 2018-02-20.
- Fama, E. F. & French, K. R. (1993), 'Common risk factors in the returns on stocks and bonds', *Journal of Financial Economics* **33**(1), 3–56.
- Fama, E. F. & French, K. R. (2015), 'A five-factor asset pricing model', *Journal of Financial Economics* **116**(1), 1–22.
- Fama, E. F. & French, K. R. (2017), 'International tests of a five-factor asset pricing model', *Journal of Financial Economics* **123**(3), 441–463.
- French, K. R. (2020), 'Kenneth French, data library', http://mba.tuck.dartmouth.edu/pages/faculty/ken.french/data_library.html. Accessed: 2022-02-11.
- Hlavac, M. (2015), 'stargazer: Well-formatted regression and summary statistics tables', <http://CRAN.R-project.org/package=stargazer>.
- Jagadeesh, N. & Titman, S. (1993), 'Returns to buying winners and selling losers: Implications for stock market efficiency', *Journal of Finance* **48**(1), 65–91.
- Jensen, M. C. (1968), 'The performance of mutual funds in the period 1945-1964', *Journal of Finance* **23**(2), 389–416.

- Lintner, J. (1965*a*), 'Securities prices, risk, and maximal gains from diversification', *Journal of Finance* **20**(4), 587–615.
- Lintner, J. (1965*b*), 'The valuation of risk assets and the selection of risky investments in stock portfolios and capital budgets', *Review of Economics and Statistics* **47**(1), 13–37.
- Lo, A. W. (2002), 'The statistics of sharpe ratios', *Financial Analyst Journal* **58**(4), 36–52.
- Mossin, J. (1966), 'Equilibrium in a capital asset market', *Econometrica* **34**(4), 307–325.
- Sharpe, W. F. (1964), 'Capital asset prices: A theory of market equilibrium under conditions of risk', *Journal of Finance* **19**(3), 425–442.
- Sharpe, W. F. (1966), 'Mutual fund performance', *Journal of Business* **39**(1), 119–138.
- Treynor, J. L. (1962), 'Toward a theory of market value of risky assets'. Unpublished manuscript.
- Treynor, J. L. & Black, F. (1973), 'How to use security analysis to improve portfolio selection', *Journal of Business* **46**(1), 66–85.

ftf.no

Folketrygdfondet

Haakon VII's gate 2
Postboks 1845 Vika, 0123 Oslo
Tlf: 23 11 72 00
folketrygdfondet@ftf.no