

# Folketrygdfondet

Risikojustert avkastning 2017

Statens pensjonsfond Norge



# STATENS PENSJONSFOND NORGE

## Risikojustert avkastning

Alle analyser i dette dokumentet inkluderer tall frem til utgangen av 2017

# Innhold

---

Innledning .....	3
1. Avkastning .....	4
1.1. Avkastning for SPN og aktivaklasser .....	4
Rullerende femårsavkastning (årlig), SPN .....	6
Rullerende femårsavkastning (årlig), aksjeporteføljen og renteporteføljen .....	6
1.2. Differanseavkastning for SPN og aktivaklasser .....	7
Rullerende femårsdifferanseavkastning (årlig), SPN .....	7
Rullerende femårsdifferanseavkastning (årlig), aksjeporteføljen og renteporteføljen .....	7
1.3. Dekomponering av differanseavkastning .....	8
Dekomponering SPN .....	8
Dekomponering aksjeporteføljen .....	10
Dekomponering renteporteføljen .....	13
2. Finansiell risiko .....	16
Absolutt risiko .....	16
Relativ risiko .....	16
Betinget forventet tap og value at risk .....	18
Dekomponering av relativ volatilitet .....	19
Aksjeporteføljen .....	19
Renteporteføljen .....	20
Kredittrisiko .....	20
Motpartsrisiko .....	21
3. Kostnader .....	23
3.1. Historiske kostnader .....	23
3.2. Differanseavkastning og verdiskapning .....	26
Forvaltningskostnader ved en passiv strategi .....	26
Tilbakevektingskostnader .....	27
Kostnader ved løpende indekstilpasninger .....	27
Garantiprovisjon ved fortrinnsrettede emisjoner .....	27
Inntekter fra utlån av verdipapirer .....	27
4. Risikojustert differanseavkastning .....	29
Sharperaten .....	29
Informasjonsraten (IR) .....	29
Jensens alfa .....	29
Alfa/residualrisiko (AR) .....	29
5. Faktorjustert avkastning .....	31
6. Vedlegg .....	34

---

## Innledning

**Med denne rapporten ønsker Folketrygdfondet å gi leseren et bredt grunnlag til 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 2017. 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 0,56 prosentpoeng høyere enn referanseindeksens avkastning. For de siste ti årene har meravkastningen vært på 0,91 prosentpoeng årlig. Vi har i rapporten fokusert på avkastningen siste ti år og siste fem år som følge av at tilbakebetaling av kapital til staten i 2006 endret aktivasammensetningen for SPN.

I rapporten viser vi ulike risiko- og kostnadsjusterte avkastningstall. Når vi i tillegg tar hensyn til ulikt risikonivå og kostnader, har SPN hatt en meravkastning i forhold til referanseindeksen som Finansdepartementet har fastsatt. 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 1998-2017 er årlig avkastning på 7,6 prosent, mens årlig differanseavkastning er på 0,6 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 2007<sup>1</sup>.

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, med vekt på siste ti og fem år.

For tiårsperioden 2008-2017 har SPN et porteføljeresultat på 124,6 milliarder kroner, som tilsvarer en årlig avkastning på 7,5 prosent. I samme periode har referanseindeksen en årlig avkastning på 6,6 prosent, og differanseavkastningen er dermed 0,9 prosentpoeng som utgjør om lag 19,8 milliarder kroner. For de siste fem år har SPN et porteføljeresultat på 66,8 milliarder kroner og en avkastning på 10,7 prosent. Det er 0,7 prosentpoeng bedre enn referanseindeksens avkastning siste fem år som utgjør om lag 5,1 milliarder kroner.

**Tabell 1.1 SPN og delporteføljer, årlig avkastning og differanseavkastning 1998-2017**

	Siden 1.1.1998		Siste 10 år		Siste 5 år		2017	
	Avkastning	Differanseavkastning	Avkastning	Differanseavkastning	Avkastning	Differanseavkastning	Avkastning	Differanseavkastning
SPN	7,59	0,56	7,50	0,91	10,67	0,70	13,25	0,46
Aksjer	8,85	1,36	6,99	1,20	14,77	0,87	19,34	0,22
Renter	5,77	0,26	6,26	0,86	4,30	0,55	3,64	0,77

Avkastning i prosent og differanseavkastning i prosentpoeng.

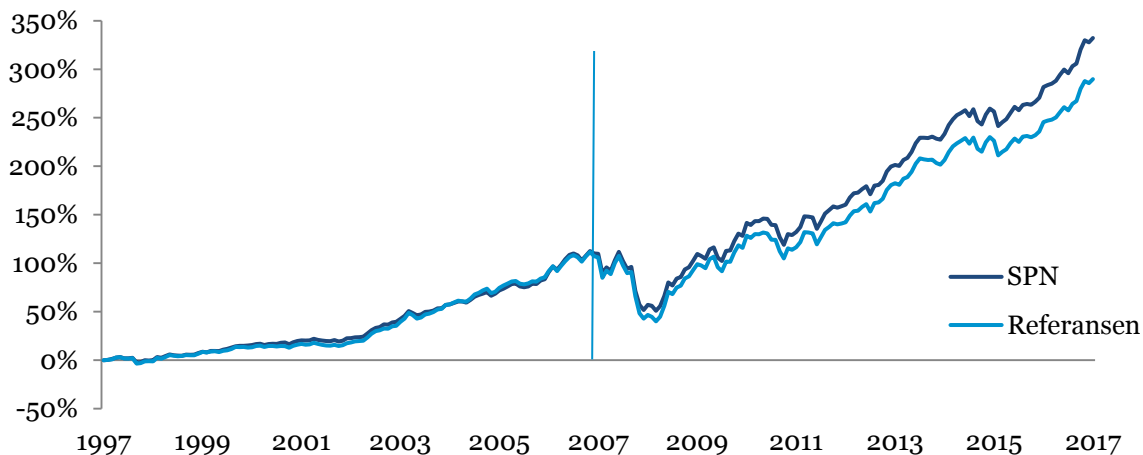
Innenfor de to aktivaklassene er årlig avkastning de siste ti årene 7,0 prosent for aksjeporteføljen og 6,3 prosent for renteporteføljen. Begge aktivaklassene har dermed lavere avkastning enn for hele SPN for samme periode. Årsaken til dette er at aksjeandelen under den delen av finanskrisen hvor det var nedgang i aksjemarkedet, var lavere enn utgangspunktet på 60 prosent. Da aksjemarkedet nådde bunnen, brakte Folketrygdfondet aksjeandelen tilbake til 60 prosent som følge av regelverket om tilbakevekting. Den gjennomsnittlige aksjeandelen var derfor høyere i oppgangen etter finanskrisen enn i nedgangen i starten av finanskrisen.

<sup>1</sup> 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.

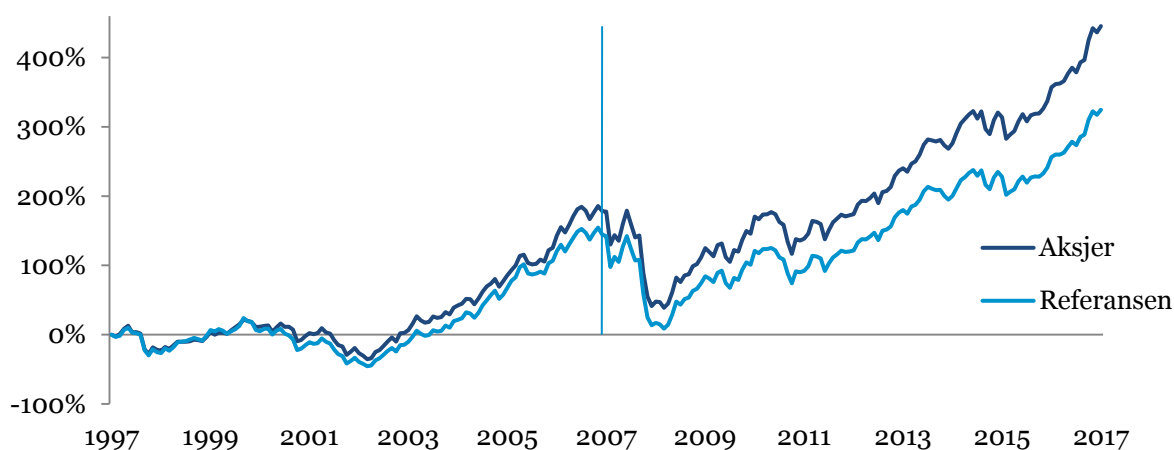
Resultatet av den aktive forvaltningen viser at differanseavkastningen har vært positiv for alle de tre tidsperiodene, både for hele SPN og for de to delporteføljene.

I figurene under er den historiske avkastningen for hele perioden fra 1998 vist. Skiftet i mandat i slutten av 2006 er markert.

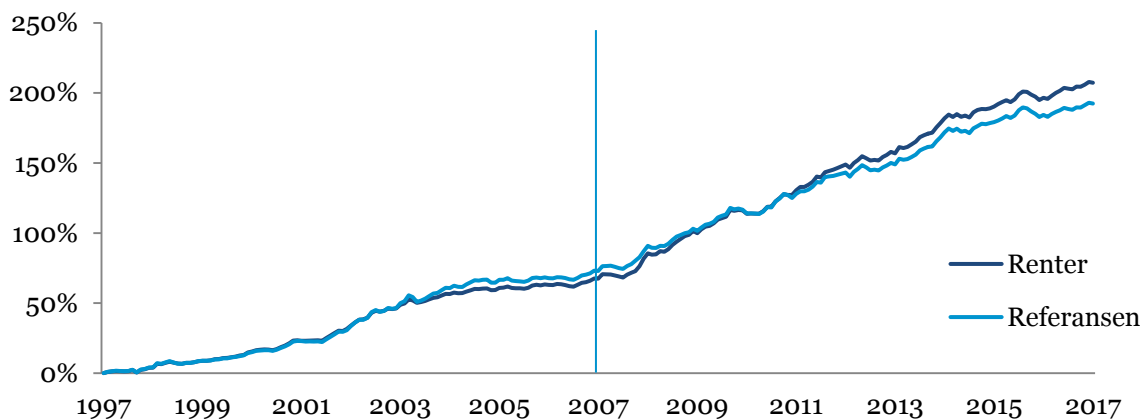
**Figur 1.1 Akkumulert avkastning for SPN og referanseindeksen 1998-2017**



**Figur 1.2 Akkumulert avkastning for aksjer og aksjereferanseindeksen 1998-2017**



**Figur 1.3 Akkumulert avkastning for renter og rentereferanseindeksen 1998-2017**

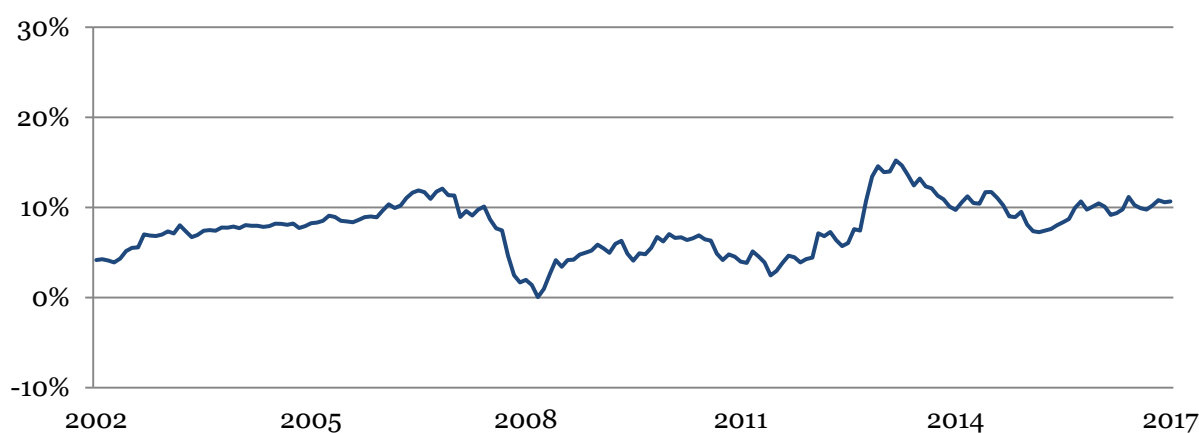


Folketrygdfondets strategi for forvaltningen av SPN har en lang tidshorisont. Det innebærer at både de absolutte resultatene for SPN og resultatene av den aktive forvaltningen bør evalueres over en lengre tidshorisont. Utviklingen før, gjennom og etter finanskrisen belyser nettopp dette.

### Rullerende femårsavkastning (årlig), SPN

Figur 1.4 viser 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 ved utgangen av 2017 var 10,7 prosent.

Figur 1.4 Rullerende femårsavkastning (årlig), SPN



### Rullerende femårsavkastning (årlig), aksjeporteføljen og renteporteføljen

Årlig rullerende femårsavkastning for aksjeporteføljen og renteporteføljen viser tydelig at avkastningsutviklingen for de to aktivklassene er forskjellig (se figur 1.5). Aksjeporteføljens rullerende femårsavkastning har variert langt mer enn tilsvarende avkastning for renteporteføljen. Femårsavkastningen nådde en topp på over 30 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 14,8 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 4,3 prosent.



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



## 1.2. Differanseavkastning for SPN og aktivaklasser

For hele perioden fra 1998 har den aktive forvaltningen gitt et positivt resultat på 0,56 prosentpoeng målt som årlig differanseavkastning. De siste ti årene har den årlige differanseavkastningen vært 0,91 prosentpoeng, mens den var 0,70 prosentpoeng siste fem år.

### Rullerende femårsdifferanseavkastning (årlig), SPN

Årlig differanseavkastning for rullerende femårsperioder 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 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. Samlet sett forklarer perioden fra mai 2008 til august 2009 om lag 40 prosent av resultatet av den aktive forvaltningen for hele perioden siden 1998, og vel 35 prosent av resultatet av den aktive forvaltningen siden mandatet ble endret fra 2007. 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. Rullerende femårsdifferanseavkastning er nå 0,7 prosentpoeng (målt årlig).

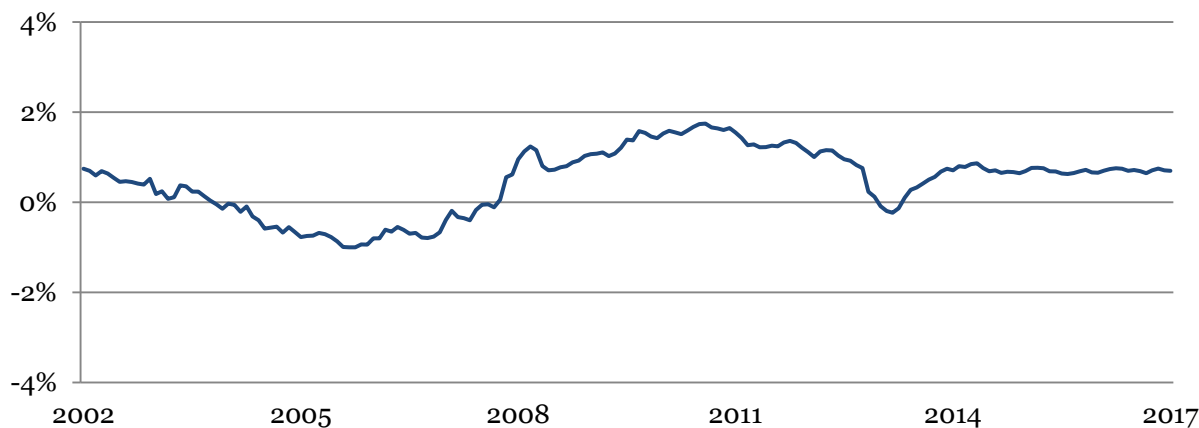
### Rullerende femårsdifferanseavkastning (årlig), aksjeporteføljen og renteporteføljen

Figur 1.7 viser at aksjeporteføljes rullerende femårsdifferanseavkastning har variert langt mer enn for 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 aksjeporteføljes 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

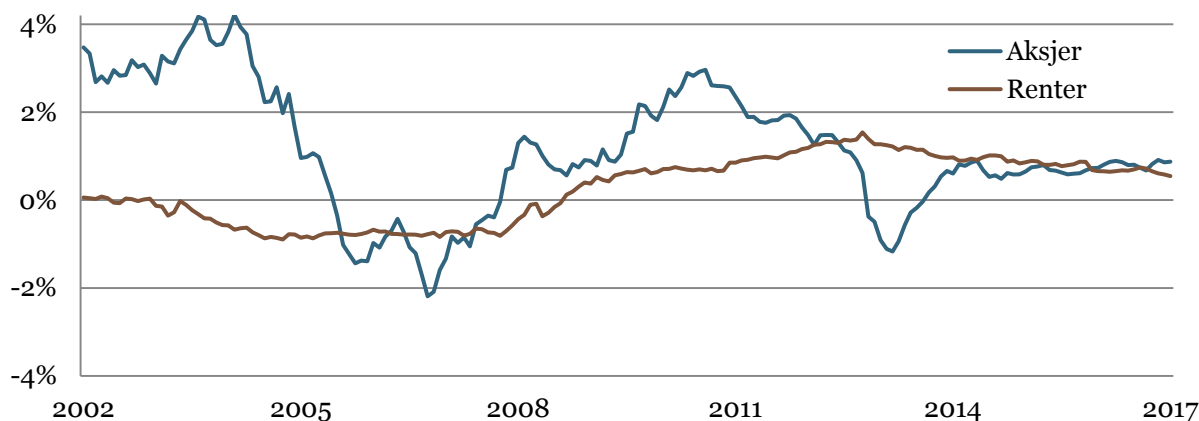
mot en bunn på i underkant av -1 prosentpoeng i januar 2014, før snittet på nytt stiger og blir positiv. Femårsdifferanseavkastning for aksjeporteføljen er nå på 0,87 prosentpoeng.

Renteporteføljens 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 0,55 prosentpoeng.

**Figur 1.6 Rullerende femårsdifferanseavkastning (årlig), SPN**



**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. De avledede strategiene har vært virksomme de senere årene og har derfor i liten grad gitt bidrag til differanseavkastningen de første årene.

For hele perioden fra 1998 forklarer aksjeforvaltningen 0,44 prosentpoeng og renteforvaltningen 0,03 prosentpoeng av differanseavkastningen på 0,56 prosentpoeng. Aktivaallokering (annen aksjeandel i porteføljen enn for referanseindeksen) har gitt et bidrag på 0,08 prosentpoeng (se tabell 1.2). Forvaltningskostnadene var for hele perioden fra 1998 på 0,05 prosentpoeng per år.

For tiårsperioden har aksjeforvaltningen bidratt med 0,58 prosentpoeng og renteforvaltningen med 0,34 prosentpoeng av den årlige brutto differanseavkastningen på 0,91 prosentpoeng. Avledede strategier (i hovedsak verdipapirutlån) bidro med 0,02 prosentpoeng. Aktivaklasseallokering bidro med -0,03 prosentpoeng.

For femårsperioden har aksjeporteføljen bidratt med 0,45 prosentpoeng og renteporteføljen med 0,20 prosentpoeng av den årlige brutto differanseavkastningen på 0,70 prosentpoeng. Annen aktivaallokering forklarer -0,01 prosentpoeng og verdipapirutvelgelse forklarer 0,66 prosentpoeng. Utlån av aksjer og likviditetsforvaltning forklarer 0,06 prosentpoeng av brutto differanseavkastningen i perioden.

For 2017 har verdipapirutvelgelse i aksjeporteføljen og renteporteføljen bidratt med henholdsvis 0,09 og 0,31 prosentpoeng til brutto differanseavkastningen på 0,46 prosentpoeng. Avledede strategier som inkluderer utlån av verdipapirer og likviditetsforvaltning bidro med 0,06 prosentpoeng.

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

**Tabell 1.2 Bidrag til årlig differanseavkastning SPN**

BIDRAG TIL BRUTTO DIFFERANSEAVKASTNING FOR SPN SAMLET SIDEN 1998, PROSENTPOENG

	Aksje-investeringer	Rente-investeringer	Aktivaklasse- allokering	Brutto differanse- avkastning	Forvaltnings- kostnader
Aksjeforvaltning	0,44		0,04	0,48	0,03
Renteforvaltning		0,03	0,04	0,08	0,02
Avledede strategier	0,00	0,00		0,00	0,00
<b>Totalt</b>	<b>0,44</b>	<b>0,03</b>	<b>0,08</b>	<b>0,56</b>	<b>0,05</b>

BIDRAG TIL BRUTTO DIFFERANSEAVKASTNING FOR SPN SAMLET SISTE 10 ÅR, PROSENTPOENG

	Aksje-investeringer	Rente- investeringer	Aktivaklasse- allokering	Brutto differanse- avkastning	Forvaltnings- kostnader
Aksjeforvaltning	0,57		-0,01	0,56	0,04
Renteforvaltning		0,34	-0,01	0,33	0,04
Avledede strategier	0,02	0,01		0,02	0,00
<b>Totalt</b>	<b>0,59</b>	<b>0,34</b>	<b>-0,02</b>	<b>0,91</b>	<b>0,08</b>

BIDRAG TIL BRUTTO DIFFERANSEAVKASTNING FOR SPN SAMLET SISTE 5 ÅR, PROSENTPOENG

	Aksje- investeringer	Rente- investeringer	Aktivaklasse- allokering	Brutto differanse- avkastning	Forvaltnings- kostnader
Aksjeforvaltning	0,45		0,00	0,44	0,04
Renteforvaltning		0,21	-0,01	0,20	0,03
Avledede strategier	0,04	0,02		0,05	0,01
Totalt	0,49	0,22	-0,01	0,70	0,08

BIDRAG TIL BRUTTO DIFFERANSEAVKASTNING FOR SPN SAMLET 2017, PROSENTPOENG

	Aksje- investeringer	Rente- investeringer	Aktivaklasse- allokering	Brutto differanse- avkastning	Forvaltnings- kostnader
Aksjeforvaltning	0,09		0,00	0,09	0,04
Renteforvaltning		0,31	0,00	0,31	0,03
Avledede strategier	0,05	0,01		0,06	0,01
Totalt	0,14	0,32	0,00	0,46	0,07

### Dekomponering aksjeporteføljen

Aksjeporteføljen har en årlig differanseavkastning på 1,20 prosentpoeng for perioden etter omleggingen av mandatet i 2007, og 0,87 prosentpoeng for femårsperioden 2013-2017.

Vi viser her to alternative innfallsvinkler som kan forklare differanseavkastningen for aksjeporteføljen. Først en bidragsanalyse hvor bidragene til differanseavkastning er fordelt på ulike sektorer. Deretter viser vi 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.

De siste ti årene har de fleste sektorer gitt positive bidrag til differanseavkastningen. Tabell 1.3 viser at de største bidragene er fra energisektoren med 0,53 prosentpoeng, informasjonsteknologisektoren med 0,19 prosentpoeng, industrisektoren med 0,18 prosentpoeng og forbruksvarersektoren med 0,11 prosentpoeng.

For femårsperioden 2013-2017 er bildet mer sammensatt ved at flere sektorer også bidrar negativt. Største positive bidrag er fra energisektoren med 0,79 prosentpoeng, konsumvarersektoren (fisk) med 0,36 prosentpoeng, finanssektoren med 0,13 prosentpoeng. Material- og industrisektoren har bidratt med henholdsvis -0,22 prosentpoeng og -0,24 prosentpoeng.

**Tabell 1.3 Bidrag til årlig differanseavkastning, aksjeporteføljen**

Tall i prosentpoeng	Siste 10 år	Siste 5 år	2017
Energi	0,53	0,76	0,36
Materialer	-0,02	-0,21	-0,10
Industri	0,18	-0,23	-0,38
Forbruksvarer	0,11	0,11	-0,05
Konsumvarer	-0,05	0,34	-0,27
Helse	0,02	0,00	0,02
Finans	0,05	0,12	0,30
Informasjonsteknologi	0,19	-0,03	0,44
Telekommunikasjon	-0,02	-0,04	-0,10
Forsyning	0,01	0,00	-0,05
Eiendom	0,10	0,01	-0,05
Kontanter og derivater	0,09	-0,04	0,02
Aksjeutlån	0,03	0,07	0,08
<b>Sum differanseavkastning</b>	<b>1,20</b>	<b>0,87</b>	<b>0,22</b>

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 det siste tiåret. I samme periode har annen sektoreksponering enn referanseindeksen (allokering) kun bidratt i mindre grad med 0,41 prosentpoeng.

For de siste fem årene forklarer annen sektorsammensetning 0,33 prosentpoeng. Bidraget fra annen sektorsammensetning oppsto i all vesentlig grad i siste del av 2014 og noe inn i 2015 som følge av undervekt i energisektoren. Sektorinndelingen som er brukt her er hentet fra Oslo Børs, som benytter en klassifisering basert på Global Industry Classification Standard (GICS). Den er utviklet og implementert av MSCI og Standard & Poor's. Denne klassifiseringen gjøres på fire nivåer, der det er elleve sektorer, 24 industrigrupper, 68 bransjer og 157 undernivåer på bransjer. Vi kommenterte over at det innenfor toppnivået, de ti sektorene, i liten grad var allokeringsbidrag. Dersom vi går ned på bransjenivå, finner vi imidlertid allokeringsbidrag. På dette nivået er det imidlertid flere bransjer (68) enn det er selskaper i hovedindeksen på Oslo Børs (62). For hele aksjeporteføljen og referanseindeksen er det i alt 17 av 68 bransjer som ikke er representert. Begrepet sektor eller bransje i forvaltningen gir først mening når det innenfor den enkelte sektor eller bransje er flere enn to selskaper. En slik bransje som i forvaltningen gir mening er leverandørindustrien til energisektoren (GICS 101010), hvor bransjeallokering ga et bidrag på 0,38 prosentpoeng for perioden 2012-2016.

I strategisk plan er det videre pekt på fem ulike overordnede elementer for aksjeforvaltningen som kan skape høyere avkastning og lavere risiko over tid. Dette er: kvalitetsselskaper, strukturendringer, motsykliske investeringer, likviditetspremie og å unngå overoptimisme. Vi har i tabell 1.4 brukt de to første og det siste elementet som utgangspunkt for en alternativ bidragsanalyse for verdipapirvalg innenfor aksjeporteføljen. Avledede strategier, dvs. aksjeutlån, forklarte 0,03 prosentpoeng av differanseavkastningen de siste ti årene og 0,07 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. Inntekter fra aksjeutlån har derfor i større grad bidratt til differanseavkastning de siste fem årene enn de siste ti årene.

**Tabell 1.4 Bidrag til årlig differanseavkastning, aksjeporteføljen**

Tall i prosentpoeng	Siste 10 år	Siste 5 år
<b>Aksjeforvaltning</b>	<b>1,17</b>	<b>0,80</b>
Kvalitet	0,32	0,12
Overoptimisme	0,44	0,41
Strukturendringer	0,07	0,16
Andre kriterier	0,34	0,12
<b>Avledede strategier</b>	<b>0,03</b>	<b>0,07</b>
<b>Sum differanseavkastning</b>	<b>1,20</b>	<b>0,87</b>

Den selskapsesifikke vurderingen Folketrygdfondet har gjort som grunnlag for porteføljesammensetningen er basert på *både* kvalitative og kvantitative vurderinger. Inndelingen i bidrag til differanseavkastning innenfor verdipapirvalg, 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 2016 og 2017 har forekommet endringer i kategoriseringen av selskapene, slik at et selskap som tidligere år har vært plassert under "andre kriterier" for eksempel kan ha blitt plassert som for eksempel "kvalitet" for 2017.

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 for høy, eller at risikoen forbundet med selskapet har vært vurdert som høy, har vi kategorisert selskapet som "overoptimisme".

Selskaper hvor bidraget til differanseavkastning er plassert i kategorien "kvalitet" inkluderer tre ulike typer selskaper: selskaper som ikke tilfredsstillt kvalitetskriteriet, selskaper som grunnnet kvalitetskriteriet gjennomgående har vært undervektet, og selskaper hvor vår vurdering av kvalitetskriteriet har medført at porteføljen gjennomgående har vært overvektet i selskapet.

I de tilfeller hvor våre selskapsvalg har vært basert på et syn på strukturendringer er bidragene henført til dette kriteriet.

Selskapene som kommer i kategorien "andre kriterier" er selskaper hvor andre strategimomenter har vært bestemmende for investeringene.

For 2017 har i alt 22 selskaper blitt plassert i kategorien "kvalitet", 5 selskaper i kategorien "overoptimisme", 7 selskaper i kategorien "strukturendringer" og 193 i "andre kriterier".

Plasseringen av selskapene i de fire kategoriene "overoptimisme", "kvalitet", "strukturendringer" og "andre kriterier" er foretatt i ettetid, og må oppfattes som en subjektiv kategorisering. Det understrekes at det er flere tilfeller hvor ett og samme selskap kunne vært kategorisert både som "overoptimisme" og selskap som ikke har tilfredsstillt kvalitetskriteriet. 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 de siste ti årene forklarer "kvalitet" 0,32 prosentpoeng av differanseavkastningen, "overoptimisme" forklarer 0,44 prosentpoeng av differanseavkastningen og strukturendringer forklarer 0,07 prosentpoeng. Kategorien "andre kriterier" forklarer 0,34 prosentpoeng.

For de siste fem årene forklarer kvalitetskriteriet 0,12 prosentpoeng av differanseavkastningen, overoptimisme 0,41 prosentpoeng, strukturendringer 0,16 prosentpoeng mens andre kriterier forklarer 0,12 prosentpoeng.

### Dekomponering renteporteføljen

Renteporteføljen har en årlig differanseavkastning på 0,86 prosentpoeng for siste 10 år og 0,55 prosentpoeng for siste fem år (se tabel 1.5).

For tiårsperioden forklarer kredittutstedere 0,82 prosentpoeng av differanseavkastningen og 0,48 prosentpoeng for femårsperioden. 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 heller ikke noe av differanseavkastningen (og er utelatt i tabell 1.5). Annen rentesammensetning enn referanseindeksen har gitt et bidrag på 0,01 prosentpoeng både for tiårsperioden femårsperioden. Avledede strategier har gitt et positivt bidrag til differanseavkastningen på 0,02 prosentpoeng for tiårsperioden og 0,04 prosentpoeng for femårsperioden. 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 1.2: Bidrag til årlig differanseavkastning, renteporteføljen**

Tall i prosentpoeng	Siste 10 år	Siste 5 år
<b>Renteforvaltning</b>	<b>0,84</b>	<b>0,51</b>
Kredittutstedere	0,82	0,48
Kredittutstedere, hendelser	0,01	-0,11
Kredittutstedere, utenom hendelser	0,80	0,58
Renteeffekter	0,01	0,01
Andre effekter	0,01	0,02
<b>Avledede strategier</b>	<b>0,02</b>	<b>0,04</b>
<b>Sum differanseavkastning</b>	<b>0,86</b>	<b>0,55</b>

For kredittutstedere er differanseavkastningen ytterligere oppdelt i tabellen. 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 kredittap. 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 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.

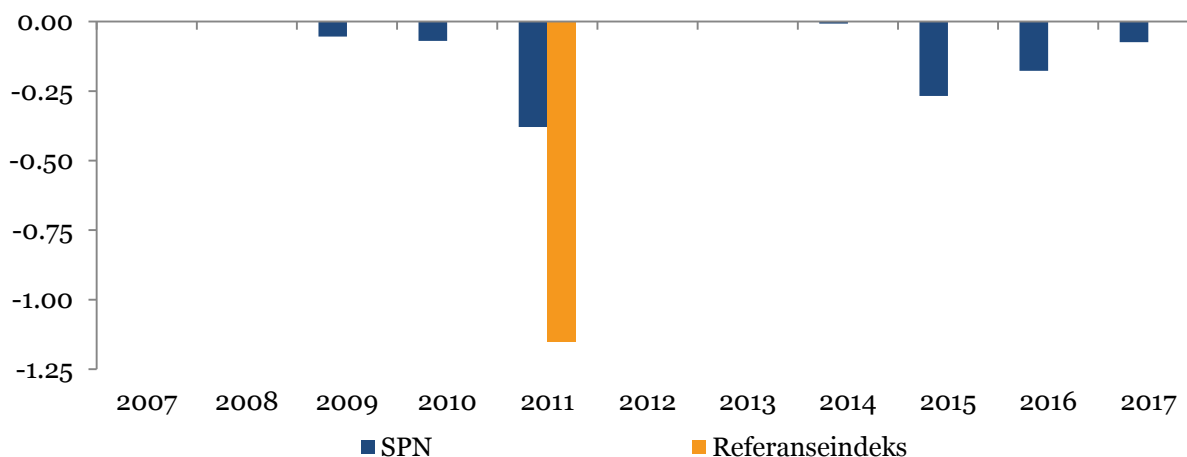
**Tabell 1.3: Kredittutstedere med registrert hendelse 2008-2017**

	SPN	Referanseindeks	Bidrag differanseavkastning
Antall selskaper med hendelse	49	1	
Antall registrerte hendelser	77	1	
Antall selskaper med negativ hendelse	19	1	
Verditap som årlig pst., siste 5 år	0,11 %	0,00 %	- 0,11 %
Verditap som årlig pst., siste 10 år	0,10 %	0,12 %	0,01 %

Tabell 1.6 viser kredittutstedere med registrerte hendelser. Vi har registrert i alt 49 selskaper i porteføljen hvor det har vært en form for hendelse. Blant disse 49 selskapene har vi registrert totalt 77 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 19 selskaper med negativ hendelse i hele tiårsperioden. I totalt 15 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. For selskapene med en registrert negativ hendelse har vi registrert et verditap på i overkant av 40 prosent. Noen av selskapene 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 2017 var det i alt seks nye registrerte hendelser med et tap for porteføljen på 0,01 prosentpoeng. I tillegg registrerte vi tap på 0,06 prosentpoeng i 2017 fra selskaper hvor hendelsene ble registrert tidligere år.

**Figur 1.2: Registrert tap som følge av kreditthendelse (periodisert), andel av renteporteføljen**





For de siste fem år har vi registrert et samlet verditap for renteporteføljen som følge av de negative kreditthendelsene på 0,11 prosentpoeng årlig (se tabell 1.6). For de siste ti år er dette verditapet 0,10 prosentpoeng. 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 1.6). Effekten av det var et positivt bidrag til differanseavkastningen for renteporteføljen for de siste 10 år 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 2.6 viser vi eksponeringen mot stat for renteporteføljen og for referanseindeksen for perioden 2008-2017. Videre ser vi at statsandelen gikk ned fra 2008 frem til midten av 2011. Lavere statsandel innebærer at kredittandelen i porteføljen økte i denne perioden. Det var sammenfallende i tid med høye kredittpremier for kredittobligasjonsmarkedet under finanskrisen. I takt med at kredittpremiene sank, ble kredittandelen i porteføljen redusert. Dette er i tråd med punktet fra strategisk plan om å øke/reducere innslaget av kredittrisiko 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 volatilitet var ved utgangen av 2017 på 7,3 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.

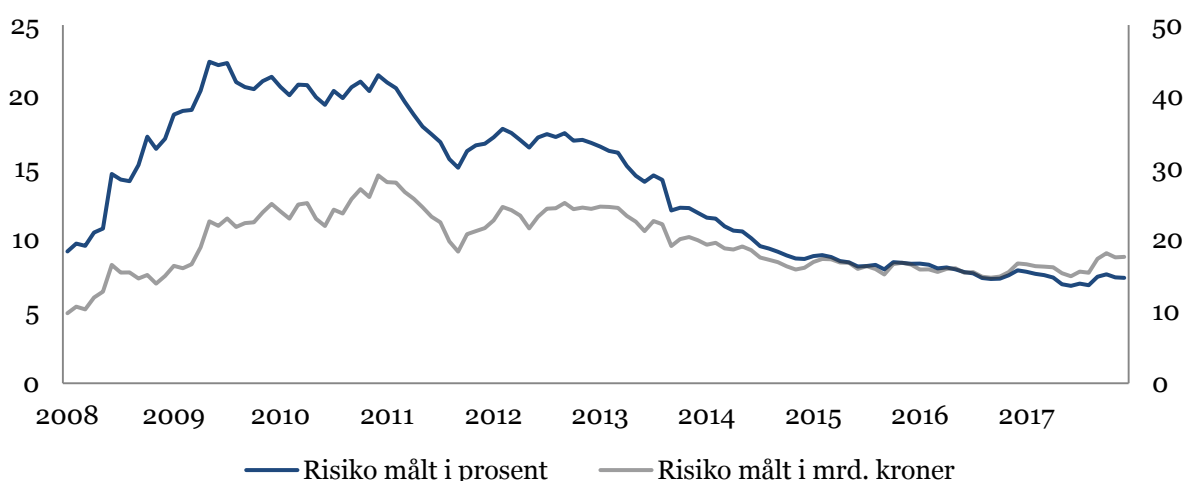
Forventet absolutt volatilitet og forventet relativ volatilitet er beregnet ved bruk av fem års månedlig avkastningshistorikk, hvor nye observasjoner vekter mer enn de lengre bakover i tid (nedvektingsfaktor 0,97). Måling og styring av markedsrisiko gjøres ved bruk av verktøyet Riskmanager fra MSCI. 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 risiko

Forventet absolutt volatilitet beregnet ved standardavviket til avkastningen 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.

Volatiliteten regnet i prosent falt mye fra toppen i 2009. Risikoen målt i kroner har ikke falt like mye siden det har vært betydelig økning i forvaltningskapital i perioden. Forventet volatilitet var ved utgangen av 2017 på 7,3 prosentpoeng. Gjennomsnittlig forventet volatilitet i perioden 2008-2017 var 13,7 prosentpoeng, mens den var 9,5 prosentpoeng for perioden 2013-2017.

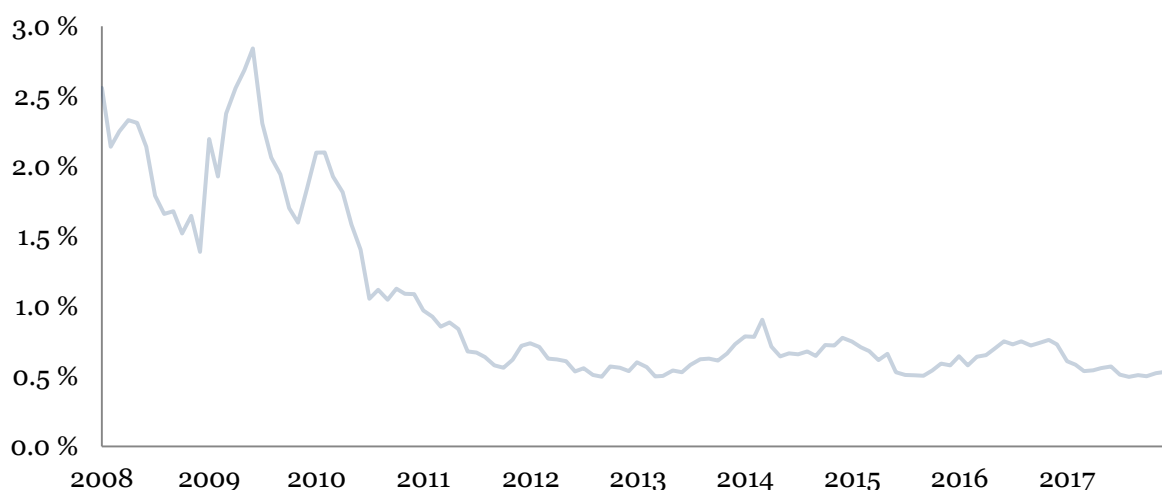
Figur 2.1: Utvikling i forventet absolutt volatilitet SPN



### Relativ risiko

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.

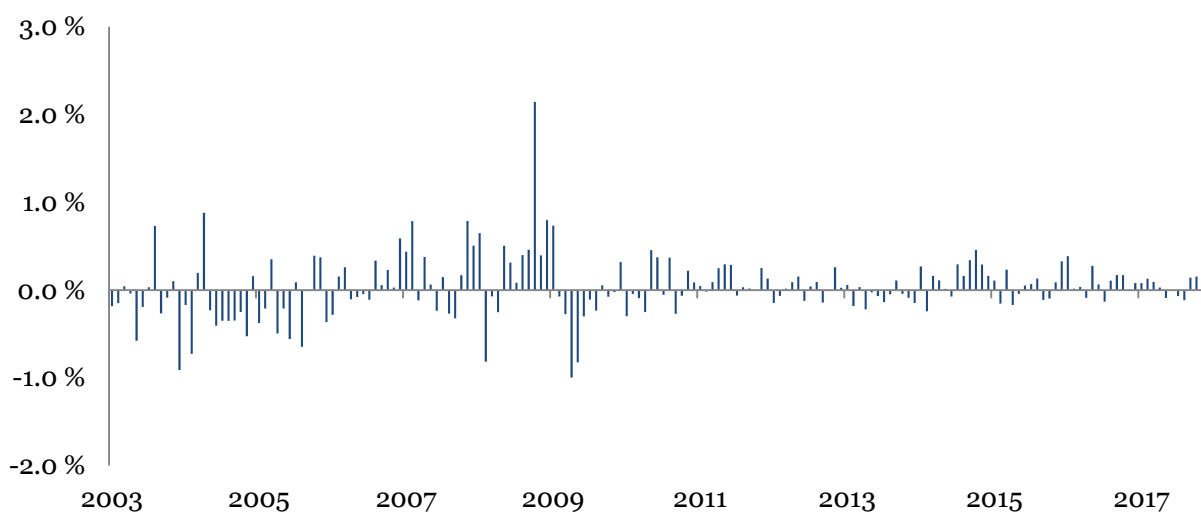
**Figur 2.2: Utvikling i forventet relativ volatilitet SPN**



Porteføljens forventede relative volatilitet var i 2008-2009 langt høyere enn i perioden etterpå. Høyeste måling var 2,88 prosentpoeng i juni 2009. Etter 2009 har endringer i portefølje og indeks, samt endringer i absolutt volatilitet og samvariasjoner i markedene, bidratt til at den relative risikoen har falt. Forventet relativ volatilitet for SPN var 0,45 prosentpoeng på sitt laveste tidlig i 2013. Aktiv risiko har etter dette vært noe høyere i perioder, og forventet relativ volatilitet var 0,49 ved utgangen av 2017. Gjennomsnittlig forventet relativ volatilitet har vært 0,99 prosentpoeng i perioden 2008-2017 og 0,63 prosentpoeng i perioden 2013-2017.

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.

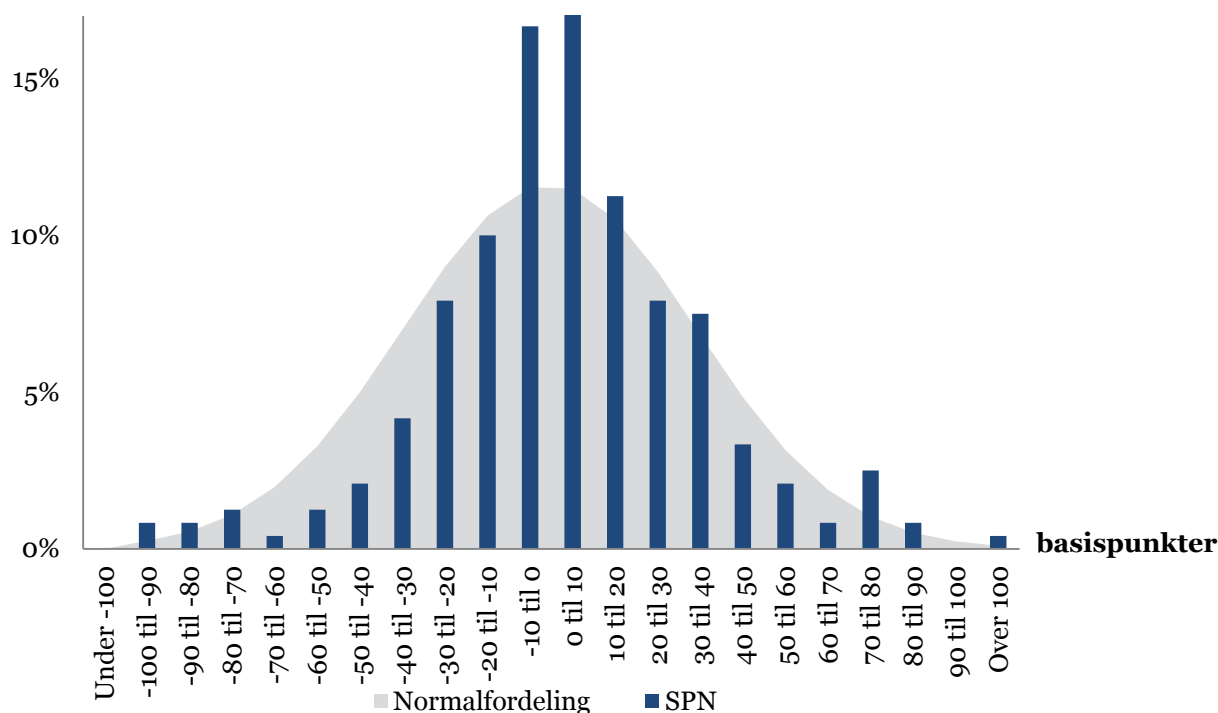
**Figur 2.3: Månedlige differanseavkastninger SPN**



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. Den største absolutte differanseavkastningen var en differanseavkastning på 2,15 prosentpoeng i oktober 2008.

**Figur 2.4: Fordeling over månedlige differanseavkastninger, SPN**



Figur 2.4 viser fordelingen av de månedlige differanseavkastningene, hvor x-aksen viser intervaller for differanseavkastning målt i basispunkter. Fordelingen viser noe positiv skjevhet i forhold til normalfordelingen. Den største forskjellen i forhold til normalfordelingen er imidlertid en sterkere konsentrasjon av observasjoner rundt null og såkalte fete haler hvor det er flere ekstremverdier i SPNs avkastningsfordeling enn det er for normalfordelingen.

### 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 (VaR) og relativt betinget forventet tap (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 2017 var på hhv 1,26 prosentpoeng og 1,89 prosentpoeng årlig. Vi har i beregningen av VaR og CVaR benyttet ti års prishistorikk uten nedvektning, hvor vi har fokusert på de verste 2,5 prosent av tilfellene.

**Tabell 2.1: Forventet relativ volatilitet, relativ VaR og relativ CVaR per 31.12.2017**

	Forventet relativ volatilitet	Relativ VaR	Relativ CVaR
SPN	0,49	1,26	1,89

## Dekomponering av relativ volatilitet

Den relative volatiliteten for SPN kan dekomponeres på forskjellige måter. I Folketrygdfondet skiller vi mellom aktivaallokering og verdipapirvalg. Aktivaallokering er risiko som oppstår når man vekter de to aktivaklassene aksjer og renter forskjellig fra indeks. Ved utgangen av 2017 var denne vektingen så lik indeks at aktivaallokering ikke bidro til relativ volatilitet. Historisk har det også vært svært små bidrag til relativ volatilitet fra allokering, noe som også gjenspeiles i dekomponeringen av avkastning, se tabell 2.1. Verdipapirvalg er risiko som følger av aktive valg innad i aktivaklassen. Avledede strategier ga svært små bidrag til forventet relativ volatilitet (0,004 prosentpoeng) knyttet til replassering av mottatt kontantsikkerhet.

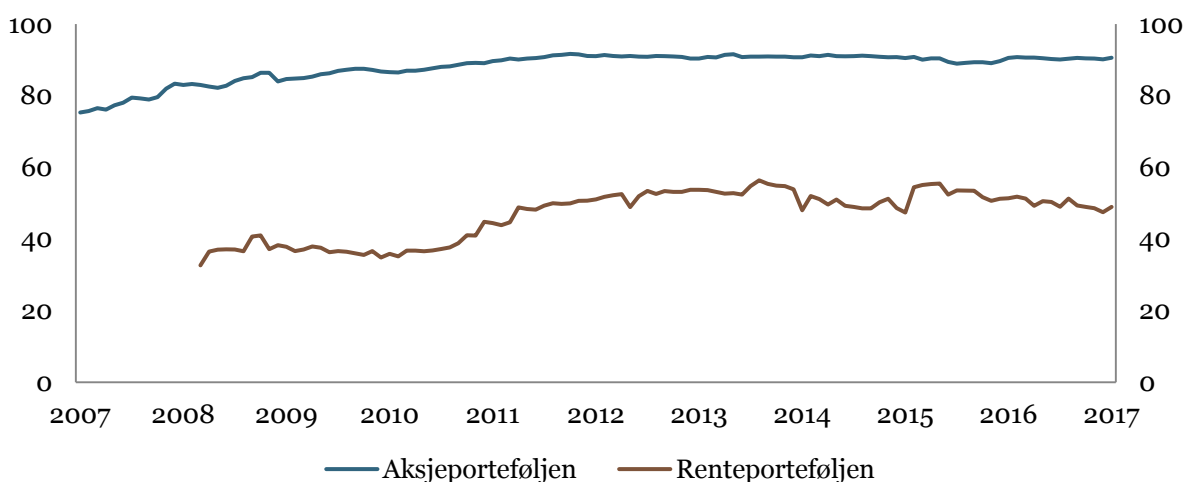
Tabell 2.2 viser at aksjer er den desidert største bidragsyteren til den totale relative volatiliteten på 0,49 prosent, med et bidrag 0,43 prosentpoeng.

**Tabell 2.2: Bidrag til forventet relativ volatilitet for SPN per 31.12.2017**

	Aksjer	Renter	Aktivaklasse- allokering	SPN
Aksje-/renteforvaltning	0,43	0,06	0,00	0,49
Avledede strategier	0,00	0,00	0,00	0,00
Sum	0,43	0,06	0,00	0,49

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. 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 BloombergBarclays (daværende Lehman) som leverandør.

**Figur 2.5: Utvikling i sammenfall for aksjer og renter**



## 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 2017 på 0,70 prosent.

Tabell 2.3 viser at selskapsvalg er den største bidragsyteren til relativ volatilitet med et bidrag på 0,69 prosentpoeng til totalen. Finans er den sektoren som bidrar mest, med 0,25 prosentpoeng. Av disse kommer alt fra selskapsvalg.

**Tabell 2.3: Bidrag til forventet relativ volatilitet for aksjeporteføljen per 31.12.2017**

Tall i prosentpoeng	Sektor	Selskap	Total
Energi	0,00	0,22	0,22
Materialer	0,00	0,01	0,01
Industri	0,00	0,05	0,06
Forbruksvarer	-0,01	0,03	0,02
Konsumvarer	0,00	0,01	0,01
Helse	0,01	0,00	0,00
Finans	0,00	0,25	0,25
Informasjonsteknologi	0,01	0,10	0,10
Telekommunikasjon	0,00	0,00	0,00
Forsyning	0,00	0,00	0,00
Eiendom	0,00	0,02	0,02
<b>Sum aksjeportefølje</b>	<b>0,01</b>	<b>0,69</b>	<b>0,70</b>

### Renteporteføljen

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

Ved utgangen av 2017 var den relative volatiliteten i renteporteføljen på 0,40 prosent. Av disse kommer 0,29 prosentpoeng fra renteposisjoner og 0,11 prosentpoeng fra selskapsvalg.

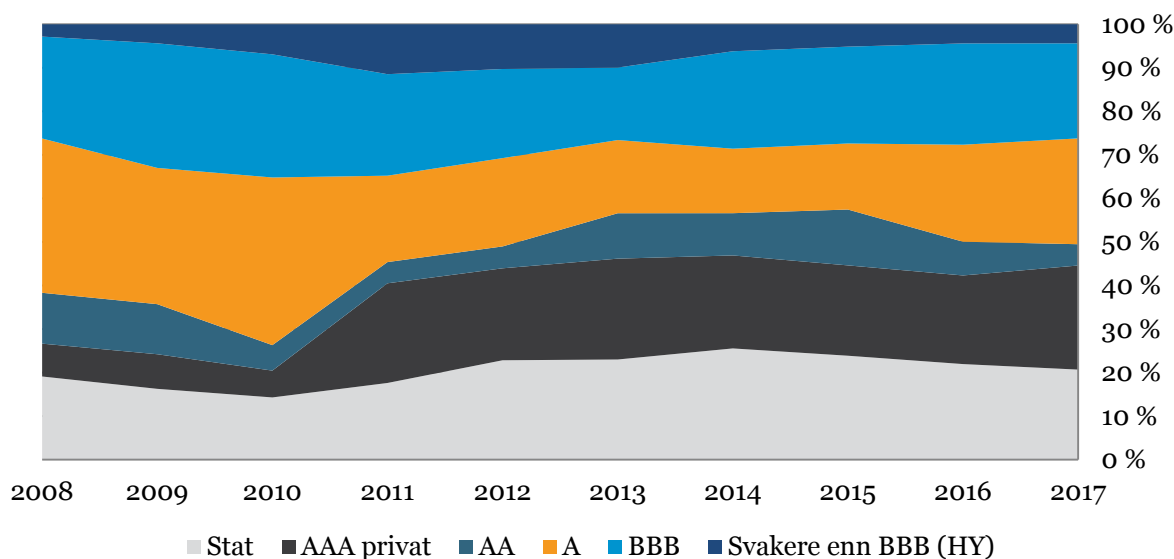
**Tabell 2.4: Bidrag til forventet relativ volatilitet for renteporteføljen per 31.12.2017**

Tall i prosentpoeng	Renteposisjoner	Selskapsvalg	Total
Renteporteføljen	0,29	0,11	0,40

### Kredittrisiko

Kredittrisiko er risiko for tap som følge av en kredithendelse (konkurs, uteblitt kupongbetaling, restrukturering eller liknende). Folketrygdfondet begrenser konsentrasjonsrisiko for kredittrisiko 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 som er avhengig av blant annet sektortilhørighet. Konkurssannsynlighetene blir tilordnet via rating, hvor vi benytter internasjonale ratingbyråer, ratingindikasjoner fra meglerhus, samt interne kredittvurderingssystemer som kilder.

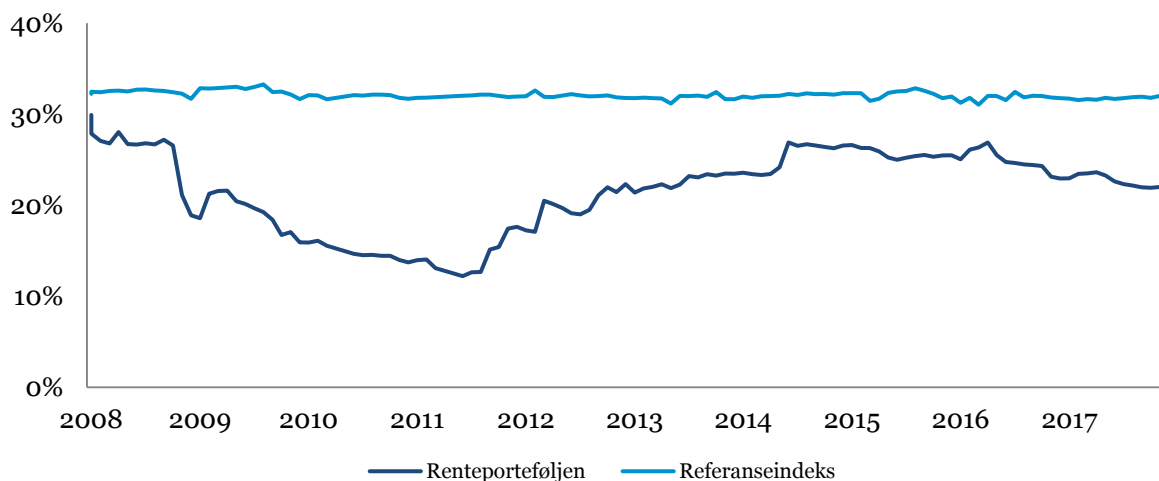
**Figur 2.6: Utvikling i fordeling av rating i renteporteføljen 2007-2017**



Figur 2.6 viser utviklingen i fordeling av obligasjoner på de ulike ratingkategoriene. 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 i perioden 2008-2017**



### Motpartsrisiko

Motpartsrisiko er risiko for at motparten i forretninger som er inngått direkte mellom Folketrygdfondet som forvalter og motpart, 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), verdipapirlån 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 verdipapirlån.

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 verdipapirlån 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 avkastningsstandard GIPS® fra 1998. Rapportert avkastning er justert for Folketrygdfondets skatteposisjon<sup>2</sup>. Transaksjonskostnader trekkes fra ved beregningen av porteføljerultatet 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.

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

Målt som andel av gjennomsnittlig forvaltningskapital for hvert år økte kostnadene ytterligere fra 2006 til 2008. 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 fra 2008 til 2017 har forvaltningskostnadene variert mellom 7,6 basispunkter og 9,5 basispunkter.

Kostnader knyttet til kurtasje til meglere ved kjøp og salg av aksjer er ikke tatt med i denne oversikten, men er fratrukket SPNs avkastning direkte. Fra og med årsregnskapet for 2012 (etter innføring av IFRS) inngår kurtasje på egen linje i SPNs resultat. Folketrygdfondets kostnader forbundet med å forvalte Statens obligasjonsfond (2009-2014) er belastet Statens obligasjonsfond. Alle andre kostnader er inkludert.

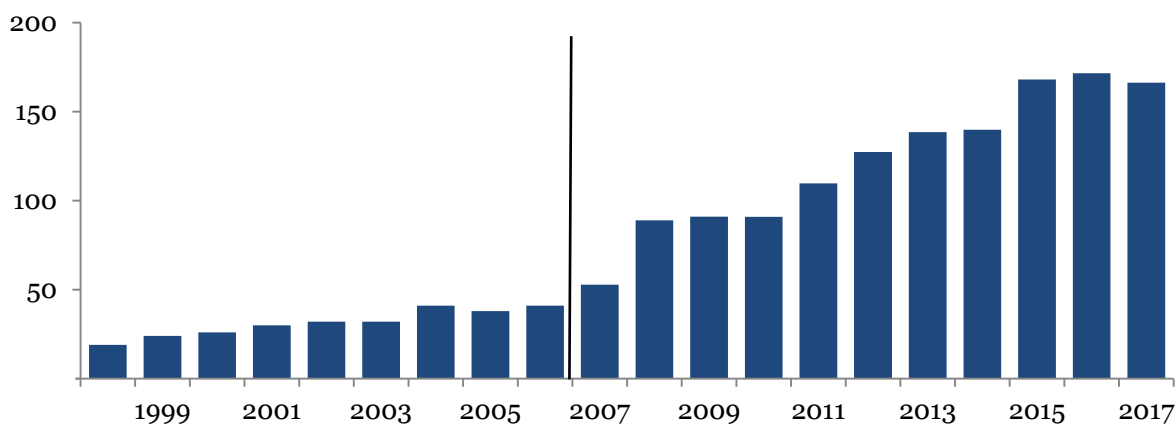
Forvaltningskostnadene er fordelt på de to aktivaklassene aksjer og renter over tid. I denne fordelingen er kostnader som ikke lar seg fordele direkte etter avdelingsstruktur, fordelt etter

---

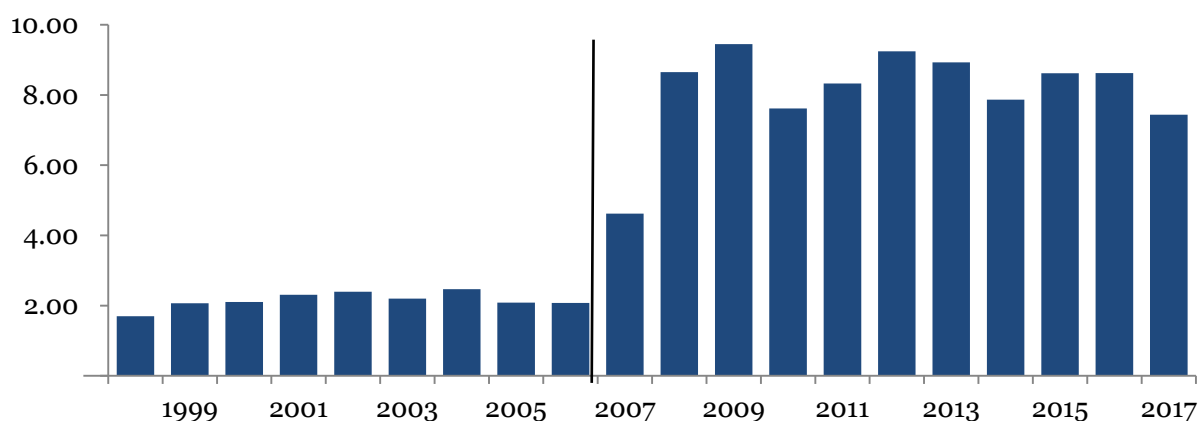
<sup>2</sup> Rapportert avkastning benytter den løpende skatteposisjonen knyttet til kildeskatt for utbytte. I tilfeller hvor Folketrygdfondet har fått tilbakebetalt ilagt kildeskatt, er slik tilbakebetaling i henhold til Folketrygdfondets GIPS®-prinsipper betraktet som en kontantstrøm som ikke påvirker 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).

en fordelingsnøkkel som vi har latt variere over tid i takt med endringer i antall ansatte og aktiviteter.

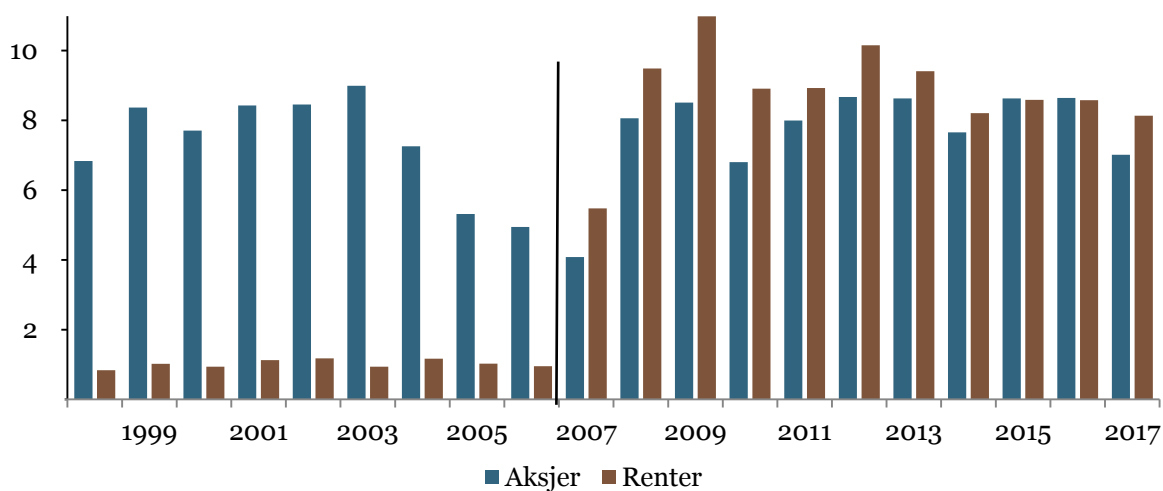
**Figur 3.1: Forvaltningskostnader belastet SPN, millioner kroner**



**Figur 3.2: Forvaltningskostnader belastet SPN, basispunkter**



**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. Målt i basispunkter falt forvaltningskostnadene fra 2016 til 2017 fra 8,6 basispunkter til 7,4. Årsaken til denne nedgangen er todelt: lavere kostnader og høyere kapital. Hovedårsaken til reduksjonen i kostnader er at Folketrygdfondet i 2016 inngikk avtale med Statens pensjonskasse (SPK) om sluttoppgjør av Folketrygdfondets forpliktelser i forbindelse med de ansattes rettigheter i SPK.

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: Årlige forvaltningskostnader i basispunkter**

2017	Aksjer	Renter	SPN
Aksje-/renteforvaltning	3,7	2,9	6,6
Avledede strategier	0,7	0,1	0,8
<b>SPNs samlede forvaltningskostnader</b>	<b>4,4</b>	<b>3,1</b>	<b>7,4</b>
<b>Forvaltningskostnader som andel av forvaltet kapital</b>	<b>7,0</b>	<b>8,1</b>	

Siste 5 år	Aksjer	Renter	SPN
Aksje-/renteforvaltning	4,3	3,3	7,6
Avledede strategier	0,6	0,1	0,7
<b>SPNs samlede forvaltningskostnader</b>	<b>4,9</b>	<b>3,4</b>	<b>8,3</b>
<b>Forvaltningskostnader som andel av forvaltet kapital</b>	<b>8,1</b>	<b>8,6</b>	

Siste 10 år	Aksjer	Renter	SPN
Aksje-/renteforvaltning	4,5	3,6	8,0
Avledede strategier	0,4	0,1	0,5
<b>SPNs samlede forvaltningskostnader</b>	<b>4,9</b>	<b>3,6</b>	<b>8,5</b>
<b>Forvaltningskostnader som andel av forvaltet kapital</b>	<b>8,1</b>	<b>9,1</b>	

Kostnadene til verdipapirvalg er i tabell 3.2 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 skjønnsmessig fordelingsnøkkel.

**Tabell 3.2: Årlige forvaltningskostnader i basispunkter fordelt på ulike aktiviteter**

	Siste 10 år	Siste 5 år	2017
Grunnkostnader passiv forvaltning	4,6	4,3	3,7
Merkostnader eierskap	0,8	0,8	0,8
Merkostnader renteforvaltning	1,3	1,3	1,2
Merkostnader aksjeforvaltning	1,3	1,2	1,0
Avlede strategier	0,5	0,7	0,8
<b>SPNs samlede forvaltningskostnader</b>	<b>8,5</b>	<b>8,3</b>	<b>7,4</b>

Det er tre trekk med kostnadsfordelingen over tid som fremgår av tabell 3.1 og tabell 3.2. Anslaget for grunnkostnader passiv forvaltning er lavere mot slutten av perioden. 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 avlede strategier har økt i takt med at aktiviteten over tid er økt. Her ser vi en tilsvarende økning i bidraget til meravkastning for SPN og for aksjeporteføljen (se tabell 1.2 og 1.3). Et siste trekk er kostnadsnedgangen målt i basispunkter for 2017, 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 verdiskapning

Et mål for effekten av aktiv forvaltning er netto verdiskapning. Med netto verdiskapning 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 3.2 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 sammenligning er forvaltningshonoraret for norske og svenske aksjeindeksfond på 10-40 basispunkter, hvor fond i den nedre delen av intervallet ofte også har kjøps- og salgsgebyr. 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 porteføljensammensetningen innenfor hhv. aksjeporteføljen og renteporteføljen. Vi har ikke estimert indirekte transaksjonskostnader.

### **Kostnader ved løpende indekstilpasninger**

Sammensetningen av referanseindeksen endres gjennom året i tråd med det regelverket Oslo Børs og OMX Nasdaq har etablert for aksjeindeksene og Bloomberg Barclays har etablert for obligasjonsindeksene.

For et passivt forvaltet fond vil slike indeksendringer medføre endringer også i porteføljensammensetningen 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. Kostnadene for løpende indekstilpasninger er lavere i 2017 enn siste fem år, som følge av at endringene i sammensetningen av renteindeksen var mindre i 2017 enn de siste årene.

### **Garantiprovisjon ved fortrinnsrettede emisjoner**

Folketrygdfondet blir i noen tilfeller bedt om å garantere prorata for gjennomføringen av fortrinnsrettede emisjoner. Slike emisjoner justeres også i hovedindeksen på Oslo Børs, og garantiprovisjon vil derfor være en oppnåelig inntekt også ved passiv forvaltning. Garantiprovisjon var 0,3 basispunkter i gjennomsnitt per år for hele perioden siden 2007, og er derfor avrundet til +0 i Tabell 3.4. Omfanget av fortrinnsrettede emisjoner har vært langt lavere de senere årene, og garantiprovisjon følger også lavere.

### **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 og 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 3.3 er merinntekter ved verdipapirutlån tatt med, dvs. inntekter slik de fremkommer i tabell 1.2 fratrukket kostnader ved forvaltningen av verdipapirutlån (avledede strategier) fra tabell 1.3.

Forskjellen mellom SPNs faktiske differanseavkastning etter kostnader og estimert differanseavkastning ved passiv strategi (med verdipapirutlån) gir et anslag på den verdiskapning som forvaltningen av SPN gir. For perioden siste ti år anslås verdiskapningen til 94 basispunkter. For de siste fem årene er anslaget for verdiskapning på 69 basispunkter, og for 2017 41 basispunkter.

**Tabell 3.3: Estimert differanseavkastning ved en passiv strategi, årlige tall i basispunkter**

	Siste 10 år	Siste 5 år	2017
Forvaltningskostnader ved en passiv strategi	- 5	- 4	- 4
Forvaltningskostnader ved eierskap	- 1	- 1	- 1
Tilbakevektingskostnader	- 1	- 0	ingen
Kostnader ved løpende indekstilpasninger	- 6	- 5	- 3
Garantiprovisjon	+ 0	+ 0	+ 0
Netto inntekter fra utlån av verdipapirer	+ 2	+ 3	+ 5
<b>Estimert differanseavkastning ved en passiv strategi</b>	<b>- 11</b>	<b>- 7</b>	<b>- 3</b>

**Tabell 3.4: Kostnadsjustert anslag på verdiskapning, årlige tall i basispunkter**

	Siste 10 år	Siste 5 år	2017
SPNs faktiske differanseavkastning etter kostnader	83	62	38
Estimert differanseavkastning ved en passiv strategi	- 11	- 7	- 3
<b>Verdiskapning</b>	<b>94</b>	<b>69</b>	<b>41</b>

## 4. Risikojustert differanseavkastning

Høyere avkastning og lavere risiko for porteføljen enn for referanseindeksen indikerer at porteføljen har oppnådd et bedre bytteforhold mellom avkastning og risiko enn referanseindeksen har gjort. Vi kommenterer her tre 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 både i tiårsperioden 2008-2017 og i femårsperioden 2013-2017.

### 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. IR er her beregnet ved å ta gjennomsnittet av differanseavkastningen i perioden dividert på standardavviket til differanseavkastningen (relativ volatilitet). SPN har hatt en på IR 0,83 de siste ti årene og 1,06 de siste fem årene. IR er høyere for renteporteføljen enn for aksjeporteføljen i begge tidsperioder.

### Jensens alfa

Jensens alfa er differanseavkastningen justert for systematisk risiko (differanseavkastning som ikke er forklart ved eksponering mot markedet).

### Alfa/residualrisiko (AR)

Et supplerende mål til IR er AR (alfa/residualrisiko) som nettopp fokuserer på den delen av differanseavkastningen som ikke er forklart ved eksponering mot markedet. AR er definert som Jensens alfa dividert på den usystematiske riskikoen – den delen av totalvariansen til porteføljen som ikke kan forklares gjennom eksponering mot markedet.

Måltallet AR er høyere enn IR for begge delperioder for SPN. Det samme gjelder også for aksjeporteføljen og renteporteføljen. Dette skyldes at beta har vært lavere enn 1.

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

	Siste 10 år		Siste 5 år		2017	
	Før kostnader	Etter kostnader	Før kostnader	Etter kostnader	Før kostnader	Etter kostnader
<b>SPN</b>						
Avkastning (prosent)	7,50	7,41	10,67	10,58	13,25	13,16
Differanseavkastning (prosent)	0,91	0,82	0,70	0,61	0,46	0,37
<b>Aksjeporteføljen</b>						
Avkastning (prosent)	6,99	6,90	14,77	14,67	19,34	19,25
Differanseavkastning (prosent)	1,20	1,12	0,87	0,78	0,22	0,13
<b>Renteporteføljen</b>						
Avkastning (prosent)	6,26	6,16	4,30	4,21	3,64	3,55
Differanseavkastning (prosent)	0,86	0,77	0,55	0,46	0,77	0,68

**Tabell 4.2 SPN – risikjustert differanseavkastning**

SPN	Siste 10 år		Siste 5 år		2017	
	Før kostnader	Etter kostnader	Før kostnader	Etter kostnader	Før kostnader	Etter kostnader
Standardavvik portefølje (%)	10,46	10,46	5,44	5,44	4,66	4,66
Standardavvik referanse (%)	11,07	11,07	5,64	5,64	4,60	4,60
Sharperate til portefølje	0,57	0,56	1,72	1,71	2,60	2,58
Sharperate til referanse	0,46	0,46	1,55	1,55	2,55	2,55
Sharperate differanse	0,10	0,09	0,17	0,16	0,05	0,04
Relativ volatilitet (%)	1,11	1,11	0,54	0,54	0,33	0,33
Informasjonsrate	0,71	0,64	1,16	1,00	1,23	0,99
AR (alfa/residualrisiko)	1,22	1,12	1,98	1,81	0,86	0,62
Alfa (%)	1,09	1,00	0,98	0,89	0,28	0,20

**Tabell 4.3 Aksjeporteføljen – risikjustert differanseavkastning**

Aksjeporteføljen	Siste 10 år		Siste 5 år		2017	
	Før kostnader	Etter kostnader	Før kostnader	Etter kostnader	Før kostnader	Etter kostnader
Standardavvik portefølje (%)	18,37	18,37	9,11	9,11	7,70	7,70
Standardavvik referanse (%)	19,49	19,49	9,45	9,45	7,64	7,64
Sharperate til portefølje	0,36	0,36	1,46	1,45	2,28	2,27
Sharperate til referanse	0,29	0,29	1,33	1,33	2,28	2,28
Sharperate differanse	0,07	0,06	0,13	0,12	0,01	0,00
Relativ volatilitet (%)	1,91	1,91	0,88	0,88	0,55	0,55
Informasjonsrate	0,47	0,43	0,84	0,75	0,34	0,20
AR (alfa/residualrisiko)	0,83	0,78	1,56	1,46	0,18	0,04
Alfa (%)	1,24	1,16	1,24	1,16	0,10	0,02

**Tabell 4.4 Renteporteføljen – risikjustert differanseavkastning**

Renteporteføljen	Siste 10 år		Siste 5 år		2017	
	Før kostnader	Etter kostnader	Før kostnader	Etter kostnader	Før kostnader	Etter kostnader
Standardavvik portefølje (%)	2,61	2,61	2,20	2,20	1,54	1,54
Standardavvik referanse (%)	2,64	2,64	2,32	2,32	1,59	1,59
Sharperate til portefølje	1,62	1,59	1,49	1,46	2,02	1,97
Sharperate til referanse	0,33	0,29	0,31	0,27	0,53	0,47
Sharperate differanse	1,29	1,29	1,19	1,19	1,50	1,50
Relativ volatilitet (%)	0,65	0,65	0,37	0,37	0,25	0,25
Informasjonsrate	1,25	1,11	1,41	1,18	3,00	2,67
AR (alfa/residualrisiko)	1,48	1,34	2,09	1,83	3,52	3,17
Alfa (%)	0,96	0,87	0,71	0,62	0,84	0,76



## 5. Faktorjustert avkastning

En faktorjustert avkastningsanalyse innebærer en bruk 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. Studien viser også at den høyeste forventede avkastningen finnes blant små, lønnsomme verdiselskaper med lite eller intet vekstpotensial. Svakheten med fem-faktormodellen ligger i at den ikke klarer å fange lave gjennomsnittlige avkastninger på små selskaper som investerer mye til tross for lav lønnsomhet.

Styrkene til fem-faktormodellen oppveier 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.
  - **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 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** – er terminpremien. Denne faktoren måles som forskjellen mellom avkastningen til statsobligasjoner med lang rente (ST5X) og avkastningen til korte statspapirer (ST1X). Terminfaktoren representerer en risikopremie ved å investere i rentepapirer med lang rentebinding. I måleperioden har vi opplevd en klar trend med fall i rentenivå som har ført til at denne faktoren har høy avkastning.

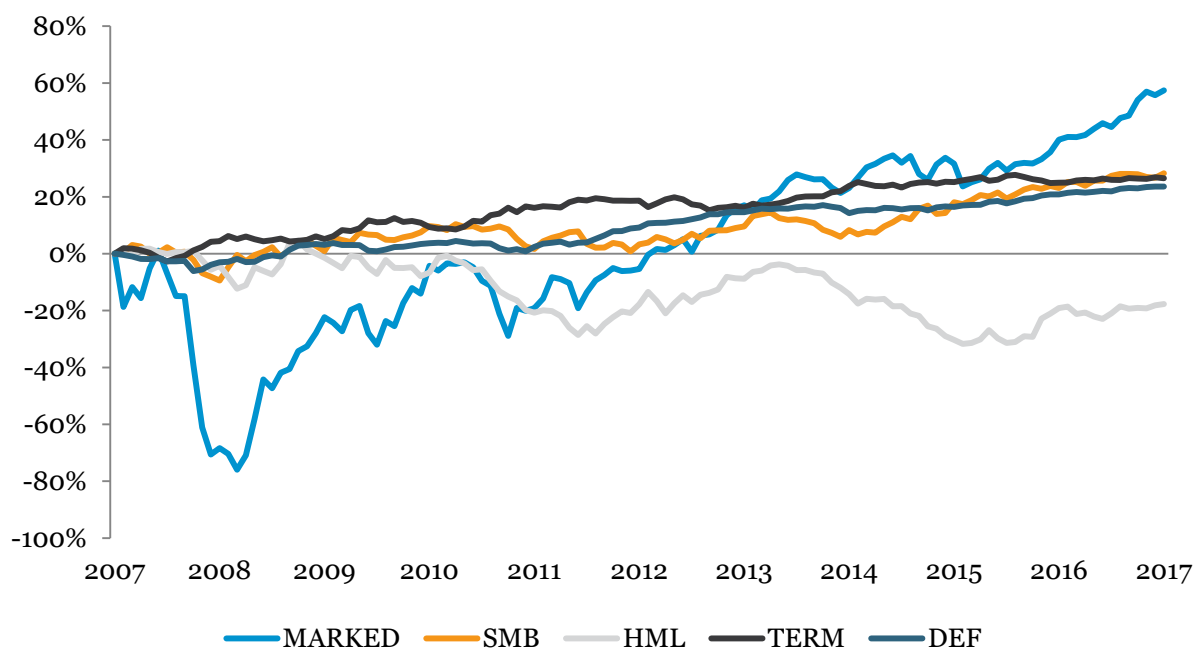
Figur 5.1 viser den akkumulerte faktoravkastningen for MKT, SMB, HML, TERM og DEF for SPN.

Tabell 5.1 oppsummerer estimatene for regresjonene for totalporteføljen, aksjeporteføljen og renteporteføljen (se vedlegg for en oversikt over alle faktormodeller). For totalporteføljen forklarer faktorene i regresjonene mellom 26 og 47 prosent av den totale variasjonen i differanseavkastningen for de to periodene som er valgt: de siste ti og de siste fem årene. Differanseavkastningen for totalporteføljen har hatt en negativ eksponering til markedsfaktoren (MKT) og småselskapfaktoren (SMB) for begge periodene. Begge faktorene er statistisk signifikante. 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) de siste ti årene. 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 130 og 89 basispunkter for henholdsvis femårs- og tiårsperioden. 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, da denne modellen gir høyest forklaringsgrad. Forklaringsgraden varierer mellom 22 og 47 prosent for henholdsvis den korte og lange perioden. I denne modellen er den annualiserte alfaen signifikant for både femårs- og tiårsperioden med en verdi på henholdsvis 180 og 131 basispunkter. Av Fama & French-faktorene er det markedsfaktoren, SMB og CMA som er statistisk signifikante. For den korte perioden er kun markedsfaktoren og SMB signifikante.

Renteporteføljens meravkastning forklares ved å bruke en modell hvor kredittpremien og terminpremien inngår som forklaringfaktorer. Begge disse faktorene er internt beregnet i Folketrygdfondet, og sammen utgjør faktorene den modellen som gir høyest forklaringsgrad. Forklaringsgraden varierer mellom 15 og 21 prosent for henholdsvis den korte og den lange perioden. Det er kun faktoren for kredittpremien som er signifikant i den lange perioden. I den korte femårsperioden er det faktoren for terminpremien som er signifikant. Alfa er signifikant for begge periodene med en annualisert verdi på 37 og 39 basispunkter for henholdsvis femårs- og tiårsperioden.

**Figur 5.1 Akkumulert faktoravkastning 2008-2017 for SPN**



**Tabell 5.1 Regresjonsanalyse av relativ avkastning i NOK etter kostnader.**

Periode Portefølje Modell*	Siste 10 år			Siste 5 år		
	SPN (2)	Aksjer (3)	Renter (6)	SPN (2)	Aksjer (3)	Renter (6)
Alfa, bps annualisert	89	131	39	130	180	37
Marked (MKT)	-0,03	-0,04		-0,03	-0,05	
Små vs store (SMB)	-0,05	-0,08		-0,03	-0,06	
Verdi (HML)	-0,05	-0,07		-0,01	-0,02	
Inntjening (RMW)	-0,03	0,02		-0,05	-0,04	
Investering (CMA)	0,03	0,04		-0,02	-0,04	
Mislighold (DEF)	0,07		0,12	-0,02		0,04
Terminpremie (TERM)	0,00		0,02	0,03		-0,04
Forklart varians R (%)	47	47	21	26	22	15

Kilde: Folketrygdfondet, Kenneth French. Fet skrift indikerer at koeffisienten er statistisk signifikant på 5 prosent konfidensnivå.  
 \*For SPN benyttes modell (2) fra tabell C.17 og C.18 i vedlegget, for aksjeporteføljen benyttes modell (3) fra tabell C.6 og C.7 i vedlegget, og for renteporteføljen benyttes modell (6) fra tabell C.13 og C.14 i vedlegget.

## 6. Vedlegg

## Innhold

<b>A</b>	<b>Introduksjon</b>	<b>37</b>
<b>B</b>	<b>Risikojusterte avkastningsmål</b>	<b>37</b>
B.1	Sharperaten . . . . .	38
B.2	Jensens alfa . . . . .	39
B.3	Alfa/residualrisiko og informasjonsraten . . . . .	40
<b>C</b>	<b>Faktoranalyse</b>	<b>41</b>
C.1	Data og metodologi . . . . .	43
C.2	Resultater . . . . .	46
C.2.1	Aksjer, Norden-faktorer . . . . .	46
C.2.2	Aksjer, Europa-faktorer . . . . .	50
C.2.3	Aksjer, Norge-faktorer . . . . .	54
C.2.4	Sammenlikning av aksjefaktorer . . . . .	58
C.2.5	Renter . . . . .	60
C.2.6	SPN . . . . .	63

## Tabeller

B.1	Deskriptiv statistikk for avkastningsserier . . . . .	38
B.2	Sharperater etter forvaltningskostnader . . . . .	39
B.3	Jensens alfa etter forvaltningskostnader . . . . .	40
B.4	<i>AR</i> etter forvaltningskostnader . . . . .	41
B.5	<i>IR</i> etter forvaltningskostnader . . . . .	41
C.1	Faktorer og kilder, aksjer . . . . .	44
C.2	Faktorer og kilder, renter . . . . .	45
C.3	Faktoranalyse aksjeporteføljen (Norden-faktorer), siste 10 år . . . . .	47
C.4	Faktoranalyse aksjeporteføljen (Norden-faktorer), siste 5 år . . . . .	48
C.5	Deskriptiv statistikk for Norden-faktorer . . . . .	48
C.6	Faktoranalyse aksjeporteføljen (Europa-faktorer), siste 10 år . . . . .	51
C.7	Faktoranalyse aksjeporteføljen (Europa-faktorer), siste 5 år . . . . .	52
C.8	Deskriptiv statistikk for Europa-faktorer . . . . .	53
C.9	Faktoranalyse aksjeporteføljen (Norge-faktorer), siste 10 år . . . . .	55
C.10	Faktoranalyse aksjeporteføljen (Norge-faktorer), siste 5 år . . . . .	56
C.11	Deskriptiv statistikk for Norge-faktorer . . . . .	57
C.12	Korrelasjonsmatrise, aksjefaktorer . . . . .	59
C.13	Faktoranalyse renteporteføljen, siste 10 år . . . . .	60
C.14	Faktoranalyse renteporteføljen, siste 5 år . . . . .	61
C.15	Deskriptiv statistikk for rentefaktorer . . . . .	61
C.16	Korrelasjonsmatrise, rentefaktorer . . . . .	62
C.17	Teoretisk forankret faktoranalyse SPN, siste 10 år . . . . .	64

C.18 Teoretisk forankret faktoranalyse SPN, siste 5 år . . . . .	65
C.19 Statistisk forankret faktoranalyse SPN, siste 10 år . . . . .	66
C.20 Statistisk forankret faktoranalyse SPN, siste 5 år . . . . .	67

## Figurer

C.1 Norden-faktorer . . . . .	49
C.2 Europa-faktorer . . . . .	53
C.3 Norge-faktorer . . . . .	57
C.4 SMB-faktorer . . . . .	58
C.5 HML-faktorer . . . . .	59
C.6 Rentefaktorer . . . . .	62

## A Introduksjon

I dette vedlegget tar vi utgangspunkt i et dokument fra en ekspertgruppe nedsatt av Norges Bank samt 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 *siste 10 år* og *siste 5 år*. Statens pensjonsfond Norge (SPN) ble etablert ved lov om Statens pensjonsfond. Denne ble gjort gjeldende fra 2006. SPN har siden den gang vært 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 ble et tilsvarende beløp tilbakebetalt 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<sup>®</sup>, 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.

## B Risikojusterte avkastningsmål

I løpet av 1960-tallet ble kapitalverdimodellen formalisert ([Treyner 1962](#), [Sharpe 1964](#), [Lintner 1965a,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 risikjusterte 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 risikjusterte avkastningsmålene.<sup>1</sup> Samtlige porteføljeavkastninger er justert for kostnader og følgelig er alle estimat for risikjusterte 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 siste 10 år. Porteføljeavkastningene er justert for kostnader.

Statistic	N	Mean	St. Dev.	Min	Max
$r_A$	120	0,70	5,30	-22,24	12,78
$r_{b_A}$	120	0,64	5,63	-23,52	14,16
$r_R$	120	0,50	0,75	-1,17	2,98
$r_{b_R}$	120	0,44	0,76	-1,23	2,32
$r_S$	120	0,64	3,02	-12,61	8,39
$r_{b_S}$	120	0,59	3,20	-13,06	9,22
$r_f$	120	0,16	0,13	0,02	0,76

## B.1 Sharperaten

Sharperaten er et mye brukt mål for å beregne risikjustert 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 porteføljeavkastningen ( $r_{i,t}$ ) 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 ( $r_{f,t}$ ). Vi estimerer annualiserte Sharperater som  $\widehat{ASR}_i = \widehat{SR}_i \sqrt{12}$  under forutsetning om at avkastningene er IID.<sup>2</sup> Videre beregner vi 95%-konfidensintervall rundt den estimerte verdien av  $\widehat{ASR}_i$  i henhold til Lo (2002) som

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

<sup>1</sup>Alle tabellene for deskriptiv statistikk og alle tabellene for regresjonsanalysene er konstruert ved hjelp av R-pakken *stargazer* (Hlavac 2015).

<sup>2</sup>*Independently and identically distributed.*



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 perioden siste 10 år og siste 5 år. Vi ser at Sharperatene konsekvent er høyere for porteføljene enn for referanseindeksene.

**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.

	Siste 10 år	Siste 5 år
$\widehat{ASR}_A$	0,36 (-1,80;2,51)	1,45 (-1,72;4,62)
$\widehat{ASR}_{b_A}$	0,29 (-1,86;2,45)	1,33 (-1,82;4,47)
$\widehat{ASR}_R$	1,59 (-0,67;3,84)	1,46 (-1,71;4,62)
$\widehat{ASR}_{b_R}$	1,29 (-0,93;3,52)	1,19 (-1,94;4,31)
$\widehat{ASR}_S$	0,56 (-1,60;2,72)	1,71 (-1,51;4,92)
$\widehat{ASR}_{b_S}$	0,46 (-1,69;2,62)	1,55 (-1,64;4,73)

## 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 porteføljearvkastningene 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 perioden siste 10 år og siste 5 år. Vi ser at Jensens alfa er positiv for samtlige punkttestimat. I tillegg er Jensens alfa positiv innenfor konfidensintervallet for samtlige 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. Estimatene er basert på månedlige avkastninger for aksjeporteføljen, renteporteføljen og totalporteføljen, og tilhørende referanseindekser er benyttet som markedsavkastning.

	Siste 10 år	Siste 5 år
$\hat{\alpha}_A$	1,16 (0,19;2,14)	1,16 (0,37;1,95)
$\hat{\alpha}_R$	0,87 (0,44;1,29)	0,62 (0,33;0,92)
$\hat{\alpha}_S$	1,00 (0,36;1,65)	0,89 (0,36;1,43)

### 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  $\hat{\alpha}_i$  tilsvarer  $\alpha_i$  fra likning (3) og  $\hat{\sigma}_{\epsilon,i}$  er standardavviket til  $\epsilon_i$  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 perioden siste 10 år og siste 5 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  $AR$ .

	Siste 10 år	Siste 5 år
$\widehat{AR}_A$	0,78 (0,07;1,49)	1,46 (0,20;2,72)
$\widehat{AR}_R$	1,34 (0,49;2,20)	1,83 (0,40;3,27)
$\widehat{AR}_S$	1,12 (0,33;1,91)	1,81 (0,39;3,24)

**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  $IR$ .

	Siste 10 år	Siste 5 år
$\widehat{IR}_A$	0,43 (-0,22;1,08)	0,75 (-0,24;1,74)
$\widehat{IR}_R$	1,11 (0,32;1,90)	1,18 (0,04;2,32)
$\widehat{IR}_S$	0,64 (-0,04;1,31)	1,00 (-0,07;2,08)

## 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 det finnes flere fellestrekk enn sensitiviteten til markedsportefølgeavkastningen som 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.

Nylig utvidet [Fama & French \(2015\)](#) 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 risikojustert 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 Bernt Arne Ødegaard). 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 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 2016). 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 Bernt Arne Ødegaard henter vi faktorer som er konstruert ved hjelp av data for det norske aksjemarkedet (Ødegaard 2016). 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 består det norske aksjemarkedet av få selskaper hvor noen få selskaper utgjør en relativt stor andel av det totale aksjemarkedet. 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).

Den interne terminfaktoren,  $TERM_{FTF}$ , representerer forskjellen mellom avkastningen til lange statsobligasjoner (indeksen  $ST5X$ ) og avkastningen til korte statspapirer (indeksen  $ST1X$ ). Til og med 2014 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

**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 renteindeksen $ST1X$ .	Oslo Børs	Norden
$SMB_{MSCI}$	Faktor som hensyntar eksponering mot små selskaper kontra store selskaper.	Bloomberg	Norden
$HML_{MSCI}$	Faktor som hensyntar eksponering mot selskaper med høy B/M kontra selskaper med lav B/M.	Bloomberg	Norden
$SMB_{FF}$	Faktor som hensyntar eksponering mot små selskaper kontra store selskaper.	Kenneth French	Europa
$HML_{FF}$	Faktor som hensyntar eksponering mot selskaper med høy B/M kontra selskaper med lav B/M.	Kenneth French	Europa
$RMW_{FF}$	Faktor som hensyntar eksponeringen mot selskaper med robust kontra svak inntjening.	Kenneth French	Europa
$CMA_{FF}$	Faktor som hensyntar eksponeringen mot selskaper med lav kontra høy investeringsaktivitet.	Kenneth French	Europa
$WML_{FF}$	Faktor som hensyntar eksponering mot selskaper som har hatt høy avkastning foregående år kontra selskaper som har hatt lav avkastning foregående år.	Kenneth French	Europa
$SMB_O$	Faktor som hensyntar eksponering mot små selskaper kontra store selskaper.	Bernt Arne Ødegaard	Norge
$HML_O$	Faktor som hensyntar eksponering mot selskaper med høy B/M kontra selskaper med lav B/M.	Bernt Arne Ødegaard	Norge
$UMD_O$	Faktor som hensyntar eksponering mot selskaper som har hatt høy avkastning foregående år kontra selskaper som har hatt lav avkastning foregående år.	Bernt Arne Ødegaard	Norge
$PR1YR_O$	Faktor som hensyntar eksponering mot selskaper som har hatt høy avkastning foregående år kontra selskaper som har hatt lav avkastning foregående år.	Bernt Arne Ødegaard	Norge
$LIQ_O$	Faktor som hensyntar eksponering mot aksjer med lav likviditet kontra aksjer med høy likviditet.	Bernt Arne Ødegaard	Norge

**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 hensyntar eksponering mot kreditt-/misligholdsrisiko.	Internt beregnet (til og med 2013)/ Nordic Bond Pricing (fra 2014)	Norge
$TERM_{FTF}$	Faktor som hensyntar eksponering mot terminpremien.	Oslo Børs	Norge
$DEF_{BB}$	Faktor som hensyntar eksponering mot kreditt-/misligholdsrisiko.	Bloomberg	Europa
$TERM_{BB}$	Faktor som hensyntar eksponering mot terminpremien.	Bloomberg	Europa

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  $r_S$ . Referanseindeksenes 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  $ST1X$  som estimat på risikofri rente og vi lar avkastningen på denne være  $r_f$ .

For aksjeporteføljen estimerer vi ulike versjoner av regresjonene<sup>3</sup>

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

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

og

$$r_A - r_{b_A} = \alpha + \beta_1 MKT + \beta_2 SMB_O + \beta_3 HML_O + \beta_4 UMD_O + \beta_5 PR1YR_O + \beta_6 LIQ_O + \epsilon. \quad (7)$$

Avkastningen til aksjeporteføljen ( $r_A$ ) fratrukket avkastningen på referanseindeksen ( $r_{b_A}$ ) utgjør venstresidevariabelen for regresjonene (5)-(7). Markedsfaktoren ( $MKT$ ) består av

<sup>3</sup>Fotskrift for tidsvariasjon er utelatt av estetiske årsaker i regresjon (5)-(9).

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 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 2016). 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 Bernt Arne Ødegaard (Ødegaard 2016). Faktoren  $UMD$  er en momentumfaktor som estimeres på tilsvarende måte som  $WML$ ,  $PR1YR$  er en momentumfaktor som er estimert på samme måte som av Carhart (1997) og  $LIQ$ -faktoren er en likviditetsfaktor (se Næs et al. (2008)). Vi estimerer også en én-faktor kapitalverdimodell (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 regresjon (5)-(9). Vi velger to ulike fremgangsmåter. Den første fremgangsmåten er teoretisk forankret og vi velger da modelloppsett basert på eksisterende litteratur. Den andre fremgangsmåten er basert på en statistisk utvelgelse. Se delkapittel C.2.6 for videre forklaring.

## C.2 Resultater

### C.2.1 Aksjer, Norden-faktorer

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

Vi kan se fra tabell C.3 at aksjeporteføljen har negativ eksponering mot markedsfaktoren. En koeffisient for  $MKT$  på omlag  $-6$  tilsier at aksjeporteføljens betaeksponering mot



referanseindeksen er på 0,94. Videre kan vi se at aksjeporteføljen ikke ser ut til å ha eksponering mot de to øvrige faktorene. Estimatene for alfa er signifikante på 5-prosentnivå for alle modellspesifikasjonene og er robuste i størrelsesorden 1,2% per år.

Resultatene endrer seg lite når vi ser på de siste fem årene (tabell C.4). Her viser estimatene fremdeles at aksjeporteføljen har en negativ eksponering mot markedsfaktoren, men samvariasjonen med markedet er noe høyere enn for hele perioden. Både signifikansnivået og størrelsen på alfaestimatene er på omtrent samme nivå for de siste fem årene som for hele perioden.

Figur C.1 viser kumulativ avkastning for Norden-faktorer og tabell C.5 viser deskriptiv statistikk for de samme faktorene.

### Tabell C.3: 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 (*ST1X*), *SMB<sub>MSCI</sub>* er faktoravkastningen til en portefølje eksponert mot små minus store selskaper og *HML<sub>MSCI</sub>* er avkastningen til en portefølje eksponert mot verdiskaper. 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>	1,16** t = 2,34	1,26** t = 2,51	1,18** t = 2,43	1,26** t = 2,57
<i>MKT</i>	-6,02*** t = -4,96	-5,59*** t = -5,51	-5,97*** t = -4,58	-5,57*** t = -5,02
<i>SMB<sub>MSCI</sub></i>		-2,35 t = -1,58		-2,17 t = -1,43
<i>HML<sub>MSCI</sub></i>			-2,19 t = -1,25	-2,03 t = -1,13
N	120	120	120	120
Adjusted R <sup>2</sup>	0,38	0,39	0,39	0,39

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

**Tabell C.4: Faktoranalyse aksjeporteføljen (Norden-faktorer), siste 5 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 (*ST1X*), *SMB<sub>MSCI</sub>* er faktoravkastningen til en portefølje eksponert mot små minus store selskaper og *HML<sub>MSCI</sub>* er avkastningen til en portefølje eksponert mot verdisel-skaper. 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.

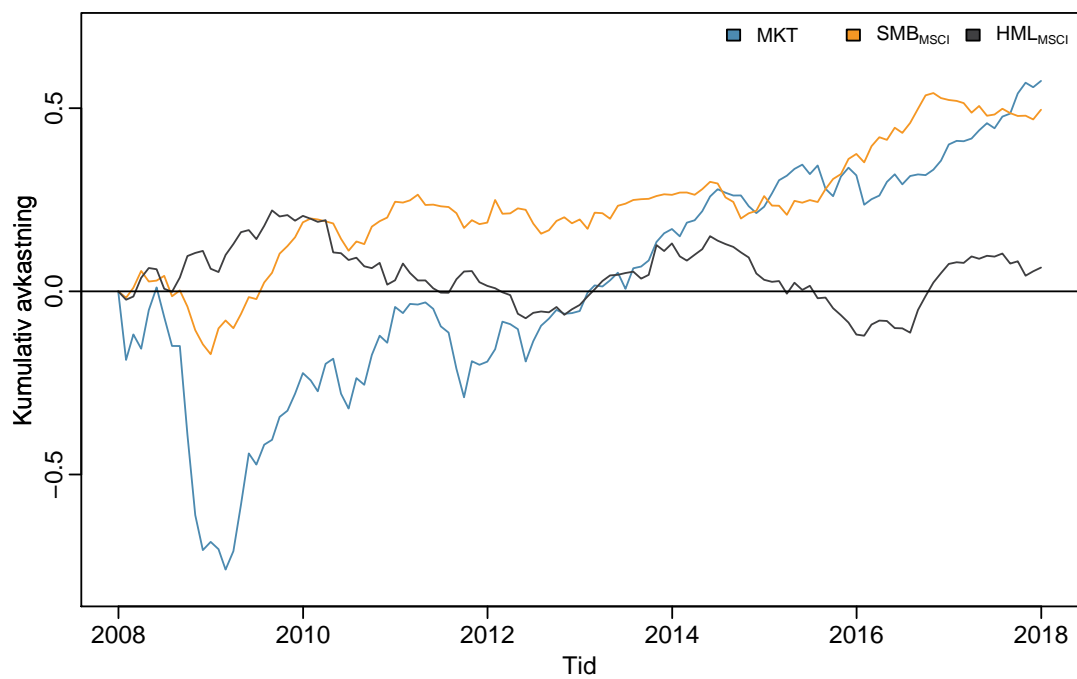
	(1)	(2)	(3)	(4)
<i>Alfa</i>	1,16*** t = 2,88	1,22*** t = 2,85	1,15** t = 2,09	1,19** t = 2,13
<i>MKT</i>	-3,98*** t = -3,44	-3,96*** t = -3,42	-3,58*** t = -3,09	-3,58*** t = -3,12
<i>SMB<sub>MSCI</sub></i>		-1,09 t = -0,75		-0,73 t = -0,56
<i>HML<sub>MSCI</sub></i>			-2,15 t = -1,62	-2,05 t = -1,51
N	60	60	60	60
Adjusted R <sup>2</sup>	0,17	0,16	0,20	0,19

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

**Tabell C.5: Deskriptiv statistikk for Norden-faktorer**

Tabellen viser deskriptiv statistikk for ulike faktoravkastninger: *MKT* er avkastningen på referanseindeksen fratrukket risikofri rente (*ST1X*), *SMB<sub>MSCI</sub>* er faktoravkastningen til en portefølje eksponert mot små minus store selskaper og *HML<sub>MSCI</sub>* er avkastningen til en portefølje eksponert mot verdisel-skaper. Samtlige avkastninger er månedlige avkastninger i prosent for tidsperioden siste 10 år.

Statistic	N	Mean	St. Dev.	Min	Max
<i>MKT</i>	120	0,48	5,67	-24,25	13,95
<i>SMB<sub>MSCI</sub></i>	120	0,41	2,61	-6,43	7,05
<i>HML<sub>MSCI</sub></i>	120	0,05	2,61	-8,79	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 ( $ST1X$ ),  $SMB_{MSCI}$  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.6 og tabell C.7 viser faktoranalyse (med faktorer for Europa) for aksjeporteføljen. Tidsperiodene er for henholdsvis *siste 10 år* og *siste 5 år*.

Vi kan se fra tabell C.6 at de robuste eksponeringene for aksjeporteføljen er mot markedsfaktoren,  $SMB_{FF}$  og momentumfaktoren. De tre øvrige faktorene ser ikke ut til å ha robuste koeffisientestimat. Vi merker oss at estimatene for alfa er signifikante på 1-prosentnivå for fire av seks modellspesifikasjoner. De øvrige spesifikasjonene gir en positiv alfa på 5-prosentnivå. Størrelsen på estimatene for alfa er i området 1,08 – 1,33 prosent per år.

Når vi ser på den siste femårsperioden (tabell C.7), ser det ikke ut til at porteføljen har eksponering mot momentumfaktoren, mens den negative eksponeringen mot markedsfaktoren og  $SMB_{FF}$  ser ut til å være robust også her. Estimaten viser også at aksjeporteføljen har hatt negativ eksponering mot  $CMA_{FF}$ . Alfaestimatene er høyere for de siste fem årene enn for de siste 10 årene. Estimer for alfa er positive for alle modellspesifikasjonene, og er statistisk forskjellig fra null på 1-prosentnivå for alle modellene.

Figur C.2 viser kumulativ avkastning for faktorer for Europa og tabell C.8 viser deskriptiv statistikk for de samme faktorene.

**Tabell C.6: 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 (*ST1X*), *SMB<sub>FF</sub>* er faktoravkastningen til en portefølje eksponert mot små minus store selskaper og *HML<sub>FF</sub>* er avkastningen til en portefølje eksponert mot verdiselskaper. *RMW<sub>FF</sub>* og *CMA<sub>FF</sub>* er inntjenings- og investeringsfaktoren fra Fama & French (2015), og *WML<sub>FF</sub>* 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>	1,33*** t = 2,81	1,08** t = 2,43	1,31*** t = 3,24	1,13** t = 2,38	1,22*** t = 3,20	1,12*** t = 2,85
<i>MKT</i>	-5,58*** t = -6,12	-5,07*** t = -6,38	-4,42*** t = -4,94	-5,29*** t = -7,28	-4,47*** t = -4,96	-4,89*** t = -6,85
<i>SMB<sub>FF</sub></i>	-8,05*** t = -3,12	-7,63*** t = -3,16	-7,73*** t = -3,57	-6,94*** t = -2,93	-7,93*** t = -3,80	-7,59*** t = -3,47
<i>HML<sub>FF</sub></i>	-2,06* t = -1,75	0,43 t = 0,33	-6,78** t = -2,34		-3,82 t = -1,30	
<i>WML<sub>FF</sub></i>		3,15*** t = 3,54			2,77*** t = 3,30	3,33*** t = 4,32
<i>RMW<sub>FF</sub></i>			-4,93 t = -1,13	2,33 t = 0,87	-5,31 t = -1,26	-1,94 t = -0,68
<i>CMA<sub>FF</sub></i>			6,87* t = 1,96	4,19 t = 1,11	3,56 t = 1,01	1,62 t = 0,46
N	120	120	120	120	120	120
Adjusted R <sup>2</sup>	0,45	0,48	0,47	0,45	0,49	0,49

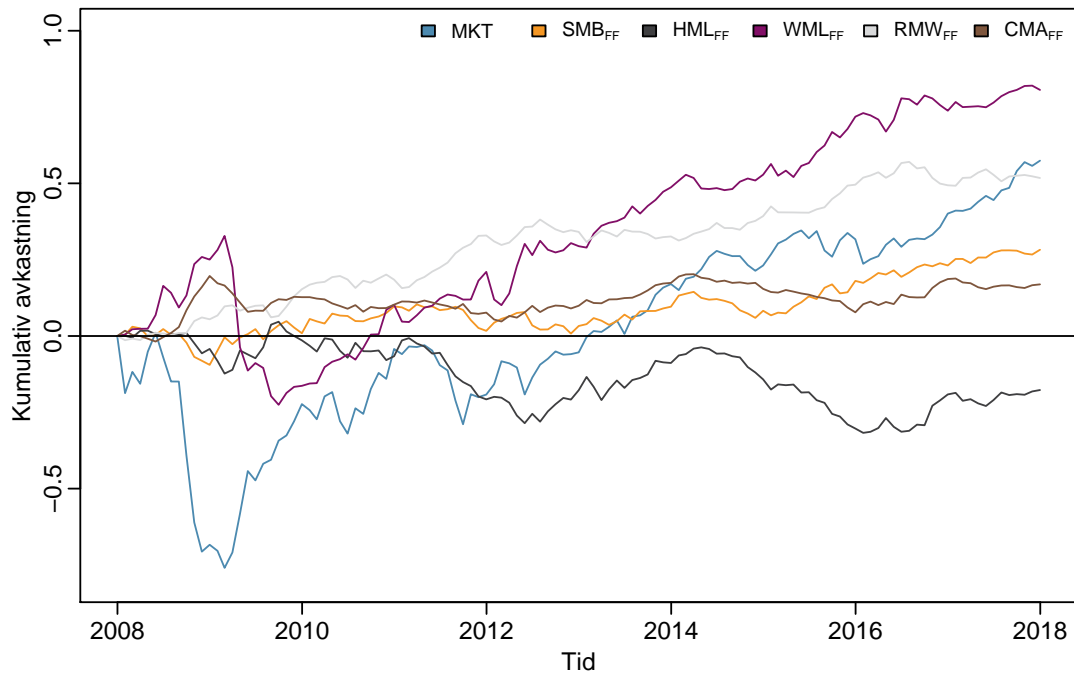
\*p < ,1; \*\*p < ,05; \*\*\*p < ,01

**Tabell C.7: Faktoranalyse aksjeporteføljen (Europa-faktorer), siste 5 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 (*ST1X*), *SMB<sub>FF</sub>* er faktoravkastningen til en portefølje eksponert mot små minus store selskaper og *HML<sub>FF</sub>* er avkastningen til en portefølje eksponert mot verdiselskaper. *RMW<sub>FF</sub>* og *CMA<sub>FF</sub>* er inntjenings- og investeringsfaktoren fra Fama & French (2015), og *WML<sub>FF</sub>* 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>	1,39*** t = 3,12	1,35*** t = 2,90	1,80*** t = 3,55	1,80*** t = 3,46	1,73*** t = 3,11	1,71*** t = 3,02
<i>MKT</i>	-4,25*** t = -3,31	-4,22*** t = -3,22	-5,12*** t = -3,71	-5,50*** t = -4,18	-5,22*** t = -3,67	-5,47*** t = -4,05
<i>SMB<sub>FF</sub></i>	-4,05* t = -1,70	-4,07* t = -1,71	-5,57** t = -2,34	-5,71** t = -2,36	-5,85*** t = -2,59	-5,99*** t = -2,59
<i>HML<sub>FF</sub></i>	-1,17 t = -0,76	-0,99 t = -0,61	-2,19 t = -0,80		-1,47 t = -0,54	
<i>WML<sub>FF</sub></i>		0,43 t = 0,37			1,13 t = 0,94	1,36 t = 1,18
<i>RMW<sub>FF</sub></i>			-4,47 t = -1,49	-2,52 t = -1,16	-4,62 t = -1,44	-3,46 t = -1,63
<i>CMA<sub>FF</sub></i>			-4,29 t = -1,50	-5,68** t = -2,11	-5,20* t = -1,94	-6,22** t = -2,21
N	60	60	60	60	60	60
Adjusted R <sup>2</sup>	0,21	0,20	0,22	0,23	0,22	0,23

\*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 ( $ST1X$ ),  $SMB_{FF}$  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.

**Tabell C.8: Deskriptiv statistikk for Europa-faktorer**

Tabellen viser deskriptiv statistikk for ulike faktoravkastninger:  $MKT$  er avkastningen på referanseindeksen fratrukket risikofri rente ( $ST1X$ ),  $SMB_{FF}$  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. Samtlige avkastninger er månedlige avkastninger i prosent for tidsperioden siste 10 år.

Statistic	N	Mean	St. Dev.	Min	Max
$MKT$	120	0,48	5,67	-24,25	13,95
$SMB_{FF}$	120	0,24	1,83	-4,66	4,70
$HML_{FF}$	120	-0,15	2,46	-4,35	7,42
$RMW_{FF}$	120	0,43	1,60	-3,95	3,89
$CMA_{FF}$	120	0,14	1,47	-3,02	5,51
$WML_{FF}$	120	0,67	4,18	-26,24	10,26

### C.2.3 Aksjer, Norge-faktorer

Tabell C.9 og tabell C.10 viser faktoranalyse (med faktorer for Norge) for aksjeporteføljen. Tidsperiodene er for henholdsvis *siste 10 år* og *siste 5 år*.

Også med disse faktorene viser estimatene at aksjeporteføljen har hatt negativ eksponering mot markedsfaktoren, både siste 10 år og siste 5 år. I tabell C.9 ser vi at momentumfaktoren  $PR1YR_O$  slår ut positivt, men koeffisienten til momentumfaktoren  $UMD_O$  er derimot ikke statistisk signifikant. Estimatene for alfa er positive for alle modellspesifikasjonene når vi ser på hele tidsperioden og signifikante på 5-prosentnivå for tre av fire spesifikasjoner.

For den siste femårsperioden (tabell C.10) viser begge momentumfaktorene at aksjeporteføljen har hatt en positiv eksponering mot momentum. For denne tidsperioden, med disse faktorene, er alfa statistisk signifikant på 5-prosentnivå for tre-faktormodellen og for modellspesifikasjon (4). For de to øvrige modellspesifikasjonene er ikke alfa statistisk signifikant forskjellig fra null.

Figur C.3 viser kumulativ avkastning for faktorer for Norge og tabell C.11 viser deskriptiv statistikk for de samme faktorene.



**Tabell C.9: Faktoranalyse aksjeporteføljen (Norge-faktorer), siste 10 år**

Faktoranalyse for aksjeporteføljen med faktorer fra Bernt Arne Ødegaards 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 (*ST1X*), *SMB<sub>O</sub>* er faktoravkastningen til en portefølje eksponert mot små minus store selskaper og *HML<sub>O</sub>* er avkastningen til en portefølje eksponert mot verdiselskaper. *PR1YR<sub>O</sub>* og *UMD<sub>O</sub>* er to ulike momentumfaktorer, og *LIQ<sub>O</sub>* er en likviditetsfaktor. 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>	1,23** t = 2,30	0,80 t = 1,61	1,07** t = 1,97	1,12** t = 2,26
<i>MKT</i>	-6,99*** t = -4,56	-6,16*** t = -4,40	-6,83*** t = -4,74	-8,38*** t = -4,44
<i>SMB<sub>O</sub></i>	-1,62 t = -1,06	-1,37 t = -0,90	-1,50 t = -0,94	-0,59 t = -0,40
<i>HML<sub>O</sub></i>	-1,28 t = -1,57	-1,00 t = -1,33	-1,20 t = -1,50	-1,43 t = -1,64
<i>PR1YR<sub>O</sub></i>		2,99*** t = 2,96		
<i>UMD<sub>O</sub></i>			0,86 t = 0,72	
<i>LIQ<sub>O</sub></i>				-3,36* t = -1,75
N	120	120	114	120
Adjusted R <sup>2</sup>	0,38	0,43	0,39	0,41

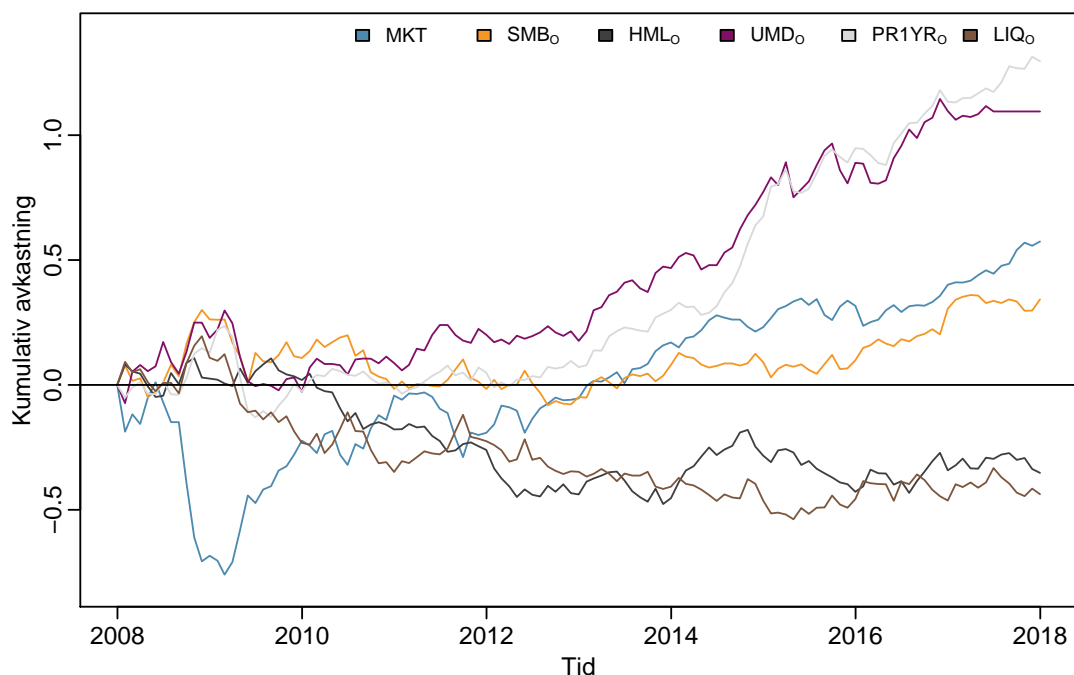
\*p < ,1; \*\*p < ,05; \*\*\*p < ,01

**Tabell C.10: Faktoranalyse aksjeporteføljen (Norge-faktorer), siste 5 år**

Faktoranalyse for aksjeporteføljen med faktorer fra Bernt Arne Ødegaards 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 (*ST1X*), *SMB<sub>O</sub>* er faktoravkastningen til en portefølje eksponert mot små minus store selskaper og *HML<sub>O</sub>* er avkastningen til en portefølje eksponert mot verdiselskaper. *PR1YR<sub>O</sub>* og *UMD<sub>O</sub>* er to ulike momentumfaktorer, og *LIQ<sub>O</sub>* er en likviditetsfaktor. 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>	1,25** t = 2,51	0,59 t = 0,98	0,88 t = 1,41	1,28** t = 2,55
<i>MKT</i>	-4,29*** t = -3,14	-3,34** t = -2,26	-4,13** t = -2,58	-4,84*** t = -3,29
<i>SMB<sub>O</sub></i>	-0,71 t = -0,56	-0,02 t = -0,01	-0,16 t = -0,11	-0,42 t = -0,32
<i>HML<sub>O</sub></i>	-0,08 t = -0,09	0,02 t = 0,03	0,12 t = 0,13	-0,01 t = -0,01
<i>PR1YR<sub>O</sub></i>		2,01* t = 1,85		
<i>UMD<sub>O</sub></i>			1,31** t = 2,00	
<i>LIQ<sub>O</sub></i>				-0,90 t = -0,72
N	60	60	54	60
Adjusted R <sup>2</sup>	0,15	0,22	0,23	0,14

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



**Figur C.3: Norge-faktorer**

Figuren viser kumulativ avkastning for faktorer fra Bernt Arne Ødegaards hjemmeside. Faktorene er konstruert med data for det norske aksjemarkedet.  $MKT$  er avkastningen på referanseindeksen fratrukket risikofri rente ( $ST1X$ ),  $SMB_O$  er faktoravkastningen til en portefølje eksponert mot små minus store selskaper og  $HML_O$  er avkastningen til en portefølje eksponert mot verdiselskaper.  $PR1YR_O$  og  $UMD_O$  er to ulike momentumfaktorer, og  $LIQ_O$  er en likviditetsfaktor.

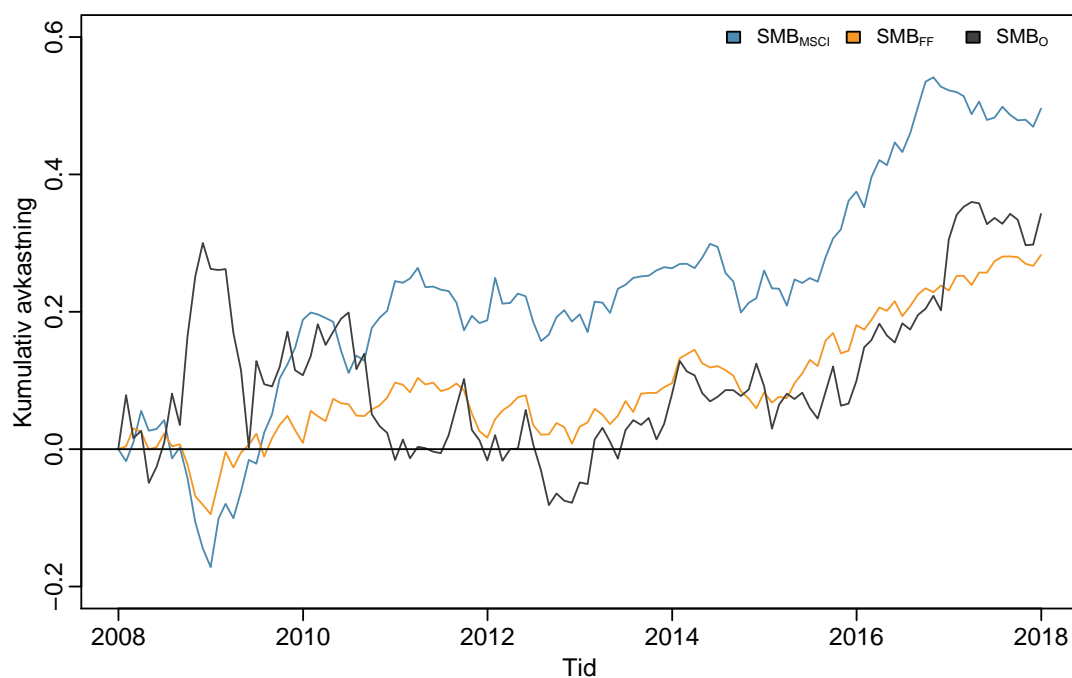
**Tabell C.11: Deskriptiv statistikk for Norge-faktorer**

Tabellen viser deskriptiv statistikk for ulike faktoravkastninger:  $MKT$  er avkastningen på referanseindeksen fratrukket risikofri rente ( $ST1X$ ),  $SMB_O$  er faktoravkastningen til en portefølje eksponert mot små minus store selskaper og  $HML_O$  er avkastningen til en portefølje eksponert mot verdiselskaper.  $PR1YR_O$  og  $UMD_O$  er to ulike momentumfaktorer, og  $LIQ_O$  er en likviditetsfaktor. Samtlige avkastninger er månedlige avkastninger i prosent for tidsperioden siste 10 år.

Statistic	N	Mean	St. Dev.	Min	Max
$MKT$	120	0,48	5,67	-24,25	13,95
$SMB_O$	120	0,29	4,11	-11,23	12,82
$HML_O$	120	-0,29	3,66	-7,80	9,10
$PR1YR_O$	120	1,08	4,18	-16,09	12,05
$UMD_O$	114	0,96	5,01	-14,04	12,61
$LIQ_O$	120	-0,36	4,24	-10,19	12,01

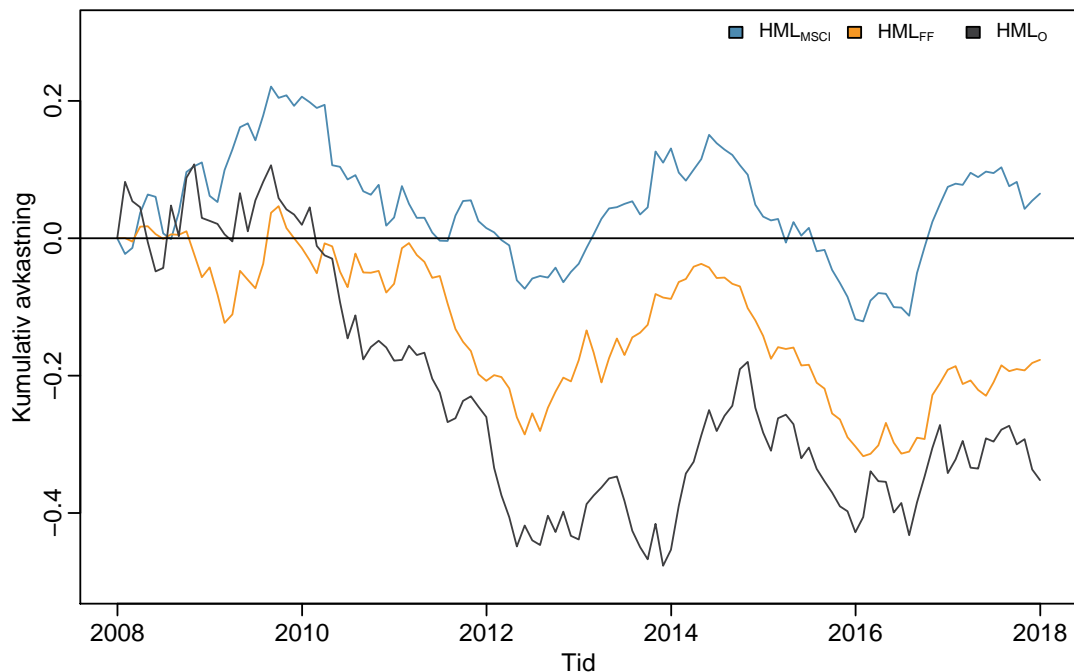
## C.2.4 Sammenlikning av aksjefaktorer

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.12).



**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  $SMB_O$  er hentet fra Bernt Arne Ødegaards 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  $HML_O$  er hentet fra Bernt Arne Ødegaards hjemmeside og er konstruert med data fra det norske aksjemarkedet.

**Tabell C.12: Korrelasjonsmatrise, aksjefaktorer**

**Panel A:** Korrelasjonsmatrise for ulike  $SMB$ -faktorer for perioden siste 10 år.  $SMB_{MSCI}$  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  $SMB_O$  er hentet fra Bernt Arne Ødegaards hjemmeside og er konstruert med data fra det norske aksjemarkedet.

	$SMB_{MSCI}$	$SMB_{FF}$	$SMB_O$
$SMB_{MSCI}$	1,00		
$SMB_{FF}$	0,52	1,00	
$SMB_O$	-0,20	0,17	1,00

**Panel B:** Korrelasjonsmatrise for ulike  $HML$ -faktorer for perioden siste 10 år.  $HML_{MSCI}$  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  $HML_O$  er hentet fra Bernt Arne Ødegaards hjemmeside og er konstruert med data fra det norske aksjemarkedet.

	$HML_{MSCI}$	$HML_{FF}$	$HML_O$
$HML_{MSCI}$	1,00		
$HML_{FF}$	0,40	1,00	
$HML_O$	0,25	0,36	1,00

## C.2.5 Renter

Tabell C.13 og tabell C.14 viser faktoranalyser for renteporteføljen. Tidsperiodene er for henholdsvis *siste 10 år* og *siste 5 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.16 viser at faktorer som i utgangspunktet skal fange de samme systematiske eksponeringene har lav korrelasjon. Uansett kan vi se at estimatene for alfa er positive og signifikante på 1-prosentnivå for fire av seks modellspesifikasjoner i tabell C.13. 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.15 viser deskriptiv statistikk for de samme faktorene.

**Tabell C.13: Faktoranalyse renteporteføljen, siste 10 år**

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 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)
$Alfa$	0,73*** t = 3,43	0,77*** t = 3,84	0,78*** t = 3,03	0,46** t = 2,48	0,78*** t = 4,42	0,39** t = 2,20
$DEF_{BB}$	0,36 t = 0,24		-0,39 t = -0,17			
$TERM_{BB}$		-0,68 t = -1,07	-0,87 t = -0,71			
$DEF_{FTF}$				11,24*** t = 3,28		12,26*** t = 3,35
$TERM_{FTF}$					-1,98 t = -0,83	1,94 t = 0,80
N	120	120	120	120	120	120
Adjusted R <sup>2</sup>	-0,01	0,003	-0,005	0,21	0,003	0,21

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

**Tabell C.14: Faktoranalyse renteporteføljen, siste 5 år**

Faktoranalyse for renteporteføljen. Faktorene med fotskrift *FTF* er internt konstruert og faktorene med fotskrift *BB* er basert på europeiske renteindeksere 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>	0,43** t = 2,45	0,50*** t = 3,28	0,55*** t = 2,77	0,24 t = 1,16	0,52*** t = 3,23	0,37 t = 1,59
$DEF_{BB}$	0,59 t = 0,44		-1,52 t = -0,70			
$TERM_{BB}$		-1,15** t = -2,42	-1,84** t = -2,16			
$DEF_{FTF}$				7,00** t = 2,33		4,37 t = 1,20
$TERM_{FTF}$					-4,86*** t = -3,69	-3,56** t = -2,10
N	60	60	60	60	60	60
Adjusted R <sup>2</sup>	-0,01	0,07	0,09	0,11	0,13	0,15

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

**Tabell C.15: Deskriptiv statistikk for rentefaktorer**

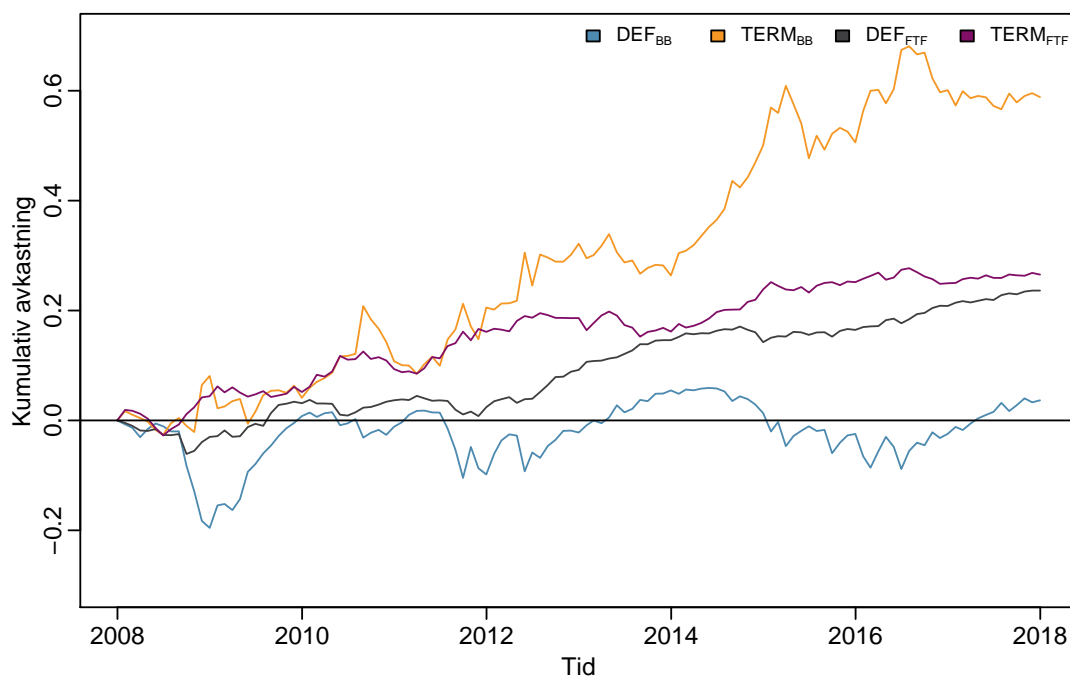
Tabellen viser deskriptiv statistikk for ulike rentefaktorer.  $DEF_{FTF}$  og  $DEF_{BB}$  er faktorer som fanger opp eksponering mot misligholdsrisiko eller kredittrisiko.  $TERM_{FTF}$  og  $TERM_{BB}$  fanger opp eksponering mot terminpremien. Faktorer med fotskrift *FTF* er internt konstruert med 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 siste 10 år.

Statistic	N	Mean	St. Dev.	Min	Max
$DEF_{FTF}$	120	0,20	0,78	-3,62	2,35
$TERM_{FTF}$	120	0,22	1,00	-2,21	2,82
$DEF_{BB}$	120	0,03	2,14	-6,51	5,62
$TERM_{BB}$	120	0,49	2,88	-6,34	8,73

**Tabell C.16: Korrelasjonsmatrise, rentefaktorer**

Korrelasjonsmatrise for ulike rentefaktorer for perioden siste 10 år.  $DEF_{FTF}$  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			
$DEF_{BB}$	0,39	1,00		
$TERM_{FTF}$	-0,41	-0,47	1,00	
$TERM_{BB}$	-0,01	-0,64	0,50	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

### Teoretisk forankret fremgangsmåte

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 til de to ulike settene med rentefaktorer til denne fem-faktormodellen. Næs et al. (2008) finner at en tre-faktormodell med *SMB* og *LIQ* er best egnet til å forklare avkastningen til det norske aksjemarkedet. Med utgangspunkt i disse funnene og de to ulike settene med rentefaktorer får vi vår andre modellspesifikasjon for totalporteføljen.

Tabell C.17 og tabell C.18 viser faktoranalyse for totalporteføljen for de teoretisk forankrede modellspesifikasjonene. Tidsperiodene er for henholdsvis *siste 10 år* og *siste 5 år*. Fra tabell C.17 kan vi se at årlig alfa er signifikant på 1-prosentnivå for tre av fire modeller. Modell (1) og Modell (2), som kombinerer aksjefaktorer for Europa og de to ulike metodene for rentefaktorer, har høyest forklaringskraft med en justert  $R^2$  på 0,47.

Når vi ser på den siste femårsperioden (tabell C.18) er estimater for alfa positive og statistisk signifikant på 1-prosentnivå for alle modellspesifikasjonene. Forklaringkraften, gitt ved justert  $R^2$ , er noe lavere for denne perioden kontra perioden siste 10 år.

### Statistisk forankret fremgangsmåte

Ved å kombinere de tre modellene for aksjeporteføljen og de to modellene for renteporteføljen får vi seks ulike modellkombinasjoner for totalporteføljen. For hver av disse modellkombinasjonene utfører vi en stegvis regresjon. Ved hjelp av *Akaike informasjonskriterium* gjør vi en naiv seleksjon angående hvilke faktorer som skal inngå i hver modellkombinasjon.<sup>4</sup> De stegvise regresjonene estimeres for perioden siste 10 år. Under forutsetning av at faktorene er systematiske benytter vi de samme faktorene i modellkombinasjonene når vi ser på perioden *siste 5 år*.

Tabell C.19 og tabell C.20 viser faktoranalyse for totalporteføljen for de statistisk forankrede modellspesifikasjonene. Tidsperiodene er for henholdsvis *siste 10 år* og *siste 5 år*. Fra tabell C.19 kan vi se at årlig alfa er signifikant på 1-prosentnivå for de fire første modellene, 5-prosentnivå for modell (5) og 10-prosentnivå for den siste modellen. Modell (4), som er en kombinasjon av aksjefaktorer for Europa og Folkestrygdens interne rentefaktorer, har høyest forklaringskraft med en justert  $R^2$  på 0,51.

Når vi ser på den siste femårsperioden (tabell C.20) er estimater for alfa positive for alle modellspesifikasjonene, og er også statistisk forskjellig fra null for alle modellene (1-prosentnivå for fire av modellene og 10-prosentnivå for to modeller). Forklaringkraften, gitt ved justert  $R^2$ , er noe lavere for denne perioden kontra perioden siste 10 år.

---

<sup>4</sup>Se Akaike (1974).

**Tabell C.17: Teoretisk forankret faktoranalyse SPN, siste 10 år**

Teoretisk forankret faktoranalyse for totalporteføljen.  $MKT$  er avkastningen på aksjeporteføljens referanseindeks fratrukket risikofri rente ( $ST1X$ ),  $SMB$ -faktorene er faktoravkastningen til porteføljer 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  $LIQ_O$  er en likviditetsfaktor.  $DEF_{FTF}$  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)
$Alfa$	0,98*** t = 3,50	0,89*** t = 3,35	0,93*** t = 2,79	0,71** t = 2,14
$MKT$	-2,73*** t = -4,85	-2,88*** t = -3,95	-4,63*** t = -3,92	-5,00*** t = -3,81
$SMB_{FF}$	-4,69*** t = -3,79	-4,90*** t = -3,18		
$HML_{FF}$	-4,91*** t = -3,13	-4,51*** t = -2,83		
$RMW_{FF}$	-2,48 t = -0,94	-3,16 t = -1,16		
$CMA_{FF}$	5,35** t = 2,21	3,46** t = 1,97		
$SMB_O$			-0,42 t = -0,51	-0,54 t = -0,64
$LIQ_O$			-1,83* t = -1,70	-1,92* t = -1,84
$DEF_{BB}$	1,98 t = 0,95		-0,42 t = -0,23	
$TERM_{BB}$	-0,66 t = -0,59		-0,46 t = -0,42	
$DEF_{FTF}$		6,58 t = 1,33		6,73 t = 1,36
$TERM_{FTF}$		-0,45 t = -0,13		2,04 t = 0,71
N	120	120	120	120
Adjusted R <sup>2</sup>	0,47	0,47	0,38	0,40

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

**Tabell C.18: Teoretisk forankret faktoranalyse SPN, siste 5 år**

Teoretisk forankret faktoranalyse for totalporteføljen. *MKT* er avkastningen på aksjeporteføljens referanseindeks fratrukket risikofri rente (*ST1X*), *SMB*-faktorene er faktoravkastningen til porteføljer eksponert mot små minus store selskaper og *HML<sub>FF</sub>* er avkastningen til en portefølje eksponert mot verdiselskaper. *RMW<sub>FF</sub>* og *CMA<sub>FF</sub>* er inntjenings- og investeringsfaktoren fra Fama & French (2015), og *LIQ<sub>O</sub>* er en likviditetsfaktor. *DEF<sub>FTF</sub>* og *DEF<sub>BB</sub>* er faktorer som fanger opp eksponering mot misligholdsrisiko eller kredittrisiko. *TERM<sub>FTF</sub>* og *TERM<sub>BB</sub>* 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>	1,29*** t = 4,06	1,30*** t = 3,67	0,87*** t = 3,00	0,93*** t = 2,64
<i>MKT</i>	-3,38*** t = -3,74	-3,26*** t = -3,56	-2,91*** t = -3,26	-2,90*** t = -3,08
<i>SMB<sub>FF</sub></i>	-2,65* t = -1,75	-3,09** t = -2,31		
<i>HML<sub>FF</sub></i>	-0,43 t = -0,22	-1,22 t = -0,72		
<i>RMW<sub>FF</sub></i>	-5,27*** t = -2,85	-4,61** t = -2,49		
<i>CMA<sub>FF</sub></i>	-4,37** t = -2,10	-1,91 t = -1,40		
<i>SMB<sub>O</sub></i>			-0,29 t = -0,39	-0,36 t = -0,45
<i>LIQ<sub>O</sub></i>			-0,48 t = -0,67	-0,49 t = -0,68
<i>DEF<sub>BB</sub></i>	-1,34 t = -0,63		-0,13 t = -0,07	
<i>TERM<sub>BB</sub></i>	1,36 t = 1,14		1,11 t = 1,07	
<i>DEF<sub>FTF</sub></i>		-1,89 t = -0,58		-1,50 t = -0,38
<i>TERM<sub>FTF</sub></i>		3,46 t = 1,00		2,73 t = 0,92
N	60	60	60	60
Adjusted R <sup>2</sup>	0,29	0,26	0,19	0,18

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

**Tabell C.19: Statistisk forankret faktoranalyse SPN, siste 10 år**

Statistisk forankret faktoranalyse for totalporteføljen. Faktorene som er inkludert i de ulike modellkombinasjonene er valgt på grunnlag av Akaike informasjonskriterium (Akaike 1974). *MKT* er avkastningen på aksjeporteføljens referanseindeks fratrukket risikofri rente (*ST1X*), *DEF<sub>FTF</sub>* er en internt konstruert faktor som fanger opp eksponering mot misligholdsrisiko/kredittrisiko, *SMB<sub>FF</sub>* er faktoravkastningen til en portefølje eksponert mot små minus store selskaper og *CMA<sub>FF</sub>* investeringsfaktoren fra Fama & French (2015). *WML<sub>FF</sub>*, *PR1YR<sub>O</sub>* og *UMD<sub>O</sub>* er ulike momentumfaktorer, mens *LIQ<sub>O</sub>* er en likviditetsfaktor. Avhengig variabel er totalporteføljens meravkastning utover referanseporteføljens avkastning. Totalporteføljens avkastning er justert for kostnader. 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.

	<i>MSCI/BB</i>	<i>MSCI/FTF</i>	<i>FF/BB</i>	<i>FF/FTF</i>	<i>O/BB</i>	<i>O/FTF</i>
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
<i>Alfa</i>	0,97*** t = 3,13	0,86*** t = 3,15	0,84*** t = 3,03	0,68*** t = 2,73	0,58** t = 2,12	0,45* t = 1,73
<i>MKT</i>	-3,14*** t = -5,00	-3,42*** t = -4,27	-3,28*** t = -5,67	-3,20*** t = -5,44	-4,16*** t = -4,11	-4,54*** t = -4,02
<i>SMB<sub>BB</sub></i>	-1,43 t = -1,42	-1,45 t = -1,48				
<i>HML<sub>BB</sub></i>	-1,51 t = -1,56	-1,47 t = -1,55				
<i>DEF<sub>FTF</sub></i>		5,31 t = 1,15		7,62* t = 1,66		6,12 t = 1,43
<i>SMB<sub>FF</sub></i>			-4,72*** t = -3,24	-4,71*** t = -3,11		
<i>WML<sub>FF</sub></i>			2,17*** t = 5,36	2,03*** t = 5,27		
<i>DEF<sub>BB</sub></i>			2,25* t = 1,75			
<i>HML<sub>O</sub></i>					-0,88* t = -1,80	-0,92* t = -1,90
<i>PR1YR<sub>O</sub></i>					3,86*** t = 3,63	3,76*** t = 3,42
<i>UMD<sub>O</sub></i>					-1,98* t = -1,94	-1,83* t = -1,73
<i>LIQ<sub>O</sub></i>					-1,83* t = -1,76	-1,92** t = -1,99
N	120	120	120	120	114	114
Adjusted R <sup>2</sup>	0,39	0,39	0,49	0,51	0,49	0,50

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

**Tabell C.20: Statistisk forankret faktoranalyse SPN, siste 5 år**

Statistisk forankret faktoranalyse for totalporteføljen. Faktorene som er inkludert i de ulike modellkombinasjonene er valgt på grunnlag av Akaike informasjonskriterium (Akaike 1974).  $MKT$  er avkastningen på aksjeporteføljens referanseindeks fratrukket risikofri rente ( $ST1X$ ),  $DEF_{FTF}$  er en internt konstruert faktor som fanger opp eksponering mot misligholdsrisiko/kredittrisiko,  $SMB_{FF}$  er faktoravkastningen til en portefølje eksponert mot små minus store selskaper og  $CMA_{FF}$  investeringsfaktoren fra Fama & French (2015).  $WML_{FF}$ ,  $PR1YR_O$  og  $UMD_O$  er ulike momentumfaktorer, mens  $LIQ_O$  er en likviditetsfaktor. Avhengig variabel er totalporteføljens meravkastning utover referanseporteføljens avkastning. Totalporteføljens avkastning er justert for kostnader. 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.

	$MSCI/BB$	$MSCI/FTF$	$FF/BB$	$FF/FTF$	$O/BB$	$O/FTF$
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
$Alfa$	0,93*** t = 2,81	1,02*** t = 2,95	1,02*** t = 3,78	1,13*** t = 4,19	0,53 t = 1,64	0,59* t = 1,87
$MKT$	-2,44*** t = -3,40	-2,20*** t = -2,88	-2,60*** t = -3,02	-2,76*** t = -3,92	-2,76*** t = -2,79	-2,58** t = -2,45
$SMB_{BB}$	-1,07 t = -1,31	-1,25 t = -1,39				
$HML_{BB}$	-0,77 t = -0,89	-0,62 t = -0,74				
$DEF_{FTF}$		-4,03 t = -1,10		-3,48 t = -0,96		-2,68 t = -0,75
$SMB_{FF}$			-2,02 t = -1,22	-2,38* t = -1,68		
$WML_{FF}$			-0,30 t = -0,38	-0,18 t = -0,22		
$DEF_{BB}$			-1,24 t = -0,89			
$HML_O$					0,34 t = 0,68	0,43 t = 0,88
$PR1YR_O$					1,87* t = 1,95	1,90** t = 2,01
$UMD_O$					-0,59 t = -0,96	-0,66 t = -1,02
$LIQ_O$					-0,29 t = -0,46	-0,28 t = -0,43
N	60	60	60	60	54	54
Adjusted R <sup>2</sup>	0,21	0,21	0,22	0,22	0,28	0,28

\* 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.
- Akaike, H. (1974), 'A new look at the statistical model identification', *IEEE Transactions on Automatic Control* **19**(6), 716–723.
- Andrews, D. W. K. (1991), 'Heteroskedasticity and autocorrelation consistent covariance matrix estimation', *Econometrica* **59**(3), 817–858.
- 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/f04b97db0e704572bfbda10525a6a3fc/expert\\_group\\_final\\_report\\_nov\\_2015.pdf](https://www.nbim.no/contentassets/f04b97db0e704572bfbda10525a6a3fc/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. (2016), 'Kenneth French, data library', [http://mba.tuck.dartmouth.edu/pages/faculty/ken.french/data\\_library.html](http://mba.tuck.dartmouth.edu/pages/faculty/ken.french/data_library.html). Accessed: 2018-02-20.
- Hlavac, M. (2015), 'stargazer: Well-formatted regression and summary statistics tables', <http://CRAN.R-project.org/package=stargazer>.
- Jegadeesh, 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. (1965a), 'Securities prices, risk, and maximal gains from diversification', *Journal of Finance* **20**(4), 587–615.
- Lintner, J. (1965b), '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 Analysts Journal* **58**(4), 36–52.

- Mossin, J. (1966), 'Equilibrium in a capital asset market', *Econometrica* **34**(4), 307–325.
- Næs, R., Skjeltorp, J. A. & Ødegaard, B. A. (2008), 'Hvilke faktorer driver kursutviklingen på Oslo Børs', *Norsk Økonomisk Tidsskrift* **122**(2), 36–81.
- 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.
- Ødegaard, B. A. (2016), 'Asset pricing data at OSE', [http://www1.uis.no/ansatt/odegaard/financial\\_data/ose\\_asset\\_pricing\\_data/pricing\\_factors\\_monthly.txt](http://www1.uis.no/ansatt/odegaard/financial_data/ose_asset_pricing_data/pricing_factors_monthly.txt). Accessed: 2018-02-26.

ftf.no

## Folketrygdfondet

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