

Folketrygdfondet

RISIKOJUSTERT AVKASTNING 2019

Statens pensjonsfond Norge

STATENS PENSJONSFOND NORGE

Risikojustert avkastning

Alle analyser i dette dokumentet inkluderer tall frem til utgangen av 2019.

Innhold

Innledning	3
1. Avkastning	4
1.1. Avkastning for SPN og aktivaklasser	4
Rullerende femårsavkastning 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.....	8
1.3. Dekomponering av differanseavkastning.....	9
Dekomponering SPN.....	9
Dekomponering aksjeporteføljen.....	11
Dekomponering renteporteføljen	13
2. Finansiell risiko	16
Absolutt risiko.....	16
Relativ risiko	17
Betinget forventet tap og value at risk	19
Dekomponering av relativ volatilitet	19
Aksjeporteføljen.....	20
Renteporteføljen	20
Kredittrisiko.....	21
Motpartsrisiko	22
3. Kostnader	23
3.1. Historiske kostnader	23
Kostnader i basispunkter	24
3.2. Differanseavkastning og verdiskapning	26
Forvaltningskostnader ved en passiv strategi	27
Tilbakevektingskostnader	27
Kostnader ved løpende indekstilpasninger	27
Garantiprovisjon ved fortrinnsrettede emisjoner	27
Inntekter fra utlån av verdipapirer	28
4. Risikojustert differanseavkastning	28
Sharperaten.....	28
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 for å forstå og vurdere resultatene ved forvaltningen av Statens pensjonsfond Norge. Rapporten indikerer at Folketrygdfondets aktive forvaltning av SPN har bedret forholdet mellom avkastning og risiko sammenliknet med referanseindeksen, og at meravkastningen ikke skyldes tilfeldigheter.

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

Denne rapporten er todelt: en hovedrapport og et eget, mer teknisk vedlegg som er rettet mot spesielt interesserte. Rapporten gir en oversikt over avkastning og risiko til tre porteføljer: SPN samlet, aksjeporteføljen og renteporteføljen. Avkastningstallene i denne rapporten er de samme som i årsrapporten for 2019. 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. Siden 2007, da dagens mandat for SPN ble etablert, har meravkastningen vært på 0,99 prosentpoeng årlig. I 2006 var det en tilbakebetaling av kapitalen til staten som endret aktivasammensetningen. Vi har derfor i rapporten fokusert på avkastningen for 2007-2019, siste ti år og siste fem år.

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

1. Avkastning

1.1. Avkastning for SPN og aktivaklasser

For hele perioden 1998-2019 er årlig avkastning på 7,4 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 2007.¹ Aktivassammensetningen av kapitalen i SPN ble vesentlig endret etter nytt mandat i 2007, og det gir liten verdi å sammenligne risikjusterte avkastningstall før og etter denne perioden. Vi vil i dette dokumentet derfor fokusere på tall for perioden etter 2007.

For perioden 2007-2019 har SPN et porteføljeresultat på 164,2 milliarder kroner, som tilsvarer en årlig avkastning på 7,4 prosent. I samme periode har referanseindeksen en årlig avkastning på 6,4 prosent, og differanseavkastningen er dermed 1,0 prosentpoeng, noe som utgjør om lag 30,7 milliarder kroner. De siste fem år har SPN hatt et porteføljeresultat på 84,5 milliarder kroner og en årlig avkastning på 7,8 prosent. Det er 0,7 prosentpoeng bedre enn referanseindeksens avkastning for samme periode, og det utgjør om lag 14,7 milliarder kroner.

Tabell 1.1 SPN og delporteføljer, årlig avkastning og differanseavkastning 1998-2019

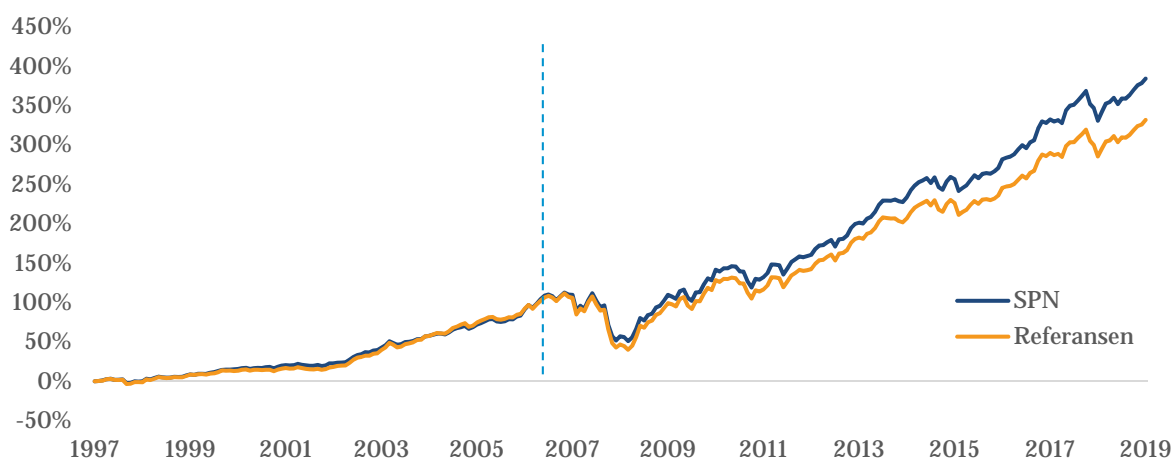
	SPN	Aksjer	Renter
2019			
Avkastning	12,42	18,15	4,19
Differanseavkastning	0,40	0,41	0,39
Siste 5 år			
Avkastning	7,75	10,94	2,92
Differanseavkastning	0,66	0,80	0,48
Siste 10 år			
Avkastning	8,73	10,90	5,00
Differanseavkastning	0,68	0,70	0,72
2007 - 2019			
Avkastning	7,42	7,65	5,47
Differanseavkastning	0,99	1,36	0,72
1998 - 2019			
Avkastning	7,43	8,90	5,29
Differanseavkastning	0,56	1,44	0,07

Avkastning i prosent og differanseavkastning i prosentpoeng.

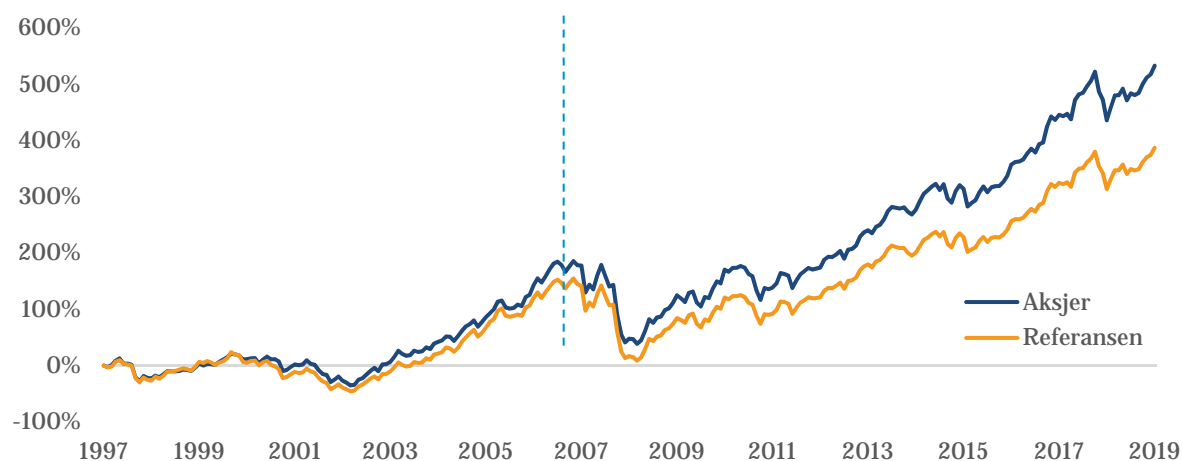
Årlig avkastning i perioden 2007-2019 er 7,7 prosent for aksjeporteføljen og 5,5 prosent for renteporteføljen. Resultatet av den aktive forvaltningen viser at differanseavkastningen har vært positiv for alle tidsperiodene, både for hele SPN og for de to delporteføljene. I figurene under er den historiske avkastningen for hele perioden fra 1998 vist. Skiftet i mandat fra 1.1.2007 er markert.

¹ SPN ble etablert ved lov om Statens pensjonsfond som ble gjort gjeldende fra 2006, med SPN som et innskudd fra staten i Folketrygdfondet. Det var Folketrygdfondets opprinnelige kapital som ble brukt til dette innskuddet. Mot slutten av 2006 vedtok Stortinget at staten skulle innfri statsgjeld for 101,8 milliarder kroner som deler av SPNs midler var plassert i, samtidig som et tilsvarende beløp skulle tilbakebetales til statskassen. Tilbakebetalingen utgjorde nær halvparten av den forvaltede kapitalen til SPN. Gjennom denne tilbakebetalingen ble aktivassammensetningen 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.

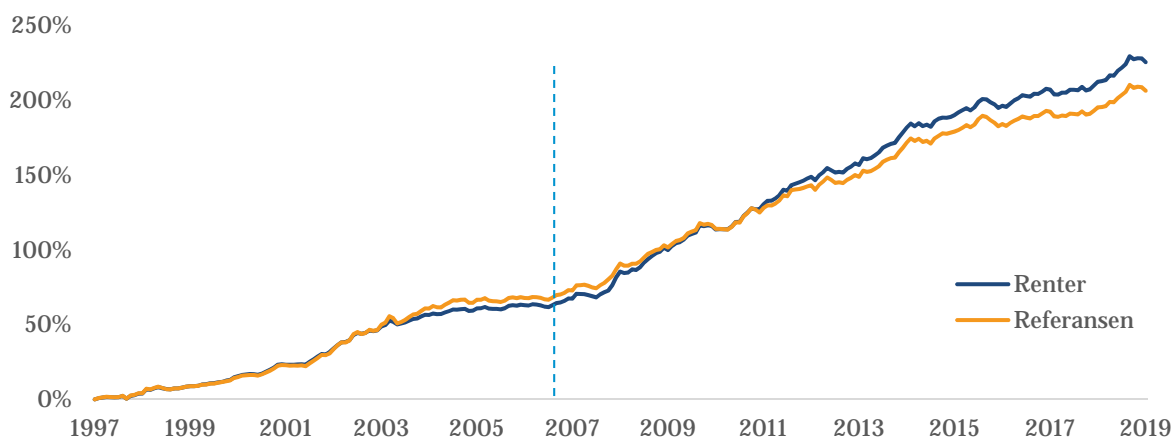
Figur 1.1 Akkumulert avkastning for SPN og referanseindeksen 1998-2019



Figur 1.2 Akkumulert avkastning for aksjer og aksjereferanseindeksen 1998-2019



Figur 1.3 Akkumulert avkastning for renter og rentereferanseindeksen 1998-2019



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

Rullerende femårsavkastning SPN

For å illustrere resultatene til SPN over tid, viser vi i figur 1.4 årlig avkastning for rullerende femårsperioder. Femårsavkastningen har vært positiv i hele perioden. I perioden frem mot finanskrisen steg avkastningen målt som rullerende femårsavkastning opp mot 12,1 prosent, men falt raskt og var nær null gjennom finanskrisen. Den rullerende femårsavkastningen steg i tiden etter finanskrisen og nådde en topp på nær 15,2 prosent for femårsperioden frem til utgangen av februar 2014. Rullerende femårsavkastning per 31.12.2019 var 7,8 prosent.

Figur 1.4 Rullerende femårsavkastning (årlig), SPN

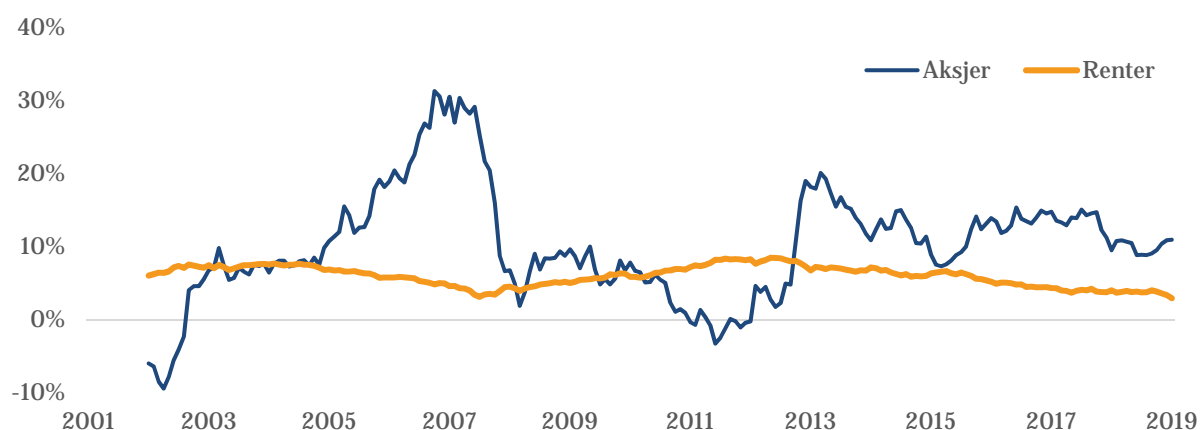


Rullerende femårsavkastning, aksjeporteføljen og renteporteføljen

Årlig rullerende femårsavkastning for aksjeporteføljen og renteporteføljen viser tydelig at avkastningsutviklingen for de to aktivaklassene er forskjellig (se figur 1.5). Aksjeporteføljens rullerende femårsavkastning har variert langt mer enn tilsvarende avkastning for renteporteføljen. Femårsavkastningen for aksjeporteføljen nådde en topp på over 31 prosent for femårsperioden frem til oktober 2007. I perioden under og etter finanskrisen ble den rullerende femårsavkastningen for aksjeporteføljen rundt null eller negativ. Mot slutten av 2013 forsvant gradvis effekten av finanskrisen i de rullerende femårstallene, og rullerende femårsavkastning er nå 10,9 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 2,9 prosent.

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



1.2. Differanseavkastning for SPN og aktivaklasser

For hele perioden etter 1998 har den aktive forvaltningen gitt et positivt resultat på 0,56 prosentpoeng målt som årlig differanseavkastning. For perioden 2007-2019 har den årlige differanseavkastningen vært 0,99 prosentpoeng, mens den var 0,68 prosentpoeng de siste ti årene og 0,66 prosent de siste fem årene.

Rullerende femårsdifferanseavkastning, SPN

For å illustrere resultatene av Folketrygdfondets aktive forvaltning av SPN over tid, viser vi i figur 1.6 årlig differanseavkastning for rullerende femårsperioder. Differanseavkastningen var positiv frem til femårsperioden som sluttet høsten 2004 (se figur 1.6). Svake resultater i den aktive forvaltningen førte til at differanseavkastningen for rullerende femårsperioder falt ned mot -1,0 prosentpoeng for femårsperioden frem til sommeren 2006. Gjennom finanskrisen var resultatene av den aktive forvaltningen langt bedre, og for femårsperioden frem til slutten av 2008 var den årlige differanseavkastningen rundt 1,0 prosentpoeng. På det høyeste var differanseavkastningen 1,75 prosentpoeng for femårsperioden frem til midten av 2011. Rullerende femårsdifferanseavkastning er nå 0,66 prosentpoeng (målt årlig).

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

Figur 1.6 Rullerende femårsdifferanseavkastning (årlig), SPN

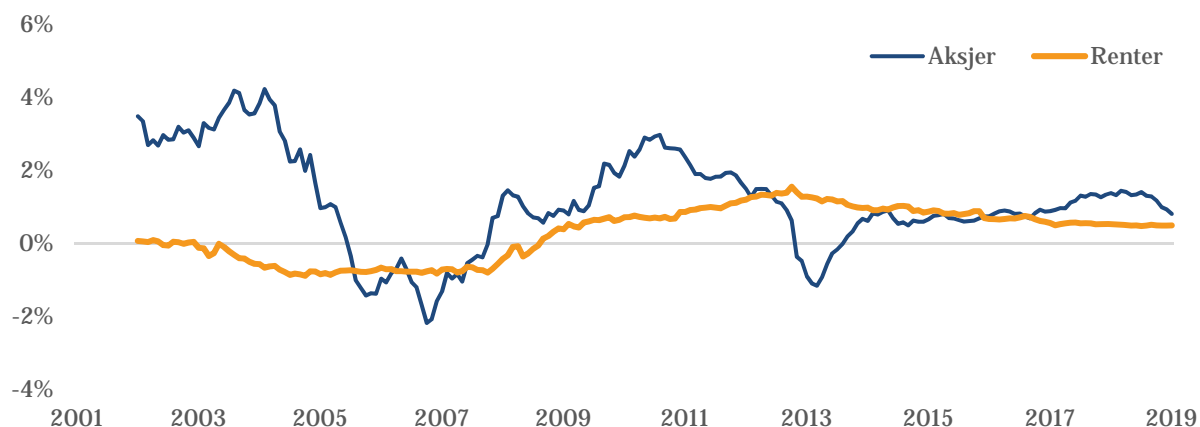


Rullerende femårsdifferanseavkastning, aksjeporteføljen og renteporteføljen

Figur 1.7 viser at aksjeporteføljens rullerende femårsdifferanseavkastning har variert langt mer enn renteporteføljens, 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 aksjeporteføljens betydning for SPNs aktive resultater økte følgelig også. Gode resultater av den aktive forvaltningen i siste del av 2008 og i januar 2009 er årsaken til at de rullerende femårstallene øker og når en topp på 2,9 prosentpoeng i juli 2010. Når de gode resultatene gradvis går ut av de rullerende femårstallene, mens svake resultater i februar 2009 til august 2009 fortsatt er med i femårssnittet, synker snittet frem mot en bunn på i underkant av -1 prosentpoeng i januar 2014, før snittet på nytt stiger og blir positivt. Femårsdifferanseavkastning for aksjeporteføljen er nå på 0,8 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 0,5 prosentpoeng.

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



1.3. Dekomponering av differanseavkastning

Dekomponering SPN

I Folketrygdfondets strategiske plan for forvaltningen av SPN er den aktive forvaltningen beskrevet som tre ulike hovedstrategier: aksjeforvaltning, renteforvaltning og avledede strategier. De avledede strategiene har vært virksomme de senere årene og har derfor i liten grad gitt bidrag til differanseavkastningen de første årene.

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 (aktivaklasseallokering).

For hele perioden fra 1998 forklarer aksjeforvaltningen 0,46 prosentpoeng og renteforvaltningen 0,05 prosentpoeng av differanseavkastningen på 0,56 prosentpoeng. Aktivaallokering (annen aksjeandel i porteføljen enn for referanseindeksen) har gitt et bidrag på 0,04 prosentpoeng (se tabell 1.2). Forvaltningskostnadene var for hele perioden fra 1998 på 0,07 prosentpoeng per år.

For perioden 2007-2019 har aksjeforvaltningen bidratt med 0,70 prosentpoeng og renteforvaltningen med 0,27 prosentpoeng av den årlige brutto differanseavkastningen på 0,99 prosentpoeng. Avledede strategier (i hovedsak verdipapirutlån og merinntekter ved replasering av mottatt kontantsikkerhet) bidro med 0,03 prosentpoeng. Aktivaklasseallokering bidro med -0,01 prosentpoeng. Forvaltningskostnadene denne perioden var på 0,08 prosentpoeng per år.

For tiårsperioden 2010-2019 forklarer aksjeforvaltningen 0,38 prosentpoeng og renteforvaltningen 0,27 prosentpoeng av differanseavkastningen på 0,68 prosentpoeng. Aktivaallokering har gitt et bidrag på 0,00 prosentpoeng. Avledede strategier forklarer 0,04 prosentpoeng av brutto differanseavkastning. Forvaltningskostnadene var for denne perioden på 0,08 prosentpoeng per år.

De siste fem år har aksjeforvaltningen bidratt med 0,41 prosentpoeng og renteporteføljen med 0,19 prosentpoeng av den årlige brutto differanseavkastningen på 0,66 prosentpoeng. Annen aktivaallokering forklarer 0,01 prosentpoeng. Avledede strategier forklarer 0,05 prosentpoeng av brutto differanseavkastningen i perioden. Forvaltningskostnadene denne femårsperioden var på 0,08 prosentpoeng per år.

Tabell 1.2 Bidrag til årlig differanseavkastning SPN

BIDRAG TIL BRUTTO DIFFERANSEAVKASTNING FOR SPN SAMLET 2019, PROSENTPOENG

	Aksje- investeringer	Rente- investeringer	Aktivaklasse- allokering	Brutto differanse- avkastning	Forvaltnings- kostnader
Aksjeforvaltning	0,19		0,00	0,19	0,04
Renteforvaltning		0,16	0,00	0,16	0,03
Avledede strategier	0,03	0,01		0,05	0,00
Totalt	0,23	0,17	0,00	0,40	0,07

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

	Aksje- investeringer	Rente- investeringer	Aktivaklasse- allokering	Brutto differanse- avkastning	Forvaltnings- kostnader
Aksjeforvaltning	0,41		0,00	0,41	0,04
Renteforvaltning		0,19	0,00	0,20	0,03
Avledede strategier	0,04	0,02		0,05	0,00
Totalt	0,44	0,21	0,01	0,66	0,08

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

	Aksje- investeringer	Rente- investeringer	Aktivaklasse- allokering	Brutto differanse- avkastning	Forvaltnings- kostnader
Aksjeforvaltning	0,38		0,00	0,38	0,04
Renteforvaltning		0,27	0,00	0,27	0,04
Avledede strategier	0,02	0,02		0,04	0,00
Totalt	0,40	0,29	0,00	0,68	0,08

BIDRAG TIL BRUTTO DIFFERANSEAVKASTNING FOR SPN SAMLET SIDEN 2007, PROSENTPOENG

	Aksje- investeringer	Rente- investeringer	Aktivaklasse- allokering	Brutto differanse- avkastning	Forvaltnings- kostnader
Aksjeforvaltning	0,70		0,00	0,69	0,04
Renteforvaltning		0,27	-0,01	0,27	0,04
Avledede strategier	0,01	0,01		0,03	0,00
Totalt	0,71	0,28	-0,01	0,99	0,08

BIDRAG TIL BRUTTO DIFFERANSEAVKASTNING FOR SPN SAMLET SIDEN 1998, PROSENTPOENG

	Aksje- investeringer	Rente- investeringer	Aktivaklasse- allokering	Brutto differanse- avkastning	Forvaltnings- kostnader
Aksjeforvaltning	0,46		0,04	0,50	0,04
Renteforvaltning		0,05	0,01	0,06	0,02
Avledede strategier	0,00	0,00		0,00	0,00
Totalt	0,46	0,05	0,04	0,56	0,07

I strategisk plan for forvaltningen av SPN er det pekt på ulike elementer som er sentrale i forvaltningen. På de neste sidene er disse elementene kommentert for både aksje- og renteforvaltningen. I tabell 1.3 er bidragene fra aksjeforvaltning og renteforvaltning til differanseavkastningen for SPN samlet brutt ned på disse elementene. Det understrekes at metoden for å tilordne differanseavkastningen til de ulike elementene har svakheter, både metodisk og ved at klassifisering 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.

Tabell 1.3 Bidrag til årlig differanseavkastning, SPN

Tall i prosentpoeng	2019	Siste 5 år	Siste 10 år	2007-2019
Aksjeforvaltning	0,19	0,41	0,38	0,70
Kvalitet	0,14	0,16	0,25	0,46
Unngå overoptimisme	0,02	0,14	0,10	0,19
Strukturendringer	0,18	0,18	0,03	0,05
Andre kriterier	-0,15	-0,07	0,00	0,00
Obligasjonsforvaltningen	0,16	0,19	0,27	0,27
Kreditt effekter	0,17	0,18	0,26	0,26
Renteeffekter	-0,02	0,00	0,00	0,00
Andre effekter	0,01	0,01	0,01	0,00
Avlede strategier	0,05	0,05	0,04	0,03
Aktiva allokering	0,00	0,01	0,00	-0,01
Sum differanseavkastning	0,40	0,66	0,68	0,99

Dekomponering aksjeporteføljen

Aksjeporteføljen har en årlig differanseavkastning på 1,36 prosentpoeng for perioden etter omleggingen av mandatet i 2007, 0,70 prosentpoeng de siste ti årene og 0,80 prosentpoeng de siste fem årene.

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

For perioden 2007-2019 har alle sektorer, untatt konsumvarer og kommunikasjon, gitt positive bidrag til differanseavkastningen. Tabell 1.4 viser at de største bidragene er fra sektorene energi med 0,47 prosentpoeng, informasjonsteknologi med 0,25 prosentpoeng, industri med 0,18 prosentpoeng og forbruksvarer og finans med henholdsvis 0,14 og 0,10 prosentpoeng.

For femårsperioden 2015-2019 er de største positive bidragene fra følgende sektorer: energi med 0,40 prosentpoeng, informasjonsteknologi med 0,25 prosentpoeng, forbruksvarer med 0,13 prosentpoeng, konsumvarer med 0,10 prosentpoeng og finans med 0,09 prosentpoeng. Industri- og materialer har bidratt med henholdsvis -0,11 og -0,06 prosentpoeng.

Tabell 1.4 Bidrag til årlig differanseavkastning, aksjeporteføljen

Tall i prosentpoeng	2019	Siste 5 år	Siste 10 år	2007 - 2019
Energi	-0,15	0,40	0,34	0,47
Materialer	0,11	-0,06	-0,06	0,08
Industri	-0,08	-0,11	0,01	0,18
Forbruksvarer	0,11	0,13	0,10	0,14
Konsumvarer	0,03	0,10	0,10	-0,05
Helse	-0,09	-0,01	0,00	0,02
Finans	0,17	0,09	0,10	0,10
Informasjonsteknologi	0,31	0,25	0,13	0,25
Kommunikasjon	-0,01	-0,01	-0,02	-0,03
Forsyning	0,00	-0,01	-0,01	0,00
Eiendom	0,00	-0,03	0,01	0,07
Kontanter og derivater	-0,05	-0,01	-0,02	0,10
Aksjeutlån	0,06	0,06	0,03	0,02
Sum differanseavkastning	0,41	0,80	0,70	1,36

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 i perioden 2007-2019. I denne perioden har annen sektoreksponering enn referanseindeksen (allokering) kun bidratt i mindre grad med 0,04 prosentpoeng. For perioden 2015-2019 forklarer annen sektorsammensetning 0,19 prosentpoeng.

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, 69 bransjer og 158 undernivåer på bransjer. Vi kommenterte over at det innenfor toppnivået, de elleve sektorene, i liten grad var allokeringsbidrag. Dersom vi går ned på bransjenivå, finner vi imidlertid allokeringsbidrag. På dette nivået er det (per 31.12.2019) imidlertid flere bransjer (69) enn det er selskaper i hovedindeksen på Oslo Børs (66). For hele aksjeporteføljen og referanseindeksen er det i alt 18 av 69 bransjer som ikke er representert per 31.12.2019. Allokering til sektor eller bransje i forvaltningen gir først mening når det innenfor den enkelte sektor eller bransje er flere selskaper. Bransjer hvor allokering gir mening omfatter produsenter av elektronisk utstyr og instrumenter under informasjonsteknologisektoren (GICS 452030) og tilbydere av fiskeprodukter under konsumvaresektoren (GICS 302020). Allokeringsbidraget fra begge disse to bransjene var på 0,06 prosentpoeng årlig for perioden 2015-2019.

Avledede strategier, dvs. aksjeutlån, forklarte 0,02 prosentpoeng av differanseavkastningen i perioden 2007-2019 og 0,06 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 årene enn i starten av perioden siden 1.1.2007.

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 1.5 brukt de to første og det siste elementet som utgangspunkt for en alternativ bidragsanalyse for verdipapirvalg innenfor aksjeporteføljen.

Tabell 1.5 Bidrag til årlig differanseavkastning, aksjeporteføljen, tall i prosentpoeng

	2019	Siste 5 år	Siste 10 år	2007-2019
Aksjeforvaltning	0,35	0,74	0,67	1,33
Kvalitet	0,26	0,29	0,44	0,88
Unngå overoptimisme	0,04	0,25	0,18	0,36
Strukturendringer	0,33	0,32	0,05	0,10
Andre kriterier	-0,28	-0,13	0,00	-0,01
Avledede strategier	0,06	0,06	0,03	0,02
Sum differanseavkastning	0,41	0,80	0,70	1,36

Den selskappspesifikke 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 1.5, er derfor en partiell analyse.

I analysen har selskapene vært plassert i samme kategori i hele perioden frem til og med 2015, mens det for periodene etterpå har forekommet endringer i kategoriseringen av selskapene, slik at et selskap som tidligere år for eksempel har vært plassert under "andre kriterier" kan ha blitt plassert som "kvalitet" for 2019.

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 under "overoptimisme".

Selskaper hvor bidraget til differanseavkastning er plassert i kategorien "kvalitet" inkluderer tre ulike typer selskaper: selskaper som ikke tilfredsstillter kvalitetskriteriet, selskaper som grunnet 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 som ikke entydig har blitt plassert eller hvor andre strategimomenter har vært bestemmende for investeringene. For 2019 har i alt 13 selskaper blitt plassert i kategorien "kvalitet", 9 selskaper i kategorien "unngå overoptimisme", 17 selskaper i kategorien "strukturendringer" og 167 i "andre kriterier".

Plasseringen av selskapene i de fire kategoriene "overoptimisme", "kvalitet", "strukturendringer" og "andre kriterier" er for perioden frem til 2018 foretatt i ettertid, og må oppfattes som en subjektiv kategorisering. For 2019 er klassifiseringen foretatt ved inngangen til året. Det understrekes at det er flere tilfeller hvor ett og samme selskap kunne vært kategorisert både under "overoptimisme" og selskap som ikke har tilfredsstilt 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 perioden 2007-2019 forklarer "kvalitet" 0,88 prosentpoeng av differanseavkastningen, "unngå overoptimisme" forklarer 0,36 prosentpoeng av differanseavkastningen og strukturendringer forklarer 0,10 prosentpoeng. Kategorien "andre kriterier" forklarer -0,01 prosentpoeng.

For femårsperioden 2015-2019 forklarer kvalitetskriteriet 0,29 prosentpoeng av differanseavkastningen, overoptimisme 0,25 prosentpoeng, strukturendringer 0,32 prosentpoeng mens andre kriterier forklarer -0,13 prosentpoeng.

Dekomponering renteporteføljen

Renteporføljen har en årlig differanseavkastning på 0,48 prosentpoeng siste fem år, 0,72 prosentpoeng siste ti år og 0,72 prosentpoeng for perioden siden 1.1.2007 (se tabell 1.5).

For alle de tre delperiodene (se tabell 1.5) forklarer kredittutstedere stordelen av differanseavkastningen. I mandatet for forvaltningen av SPN har departementet presisert at

det ikke skal tas aktive valutaavvik i forvaltningen. Dette er fulgt opp gjennom løpende valutastyring for å sikre at eksponeringen ikke avviker fra referanseindeksens valutaeksponering, og valutaeffekter forklarer heller ikke noe av differanseavkastningen (og er utelatt i tabell 1.5). Annen rentesammensetning enn referanseindeksen har gitt et gitt et bidrag på henholdsvis 0,00 prosentpoeng siste 5 år og 0,01 prosentpoeng både for siste ti år og for perioden siden 1.1.2007. Avledede strategier har gitt et positivt bidrag til differanseavkastningen på 0,04 prosentpoeng for siste fem og ti år, mens bidraget har vært 0,03 prosentpoeng for perioden siden 1.1.2007. Den største kilden til avkastning for avledede strategier er videreplassering av mottatt kontantsikkerhet fra Folketrygdfondets motparter (frem til 2014 ble resultatet fra likviditetsforvaltning tilordnet renteporteføljen og fra 2015 fordelt på aksjeporteføljen og renteporteføljen).

Tabell 1.5: Bidrag til årlig differanseavkastning, renteporteføljen

Tall i prosentpoeng	2019	Siste 5 år	Siste 10 år	2007-2019
Renteforvaltning	0,37	0,44	0,68	0,69
Kredittutstedere	0,40	0,42	0,66	0,67
Kredittutstedere, hendelser	-0,03	-0,11	0,02	0,01
Kredittutstedere, utenom hendelser	0,43	0,52	0,64	0,66
Renteeffekter	-0,05	0,00	0,01	0,01
Andre effekter	0,03	0,03	0,01	0,01
Avledede strategier	0,02	0,04	0,04	0,03
Sum differanseavkastning	0,39	0,48	0,72	0,72

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

Ingen av selskapene i renteporteføljen har i perioden vært gjenstand for 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.

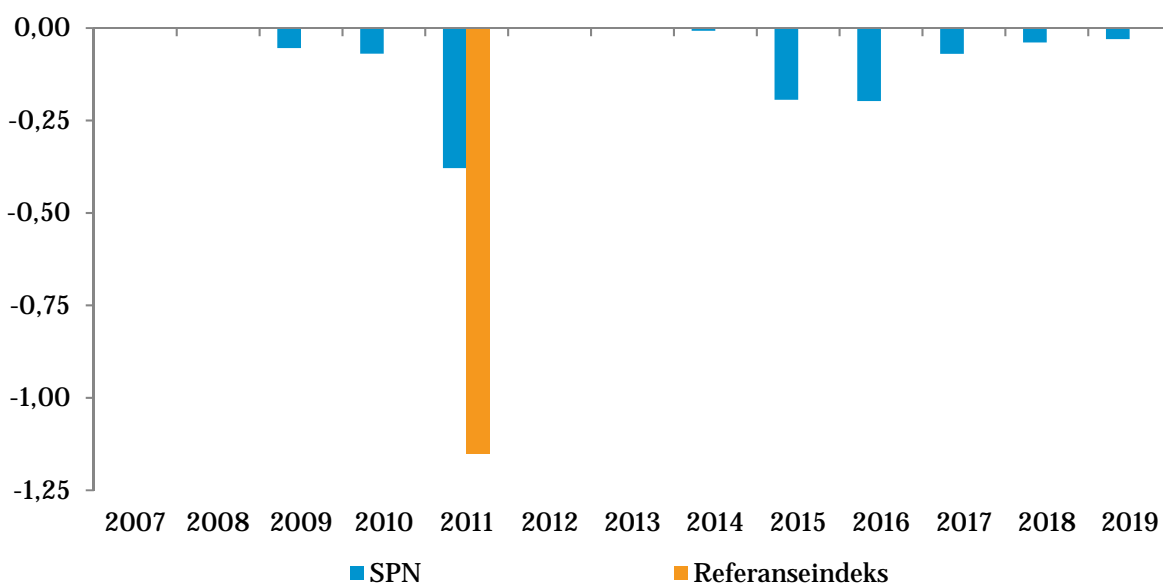
Tabell 1.6: Kredittutstedere med registrert hendelse 2007-2019

	SPN	Referanseindeks	Bidrag differanseavkastning
Antall selskaper med hendelse	62	1	
Antall registrerte hendelser	94	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 %	0,11 %	+0,01 %
Verditap som årlig pst., siden 1.1.2007	0,08 %	0,09 %	+0,01 %

Tabell 1.6 viser kredittutstedere med registrerte hendelser. Vi har registrert i alt 62 selskaper i porteføljen hvor det har vært en form for hendelse. Blant disse 62 selskapene har vi registrert totalt 94 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 perioden. 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. Av selskapene med registrerte negativ hendelser har enkelte selskaper et akkumulert verditap over flere år på opp mot 95 prosent. Noen av selskapene med registrert negativ hendelse som ikke er solgt, har senere innhentet deler av eller hele tapet for porteføljen.

Verditapet som er oppgitt i tabell 1.6 er registrert som nye hendelser det året hvor et obligasjonseiermøte (eller lignende) først gang skjer. I 2019 var det ikke registrerte hendelser i nye selskaper med tap for porteføljen. I tre selskaper med hendelser fra tidligere år, har vi registrert ytterligere verditap i 2019.

Figur 1.6: Registrert verdiendring som følge av kredithendelse (periodisert), andel i prosent av renteporteføljen



For de siste fem år har vi registrert et samlet verditap for renteporteføljen som følge av de negative kredithendelsene på 0,11 prosentpoeng årlig (se tabell 1.6). For siste ti år er også verditapet for renteporteføljen 0,10 prosentpoeng årlig, mens verditapet er 0,08 prosentpoeng årlig for hele perioden etter 1.1.2007. En av de registrerte hendelsene inntraff både i porteføljen og i referanseindeksen. Dette skjedde i november 2011, da Eksportfinans ble nedgradert av Moody's og enkelte kreditorer anla sak mot selskapet. Eksportfinans ble tatt ut av indeksen ved utgangen av november 2011 som følge av nedgraderingen, og verdien av selskapets gjeld i referanseindeksen falt med 20 prosent denne måneden. Denne hendelsen påvirket referanseindeksen negativt, og mer negativt enn den samme hendelsen påvirket porteføljen

(figur 1.6). Effekten av det var et positivt bidrag til differanseavkastningen for renteporteføljen både for siste ti år og for perioden siden 1.1.2007 for selskaper med kreditthendelser.

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

I strategisk plan trekker vi frem tidsvarierende likviditetspremie og kredittpremie som et moment i renteforvaltningen. I figur 2.6 viser vi eksponeringen mot stat for renteporteføljen og for referanseindeksen for perioden 2007-2019. Videre ser vi at statsandelen gikk ned fra 2007 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 kreditt risiko i porteføljen i perioder hvor slik risiko er høyt/lavt priset.

2. Finansiell risiko

Det er Finansdepartementets valg av referanseindeks som i stor grad er avgjørende for hvor mye avkastningen til SPN er forventet å variere. Forventet volatilitet var ved utgangen av 2019 på 6,9 prosentpoeng.

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

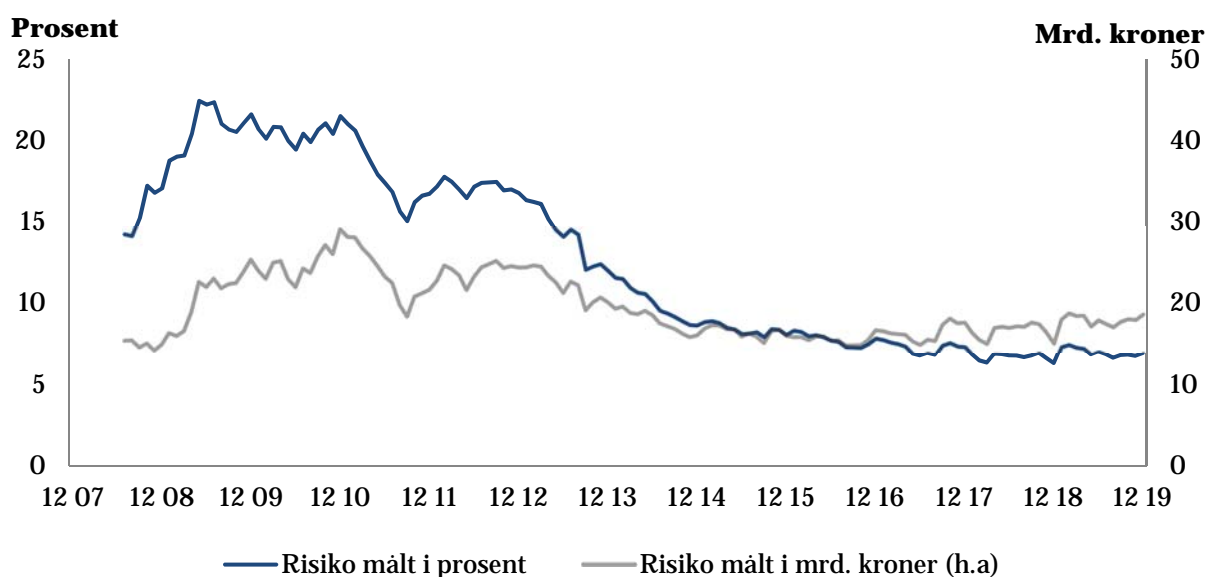
Forventet absolutt volatilitet og forventet relativ volatilitet er beregnet ved å bruke fem års månedlig avkastningshistorikk, hvor nye observasjoner vektet mer enn eldre observasjoner (nedvektingsfaktor 0,97). Måling og styring av markedsrisiko gjøres gjennom verktøyet Riskmanager fra MSCI. Modellen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

Absolutt risiko

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

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 2019 på 6,9 prosentpoeng. Gjennomsnittlig forventet volatilitet i hele perioden var 12,6 prosentpoeng, mens den var 7,5 prosentpoeng for perioden siden 1.1.2015.

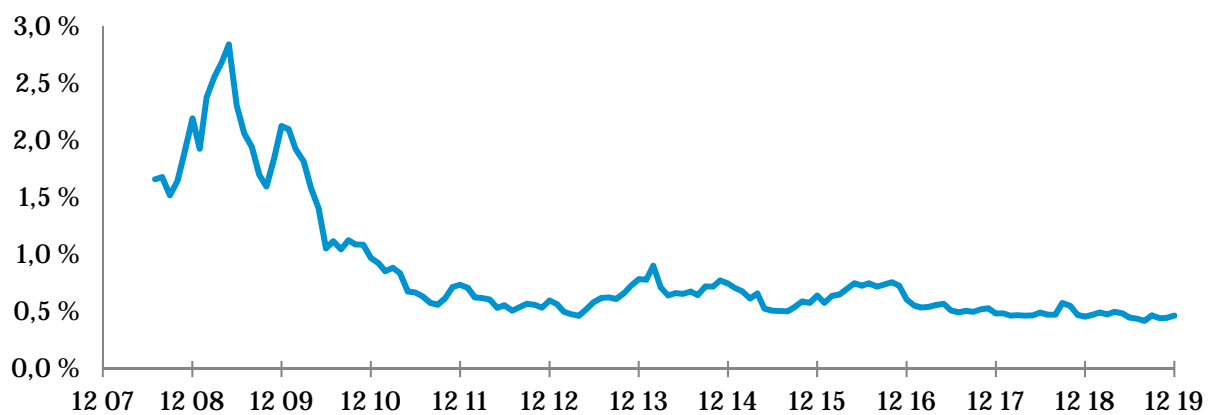
Figur 2.1: Utvikling i forventet absolutt volatilitet SPN



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

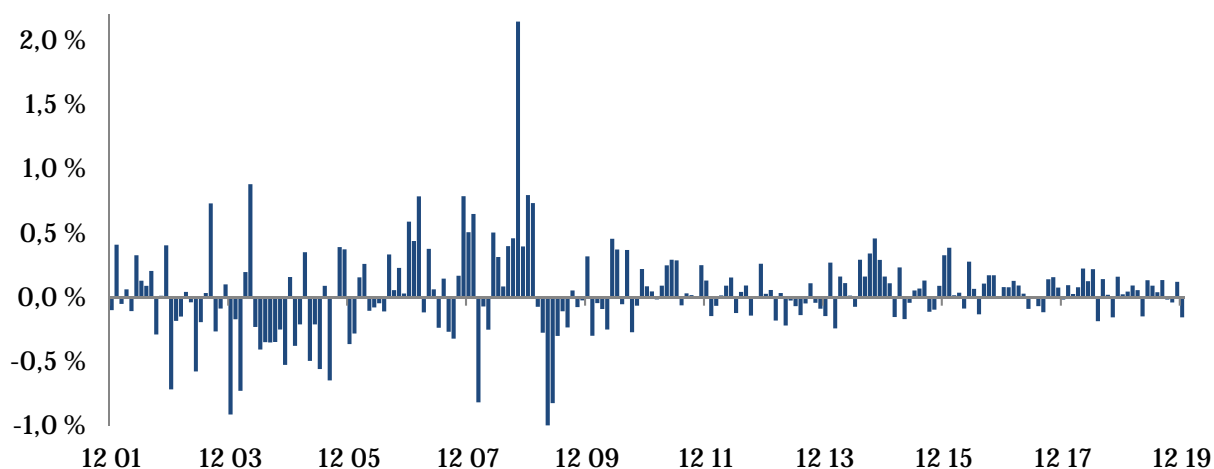


Porteføljens forventede relative volatilitet var størst i perioden 2008-2009. Høyeste måling var 2,88 prosentpoeng i juni 2009. Etter 2009 har endringer i portefølje og indeks, samt endringer i markedsvolatiliteten og samvariasjoner, bidratt til at den relative risikoen har falt. Forventet relativ volatilitet for SPN var 0,42 prosentpoeng på sitt laveste i oktober 2019. Aktiv risiko har etter dette vært noe høyere og var ved utgangen av 2019 på 0,47 prosentpoeng. Gjennomsnittlig forventet relativ volatilitet har vært 0,86 prosentpoeng i hele perioden og 0,55 prosentpoeng i perioden 2015-2019.

For å fange opp risiko som erfaringsmessig ikke fanges godt opp av beregningen av forventet relativ volatilitet, har Folketrygdfondet fastsatt rammer for minste sammenfall mellom porteføljen og referanseindeks for aksjeporteføljene, fastlagt egne rammer for belåning samt

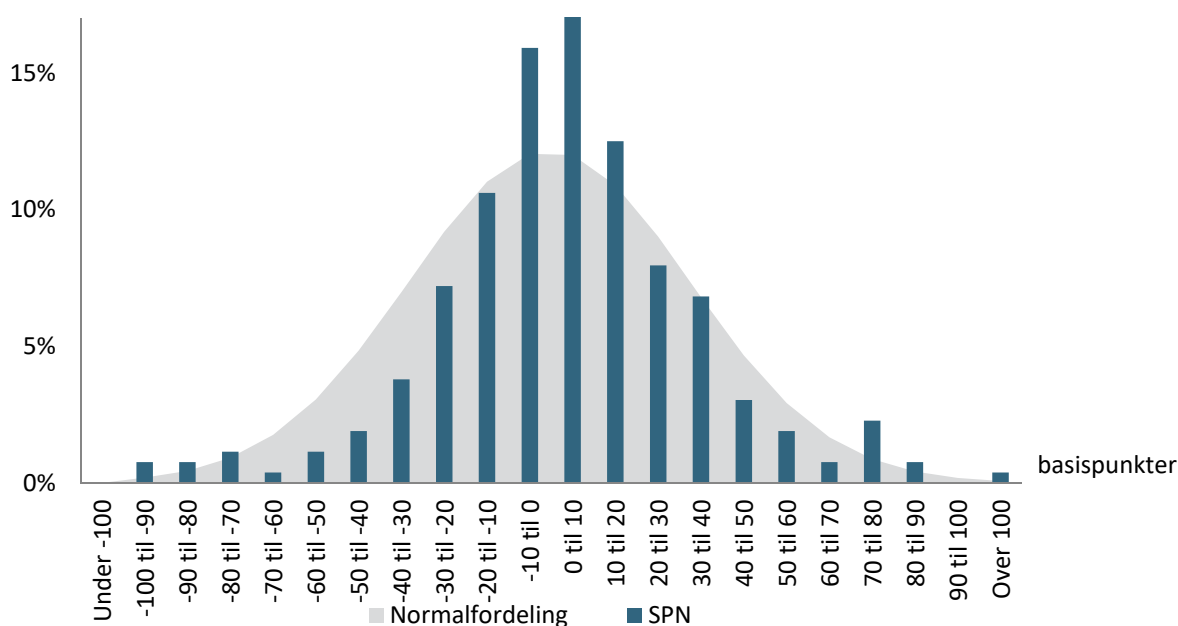
rammer for likviditetsrisiko. Folketrygdfondet benytter blant annet stresstester for å analysere porteføljens absolutte og relative eksponering mot ekstremhendelser.

Figur 2.3: Månedlige differanseavkastninger SPN



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

Figur 2.4: Fordeling over månedlige differanseavkastninger (1998-2019), SPN



Figur 2.4 viser fordelingen av de månedlige differanseavkastningene siden 1998, 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, og med sterkeste konsentrasjon til høyre, dvs meravkastning. Den største differanseavkastningen var på 2,15 prosentpoeng i oktober 2008, og er i figur 2.4 vist som en av flere observasjoner

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

Betinget forventet tap og value at risk

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

Relativ value at risk og relativt betinget forventet tap for SPN ved utgangen av 2019 var på henholdsvis 0,86 prosentpoeng og 1,73 prosentpoeng årlig. Vi har i beregningen av relativ VaR og relativ CVaR benyttet ukentlige observasjoner fra perioden før finanskrisen uten nedvekting, hvor vi har fokusert på de verste 2,5 prosent av tilfellene.

Tabell 2.1: Forventet relativ volatilitet, relativ VaR og relativ CVaR per 31.12.2019

	Forventet relativ volatilitet	Relativ VaR	Relativ CVaR
SPN	0,47	0,86	1,73

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 2018 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 1.2 og 1.3. Verdipapirvalg er risiko som følger av aktive valg innad i aktivaklassen. Avledede strategier ga svært små bidrag til forventet relativ volatilitet knyttet til replassering av mottatt kontantsikkerhet.

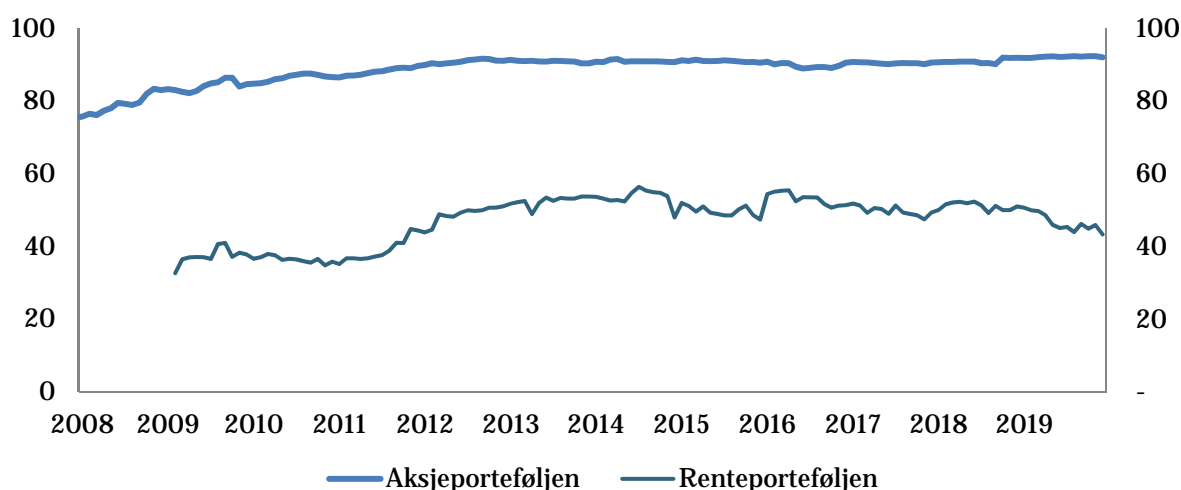
Tabell 2.2 viser at aksjer er den desidert største bidragsyteren til den totale relative volatiliteten på 0,47 prosent, med et bidrag på 0,43 prosentpoeng.

Tabell 2.2: Bidrag til forventet relativ volatilitet for SPN per 31.12.2019

	Aksjer	Renter	Aktivaklasse- allokering	SPN
Aksje- /renteforvaltning	0,43	0,04	0,00	0,47
Avledede strategier	0,00	0,00	0,00	0,00
Sum	0,43	0,04	0,00	0,47

Figur 2.5 viser utviklingen i sammenfall målt i prosent for aksjeporteføljen og renteporteføljen. Overlapp måler andel av porteføljen som er investert likt som referanseporteføljen. For renteporteføljen viser figuren sammenfall i utstedernavn. Sammenfall er et mål som ikke avhenger av forutsetninger om samvariasjon og svingninger. Styret i Folketrygdfondet har satt en supplerende risikoramme for sammenfall for aksjeporteføljen på 60 prosent, mens det ikke er satt en ramme for renteporteføljen. For renteporteføljen starter målingen i februar 2009, som var starten for bruk av indekser med bare Bloomberg Barclays (daværende Lehman) som leverandør.

Figur 2.5: Utvikling i sammenfall for aksjer og renter (tall i prosent 2008-2019)



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 2019 på 0,72 prosent.

Tabell 2.3 viser at selskapsvalg er den største bidragsyteren til relativ volatilitet med et bidrag på 0,69 prosentpoeng til totalen. Energi er den sektoren som bidrar mest, med 0,17 prosentpoeng. Av disse kommer 0,17 prosentpoeng fra selskapsvalg.

Tabell 2.3: Bidrag til forventet relativ volatilitet for aksjeporteføljen per 31.12.2019

Tall i prosentpoeng	Sektor	Selskap	Total
Energi	-0,00	0,17	0,17
Materialer	0,01	0,01	0,02
Industri	0,01	0,33	0,35
Forbruksvarer	-0,01	0,02	0,01
Konsumvarer	0,01	0,02	0,04
Helse	-0,00	0,05	0,05
Finans	-0,01	0,06	0,04
Informasjonsteknologi	-0,00	0,02	0,02
Kommunikasjon	0,01	0,00	0,01
Forsyning	0,01	0,02	0,03
Eiendom	0,01	-0,02	-0,00
Sum aksjeportefølje	0,03	0,69	0,72

Renteporteføljen

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

Ved utgangen av 2019 var den relative volatiliteten i renteporteføljen på 0,29 prosent. Av disse kommer 0,02 prosentpoeng fra renteposisjoner og 0,27 prosentpoeng fra selskapsvalg.

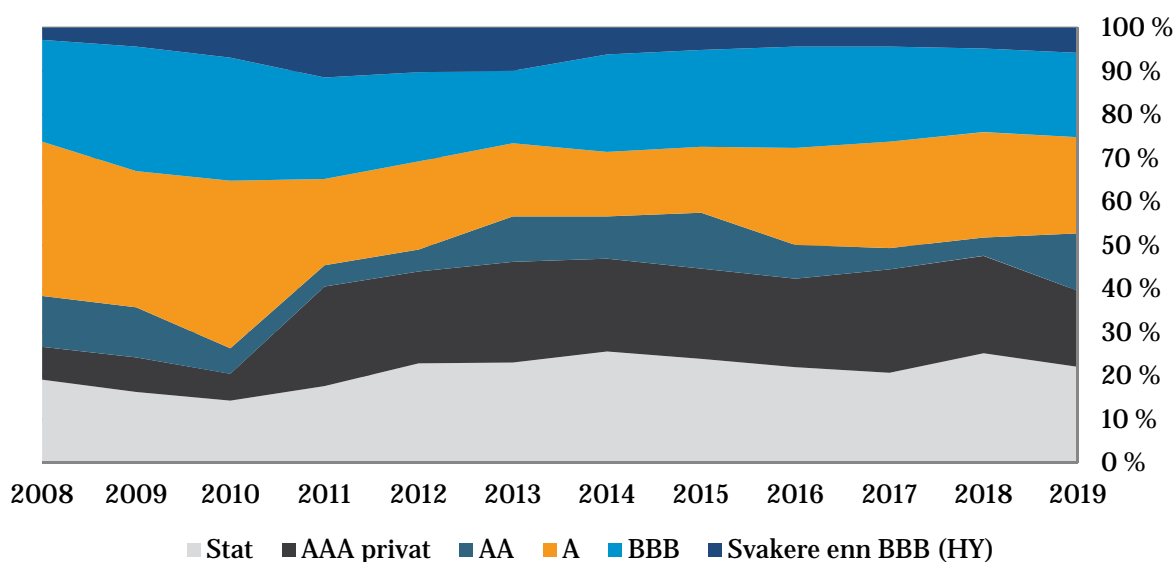
Tabell 2.4: Bidrag til forventet relativ volatilitet for renteporteføljen per 31.12.2019

Tall i prosentpoeng	Renteposisjoner	Selskapsvalg	Total
Renteporteføljen	0,02	0,27	0,29

Kredittrisiko

Kredittrisiko er risiko for tap som følge av en kreditthendelse (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 2007-2019

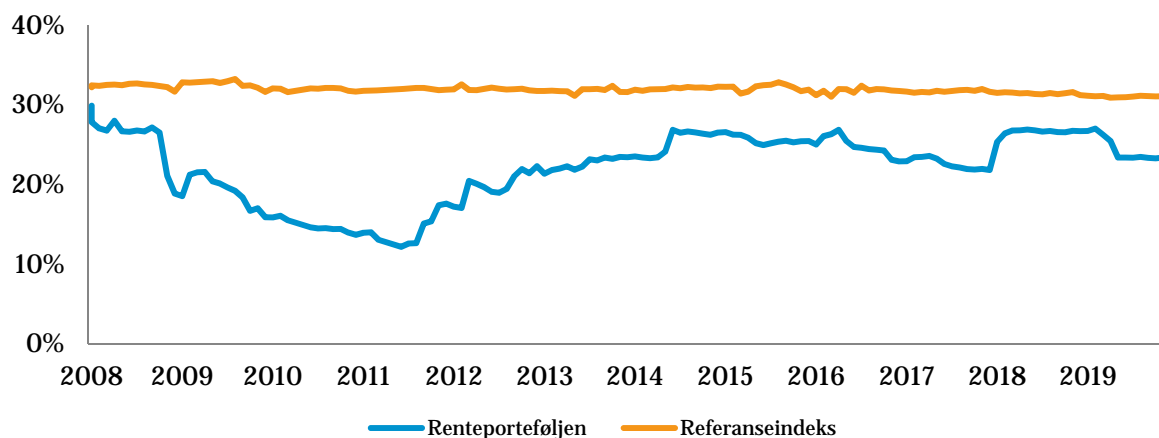


Kredittrisiko er risiko for tap som følge av en kreditthendelse (konkurs, uteblitt kupongbetaling, restrukturering eller liknende). Folketrygdfondet begrenser konsentrasjonsrisiko for kredittrisiko ved å sette en grense for forventet tap som skyldes en enkelt utsteder. Rammeverket for kredittrisiko er 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 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 2008-2019



Motpartsrisiko

Motpartsrisiko er risiko for at motparten i forretninger som er inngått direkte mellom Folketrygdfondet og motparten, ikke er i stand til å stå ved sine forpliktelser. Porteføljen påføres motpartsrisiko som følge av flere typer forretninger. De mest sentrale i dag er valutabytteavtaler (valutaswap), rentebytteavtaler (renteswap), 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.

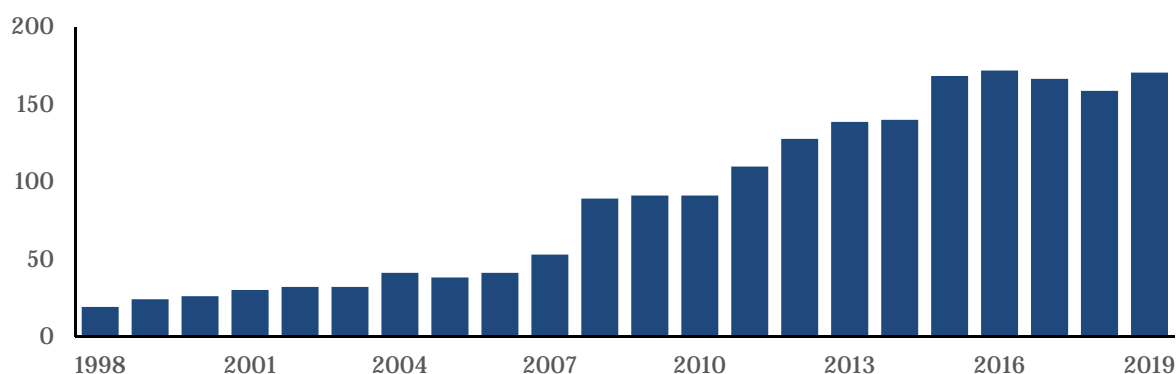
3. Kostnader

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 avkastningsstandarden GIPS® fra 1998. Rapportert avkastning er justert for Folketrygdfondets skatteposisjon². 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.

Figur 3.1: Forvaltningskostnader belastet SPN, millioner kroner



Kostnadene ved å forvalte SPN økte betydelig fra 2006 til 2008 av to årsaker. Det ble stilt strengere krav til styring og kontroll av risiko og rapportering, noe som medførte behov for investeringer i systemer og flere ansatte. Samtidig introduserte Finansdepartementet en ny referanseindeks for renteporteføljen som innebar at renteforvaltningen måtte forholde seg til rente- og valutarisiko i fem nye valutasorter (EUR, SEK, DKK, GBP og USD), mens renteforvaltningen frem til 2006 utelukkende var i norske kroner. Referanseindeksen for perioden fra 2007 inneholder også norske utstederes obligasjoner i fremmed valuta.

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

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

Kostnadene som har blitt belastet SPN økte særskilt i 2015 som følge av at den daværende ytelsesbaserte pensjonsordningen for ansatte i Folketrygdfondet ble erstattet med en innskuddsbasert pensjonsordning. I 2016 ble ansattes oppsatte rettigheter ved den avviklede ytelsesbaserte ordningen overført fra Folketrygdfondet til Statens pensjonskasse. Dette innebar at SPN ble belastet engangskostnader på 27 millioner kroner i 2015 og 12 millioner kroner i 2016. I 2017 var det ikke slike engangskostnader, og det er hovedårsaken til at kostnadene var lavere i 2017 enn de to årene før. For 2018 ble kostnadene ytterligere redusert i forhold til 2017 som følge av engangseffekter. For 2019 er kostnadsbildet i mindre grad påvirket av engangseffekter.

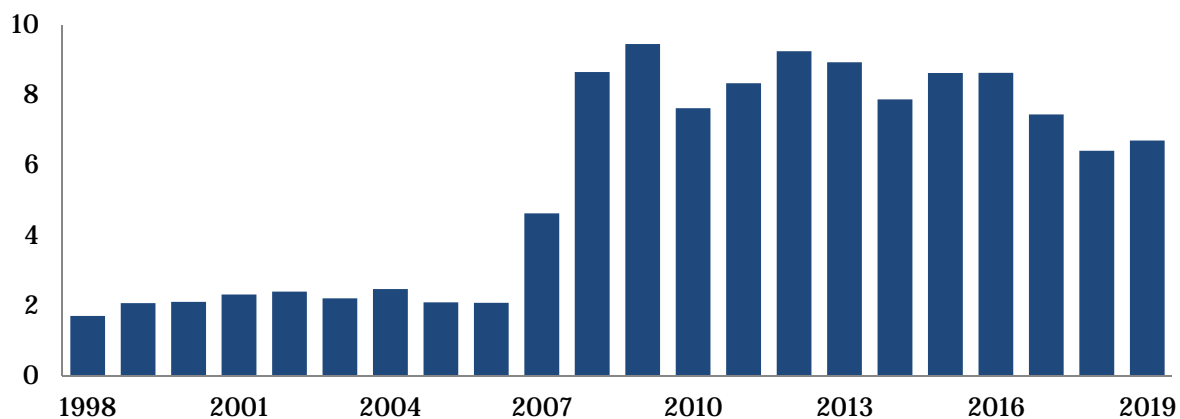
Disse to forholdene, pensjon og engangseffekter, gjør at en analyse av kostnadsutviklingen de siste fem årene bør justeres for disse forholdene. Folketrygdfondets kostnader utenom pensjon og pensjonsrelaterte forhold samt engangseffekter var i 2015 på 153,1 millioner kroner mens det tilsvarende tallet for 2019 var på 161,8 millioner kroner. Det innebærer at de underliggende kostnadene har økt med ca 1,1 prosent i året, som innebærer en lavere stigningstakt enn prisstigning og lønnsutvikling. Årsaken til dette er at Folketrygdfondet i denne perioden har effektivisert driften, hovedsakelig gjennom å ta ned antallet IT-systemer, automatisere tidligere manuelle prosesser og ved å ta hjem tidligere utkontrakterte tjenester.

Kostnader i basispunkter

Målt som andel av gjennomsnittlig forvaltningskapital økte kostnadene særskilt fra 2006 til 2007. Dette var resultatet av at forvaltningskapitalen til SPN ble redusert med 101,8 milliarder kroner i desember 2006 på grunn av avvikling av kontolansordningen. I perioden etter 2008 har forvaltningskostnadene variert mellom 6,4 basispunkter og 9,5 basispunkter, og var 6,7 basispunkter i 2019.

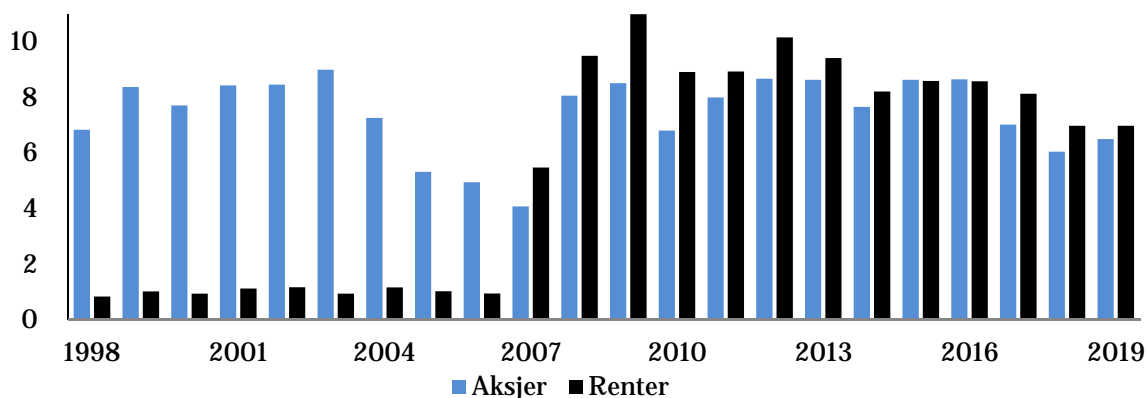
Kostnader knyttet til kurtasje til meglere ved kjøp og salg av aksjer er ikke tatt med i denne oversikten, men er fratrukket SPNs avkastning direkte. Fra og med årsregnskapet for 2012 (etter innføring av IFRS) inngår kurtasje på egen linje i SPNs resultat. Folketrygdfondets kostnader forbundet med å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

Figur 3.2: Forvaltningskostnader belastet SPN, basispunkter



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

Figur 3.3: Forvaltningskostnader per aktivaklasse, basispunkter



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

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

Tabell 3.1: Forvaltningskostnader i basispunkter (gjennomsnitt per år)

2019	Aksjer	Renter	SPN
Aksje-/renteforvaltning	3,5	2,6	6,1
Avledede strategier	0,5	0,2	0,6
SPNs samlede forvaltningskostnader	3,9	2,8	6,7
Forvaltningskostnader som andel av forvaltet kapital	6,5	7,0	

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

Siste 10 år	Aksjer	Renter	SPN
Aksje-/renteforvaltning	4,1	3,2	7,3
Avledede strategier	0,6	0,1	0,7
SPNs samlede forvaltningskostnader	4,7	3,3	8,0
Forvaltningskostnader som andel av forvaltet kapital	7,7	8,5	

2007-2019	Aksjer	Renter	SPN
Aksje-/renteforvaltning	4,1	3,3	7,4
Avlede strategier	0,4	0,1	0,5
SPNs samlede forvaltningskostnader	4,5	3,4	7,9
Forvaltningskostnader som andel av forvaltet kapital	7,5	8,5	

Kostnadene til aksje-/renteforvaltning 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

	2019	Siste 5 år	Siste 10 år	2007-2019
Grunnkostnader passiv forvaltning	3,2	3,7	4,0	4,2
Merkostnader eierskap	0,7	0,8	0,8	0,7
Merkostnader renteforvaltning	1,0	1,2	1,2	1,3
Merkostnader aksjeforvaltning	1,1	1,1	1,2	1,2
Avlede strategier	0,6	0,8	0,7	0,5
SPNs samlede forvaltningskostnader	6,7	7,6	8,0	7,9

Det er tre trekk med kostnadsfordelingen over tid som fremgår av underlaget til tabell 3.1 og tabell 3.2. For det første er anslaget for grunnkostnader passiv forvaltning lavere de siste årene. Årsaken til dette er at kostnadsøkningen i de første årene fra 2007 og fremover i stor grad var knyttet til implementering av nye systemer og andre oppstartskostnader som følge av strengere krav til styring og kontroll. Et annet trekk er at kostnadene knyttet til avlede strategier frem til 2017 økte i takt med at aktiviteten økte. 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 de siste tre årene, 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 porteføljesammensetningen innenfor henholdsvis aksje- og renteporteføljen. Vi har ikke estimert indirekte transaksjonskostnader.

Kostnader ved løpende indekstilpasninger

Sammensetningen av referanseindeksen endres gjennom året i tråd med det regelverket 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 porteføljesammensetningen med tilhørende direkte og indirekte transaksjonskostnader. Denne kostnaden er større desto mindre likvide de ulike markedene er. Kostnadene er basert på forutsetninger om handelskostnader og ikke faktiske handelskostnader og er derfor en usikker størrelse. Kostnadene for løpende indekstilpasninger er lavere for siste fire år enn for perioden siden 1.1.2007, som følge av at endringene i sammensetningen av indeksene var noe mindre de siste årene.

Garantiprovisjon ved fortrinnsrettede emisjoner

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

Garantiprovisjon vil derfor være en oppnåelig inntekt også ved passiv forvaltning. 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 garantiprovisjonen er følgelig 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 noe, og i så fall hvor mye som skal lånes ut. Beslutninger knyttet til videreplassing 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 samme tabell.

Forskjellen mellom SPNs faktiske differanseavkastning etter kostnader og estimert differanseavkastning ved passiv strategi (med verdipapirutlån) gir et anslag på den verdiskaping som forvaltningen av SPN gir. For hele perioden siden 1.1.2007 anslås verdiskapingen til 100 basispunkter. For de siste fem årene er anslaget for verdiskaping på 63 basispunkter.

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

	2019	Siste 5 år	Siste 10 år	2007-2019
Forvaltningskostnader ved en passiv strategi	- 3	- 4	- 4	- 4
Forvaltningskostnader ved eierskap	- 1	- 1	- 1	- 1
Tilbakevektingskostnader	0	- 0	- 1	- 1
Kostnader ved løpende indekstilpasninger	- 3	- 4	- 4	- 5
Garantiprovisjon	+ 0	+ 0	+ 0	+ 0
Netto inntekter fra utlån av verdipapirer	+ 4	+ 4	+ 3	+ 2
Estimert differanseavkastning ved en passiv strategi	- 3	- 5	- 7	- 9

Tabell 3.4: Kostnadsjustert anslag på verdiskaping, årlige tall i basispunkter

	2018	Siste 5 år	Siste 10 år	2007-2019
SPNs faktiske differanseavkastning før kostnader	40	66	68	99
SPNs faktiske kostnader	7	8	8	8
Estimert differanseavkastning ved en passiv strategi	- 3	- 5	- 7	- 9
Verdiskaping	36	63	67	100

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. 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

nødvending å se på differansen mellom porteføljens sharperate og referanseindeksens sharperate for å bedømme bytteforholdet mellom avkastning og risiko. Sharperaten har vært høyere for SPN enn for referanseindeksen for alle delperioder (se tabell 4.2-4.4).

Informasjonsraten (IR)

Informasjonsraten (IR) er et risikojustert avkastningsmål som fokuserer på differanseavkastning i forhold til historisk relativ volatilitet. For at IR skal være positiv, må porteføljen ha positiv differanseavkastning. En høy IR kan tolkes som dyktighet i forvaltningen. IR er her beregnet ved å ta gjennomsnittet av differanseavkastningen i perioden dividert på standardavviket til differanseavkastningen (relativ volatilitet). SPN har hatt en positiv IR (før kostnader) for alle delperioder (se tabell 4.2-4.4). For perioden 2007-2019 var IR på 0,83 og 1,41 de siste fem årene.

Jensens alfa

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

Alfa/residualrisiko (AR)

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

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

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

	2019		Siste 5 år		Siste 10 år		Siden 2007	
	Før kostnader	Etter kostnader	Før kostnader	Etter kostnader	Før kostnader	Etter kostnader	Før kostnader	Etter kostnader
SPN								
Avkastning (prosent)	12,42	12,35	7,75	7,67	8,73	8,65	7,42	7,34
Differanseavkastning (prosentpoeng)	0,40	0,33	0,66	0,58	0,68	0,60	0,99	0,90
Aksjeporteføljen								
Avkastning (prosent)	18,15	18,07	10,94	10,85	10,90	10,82	7,65	7,56
Differanseavkastning (prosentpoeng)	0,41	0,32	0,80	0,71	0,70	0,62	1,36	1,28
Renteporteføljen								
Avkastning (prosent)	4,19	4,12	2,92	2,84	5,00	4,91	5,47	5,38
Differanseavkastning (prosentpoeng)	0,39	0,32	0,48	0,40	0,72	0,63	0,72	0,63

Tabell 4.2 SPN – risikjustert differanseavkastning

SPN	Siste 5 år		Siste 10 år		Siden 2007	
	Før kostnader	Etter kostnader	Før kostnader	Etter kostnader	Før kostnader	Etter kostnader
Standardavvik portefølje (%)	5,81	5,81	7,12	7,12	9,63	9,63
Standardavvik referanse (%)	5,88	5,88	7,31	7,31	10,16	10,16
Sharperate til porteføljen	1,20	1,18	1,04	1,03	0,60	0,59
Sharperate til referanse	1,08	1,08	0,93	0,93	0,48	0,48
Sharperate differanse	0,12	0,11	0,11	0,10	0,12	0,11
Relativ volatilitet (%)	0,43	0,43	0,54	0,54	1,06	1,05
Informasjonsrate	1,41	1,24	1,14	1,00	0,83	0,75
AR (alfa/residualrisiko)	1,67	1,50	1,62	1,47	1,29	1,21
Alpha (%)	0,71	0,63	0,81	0,73	1,15	1,07

Tabell 4.3 Aksjeporteføljen – risikjustert differanseavkastning

Aksjeporteføljen	Siste 5 år		Siste 10 år		Siden 2007	
	Før kostnader	Etter kostnader	Før kostnader	Etter kostnader	Før kostnader	Etter kostnader
Standardavvik portefølje (%)	9,87	9,87	12,30	12,30	16,88	16,88
Standardavvik referanse (%)	9,99	9,99	12,62	12,62	17,85	17,85
Sharperate til porteføljen	1,03	1,02	0,80	0,80	0,41	0,41
Sharperate til referanse	0,95	0,95	0,74	0,74	0,33	0,33
Sharperate differanse	0,08	0,08	0,07	0,06	0,08	0,08
Relativ volatilitet (%)	0,67	0,67	0,91	0,91	1,80	1,80
Informasjonsrate	1,07	0,96	0,66	0,57	0,60	0,56
AR (alfa/residualrisiko)	1,29	1,18	1,02	0,93	0,97	0,92
Alpha (%)	0,84	0,77	0,86	0,78	1,43	1,35

Tabell 4.4 Renteporteføljen – risikjustert differanseavkastning

Renteporteføljen	Siste 5 år		Siste 10 år		Siden 2007	
	Før kostnader	Etter kostnader	Før kostnader	Etter kostnader	Før kostnader	Etter kostnader
Standardavvik portefølje (%)	2,04	2,04	2,33	2,33	2,52	2,52
Standardavvik referanse (%)	2,07	2,07	2,45	2,45	2,53	2,53
Sharperate til porteføljen	1,07	1,03	1,57	1,53	1,37	1,34
Sharperate til referanse	0,83	0,83	1,21	1,21	1,09	1,09
Sharperate differanse	0,24	0,20	0,36	0,32	0,28	0,24
Relativ volatilitet (%)	0,35	0,35	0,46	0,46	0,59	0,59
Informasjonsrate	1,35	1,13	1,50	1,32	1,18	1,03
AR (alfa/residualrisiko)	1,51	1,29	2,10	1,91	1,31	1,18
Alpha (%)	0,52	0,44	0,90	0,82	0,77	0,68

5. Faktorjustert avkastning

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

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

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

- **MKT** – Markedsfaktoren er meravkastningen til referanseporteføljen utover risikofri rente. Risikofri rente er definert som renteindeksen ST1X.
- **SMB** – representerer avkastningen til en selvfinansierende (lang/kort) portefølje med positiv eksponering mot selskaper med lav markedsverdi og negativ eksponering mot selskaper med høy markedsverdi basert på det europeiske markedet. Faktoren er hentet direkte fra Kenneth French sin hjemmeside.
- **HML** – representerer avkastningen til en selvfinansierende (lang/kort) portefølje med positiv eksponering mot verdiselskaper og negativ eksponering mot vekstselskaper basert på det europeiske markedet. Faktoren er hentet direkte fra Kenneth French sin hjemmeside.
- **RMW** – representerer avkastningen til en selvfinansierende (lang/kort) portefølje med positiv eksponering mot selskaper med robust inntjening (sterk lønnsomhet) og negativ eksponering mot selskaper med svak inntjening (svak lønnsomhet). Faktoren er hentet direkte fra Kenneth French sin hjemmeside.
- **CMA** – representerer avkastningen til en selvfinansierende (lang/kort) portefølje med positiv eksponering mot selskaper med lav investeringsaktivitet og negativ eksponering mot selskaper med høy investeringsaktivitet.

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

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

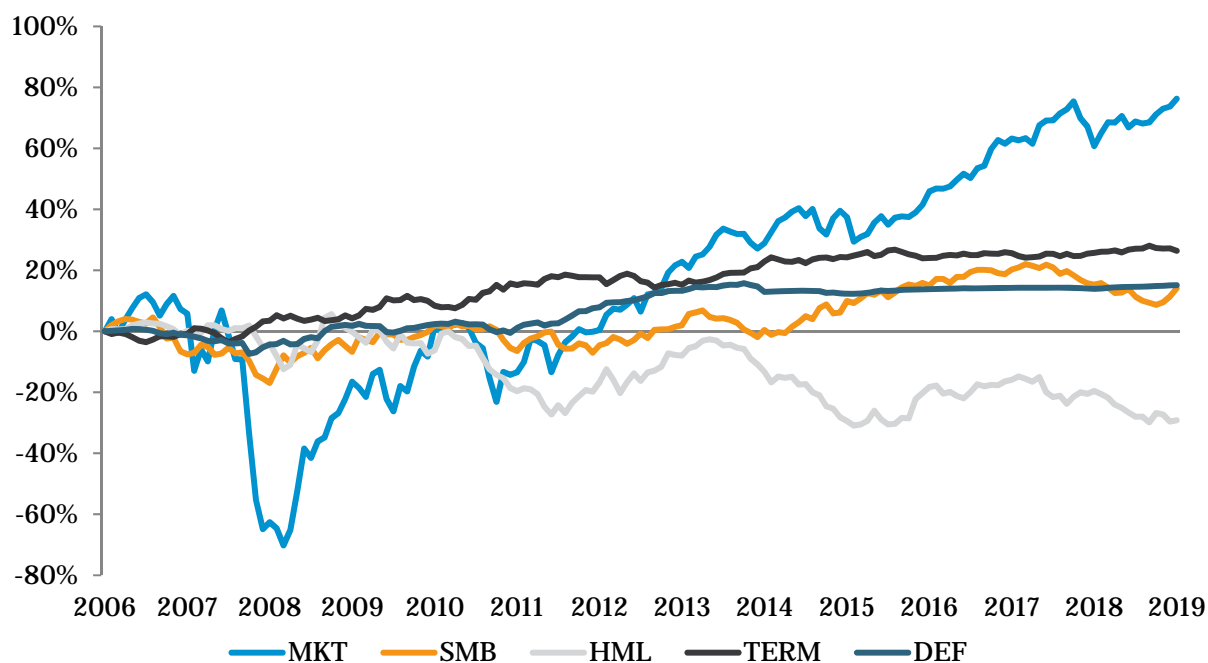
Tabell 5.1 oppsummerer estimatene for regresjonene for totalporteføljen, aksjeporteføljen og renteporteføljen (se vedlegget hvor det fremgår oversikt over flere alternative faktormodeller). For totalporteføljen forklarer faktorene i regresjonene mellom 6 og 40 prosent av den totale variasjonen i differanseavkastningen for de to periodene som er valgt: siden 1.1.2007 og siste fem år³. Differanseavkastningen for totalporteføljen har hatt en negativ eksponering til markedsfaktoren (MKT) for begge periodene. Eksponeringen mot småselskapsfaktoren (SMB) har vært negativ og signifikant for den lange perioden. 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) når vi ser på den lange perioden. Alfa er positiv og signifikant i begge periodene og indikerer at den oppnådde differanseavkastningen er god, også når vi justerer for andre systematiske faktorer. Etter kostnader er den annualiserte alfaen for SPN 91 basispunkter for den lange perioden og 51 basispunkter for den korte perioden. En tolkning av resultatene er at differanseavkastningen i stor grad er skapt av verdipapirvalg og i mindre grad av eksponering mot systematiske faktorer.

For aksjeporteføljen har vi valgt å bruke en modell som kombinerer faktorene for marked, SMB, HML, RMW og CMA. Forklaringsgraden varierer mellom 7 og 40 prosent for henholdsvis den korte og lange perioden. I denne modellen er den annualiserte alfaen signifikant for begge perioder med en verdi mellom 58 og 129 basispunkter.

Renteporteføljens meravkastning forklares ved å bruke en modell hvor kredittpremien og terminpremien inngår som forklaringsfaktorer. Forklaringsgraden varierer mellom 10 og 24 prosent for henholdsvis den korte og den lange perioden. Det er kun faktoren for mislighold (DEF) som er signifikant i den lange perioden. Alfa er signifikant for begge periodene med en annualisert verdi på 29 og 40 basispunkter for henholdsvis femårsperioden og perioden siden 2007.

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

Figur 5.1 Akkumulert faktoravkastning 2008-2019 for SPN



Tabell 5.1 Regresjonsanalyse av relativ avkastning i NOK etter kostnader.

Periode Portefølje Modell*	Siden 2007			Siste 5 år		
	SPN (2)	Aksjer (3)	Renter (6)	SPN (2)	Aksjer (3)	Renter (6)
Alfa, bps annualisert	91	129	40	51	58	29
Marked (MKT)	-0,03	-0,04		-0,01	-0,01	
Små vs store (SMB)	-0,03	-0,05		0,00	0,01	
Verdi (HML)	-0,05	-0,07		-0,02	-0,04	
Inntjening (RMW)	-0,03	-0,04		-0,01	0,01	
Investering (CMA)	0,05	0,09		0,03	0,04	
Mislighold (DEF)	0,06		0,14	0,14		0,25
Terminpremie (TERM)	-0,06		0,02	0,04		0,00
Forklart varians R (%)	40	40	24	6	7	10

Kilde: Folketrygdfondet, Kenneth French. Fet skrift indikerer at koeffisienten er statistisk signifikant på 5 prosent konfidensnivå.
 *For aksjeporteføljen benyttes Fama & French femfaktormodell, og for renteporteføljen benyttes Fama & French faktormodell for renter. For SPN benyttes en kombinasjon av femfaktormodellen og faktormodellen for renter. I vedlegget til "Risikojustert avkastning 2017" vises også resultatet av alternative regresjonsmodeller.

6. Vedlegg

Innhold

A	Introduksjon	37
B	Risikojusterte avkastningsmål	37
B.1	Sharperaten	38
B.2	Jensens alfa	39
B.3	Alfa/residualrisiko og informasjonsraten	40
C	Faktoranalyse	41
C.1	Data og metodologi	43
C.2	Resultater	46
C.2.1	Aksjer, Norden-faktorer	46
C.2.2	Aksjer, Europa-faktorer	51
C.2.3	Aksjer, Norge-faktorer	56
C.2.4	Sammenlikning av aksjefaktorer	61
C.2.5	Renter	63
C.2.6	SPN	67

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), siden 2007	47
C.4	Faktoranalyse aksjeporteføljen (Norden-faktorer), siste 10 år	48
C.5	Faktoranalyse aksjeporteføljen (Norden-faktorer), siste fem år	49
C.6	Deskriptiv statistikk for Norden-faktorer	49
C.7	Faktoranalyse aksjeporteføljen (Europa-faktorer), siden 2007	52
C.8	Faktoranalyse aksjeporteføljen (Europa-faktorer), siste 10 år	53
C.9	Faktoranalyse aksjeporteføljen (Europa-faktorer), siste fem år	54
C.10	Deskriptiv statistikk for Europa-faktorer	55
C.11	Faktoranalyse aksjeporteføljen (Norge-faktorer), siden 2007	57
C.12	Faktoranalyse aksjeporteføljen (Norge-faktorer), siste 10 år	58
C.13	Faktoranalyse aksjeporteføljen (Norge-faktorer), siste fem år	59
C.14	Deskriptiv statistikk for Norge-faktorer	60
C.15	Korrelasjonsmatrise, aksjefaktorer	62
C.16	Faktoranalyse renteporteføljen, siden 2007	63
C.17	Faktoranalyse renteporteføljen, siste 10 år	64

C.18 Faktoranalyse renteporteføljen, siste fem år	65
C.19 Deskriptiv statistikk for rentefaktorer	65
C.20 Korrelasjonsmatrise, rentefaktorer	66
C.21 Teoretisk forankret faktoranalyse SPN, siden 2007	68
C.22 Teoretisk forankret faktoranalyse SPN, siste 10 år	69
C.23 Teoretisk forankret faktoranalyse SPN, siste fem år	70
C.24 Statistisk forankret faktoranalyse SPN, siden 2007	71
C.25 Statistisk forankret faktoranalyse SPN, siste 10 år	72
C.26 Statistisk forankret faktoranalyse SPN, siste fem år	73

Figurer

C.1 Norden-faktorer	50
C.2 Europa-faktorer	55
C.3 Norge-faktorer	56
C.4 SMB-faktorer	61
C.5 HML-faktorer	62
C.6 Rentefaktorer	66

A Introduksjon

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

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

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

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

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

B Risikojusterte avkastningsmål

I løpet av 1960-tallet ble kapitalverdimodellen formalisert ([Treynor 1962](#), [Sharpe 1964](#), [Lintner 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 risikojusterte avkastningsmål: Sharperaten ([Sharpe 1966](#)), Jensens alfa ([Jensen 1968](#)), AR og IR ([Treynor & Black 1973](#)).

Tabell B.1 viser en oversikt over de ulike avkastningsseriene vi benytter ved estimering

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

av de risikjusterte avkastningsmålene.² 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 siden 2007. Porteføljeavkastningene er justert for kostnader.

Statistic	N	Mean	St. Dev.	Min	Pctl(25)	Pctl(75)	Max
r_A	156	0,73	4,87	-22,24	-1,33	3,38	12,78
r_{b_A}	156	0,65	5,15	-23,52	-1,55	3,27	14,16
r_R	156	0,44	0,73	-1,17	-0,09	0,89	2,98
r_{b_R}	156	0,39	0,73	-1,23	-0,12	0,85	2,32
r_S	156	0,63	2,78	-12,61	-0,51	2,06	8,39
r_{b_S}	156	0,56	2,93	-13,06	-0,70	2,11	9,22
r_f	156	0,16	0,13	0,01	0,06	0,20	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. Rentindeksen $ST1X$ 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.³ Videre beregner vi 95%-konfidensintervall rundt den estimerte verdien av \widehat{ASR}_i i henhold til Lo (2002) som

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

hvor

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

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

³*Independently and identically distributed.*

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

Tabell B.2: Sharperater etter forvaltningskostnader

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

	Siden 2007	Siste 10 år	Siste 5 år
\widehat{ASR}_A	0,41 (-1,48;2,30)	0,80 (-1,38;2,97)	1,02 (-2,08;4,13)
\widehat{ASR}_{b_A}	0,33 (-1,56;2,22)	0,74 (-1,44;2,91)	0,95 (-2,14;4,04)
\widehat{ASR}_R	1,34 (-0,62;3,29)	1,53 (-0,72;3,78)	1,03 (-2,07;4,14)
\widehat{ASR}_{b_R}	1,09 (-0,84;3,02)	1,21 (-1,00;3,42)	0,83 (-2,25;3,91)
\widehat{ASR}_S	0,59 (-1,31;2,48)	1,03 (-1,17;3,22)	1,18 (-1,94;4,31)
\widehat{ASR}_{b_S}	0,48 (-1,41;2,37)	0,93 (-1,26;3,11)	1,08 (-2,03;4,18)

B.2 Jensens alfa

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

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

Et estimat for Jensens alfa blir da

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

hvor \bar{r}_i er gjennomsnittlig avkastning for portefølje i i løpet av utvalgsperioden. Vi regner Jensens alfa ved bruk av månedlige dataserier og foretar en annualisering ved å

multiplisere alfaverdiene samt tilhørende standardfeil med 12.

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

Tabell B.3: Jensens alfa etter forvaltningskostnader

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

	Siden 2007	Siste 10 år	Siste 5 år
$\hat{\alpha}_A$	1,35 (0,47;2,24)	0,78 (0,11;1,45)	0,77 (0,17;1,37)
$\hat{\alpha}_R$	0,68 (0,34;1,02)	0,82 (0,47;1,16)	0,44 (0,15;0,73)
$\hat{\alpha}_S$	1,07 (0,49;1,64)	0,73 (0,33;1,14)	0,63 (0,21;1,06)

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

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

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

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

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

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

Tabell B.4: AR etter forvaltningskostnader

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

	Siden 2007	Siste 10 år	Siste 5 år
\widehat{AR}_A	0,92 (0,27;1,56)	0,93 (0,19;1,67)	1,17 (0,03;2,31)
\widehat{AR}_R	1,17 (0,47;1,88)	1,91 (0,87;2,95)	1,28 (0,10;2,46)
\widehat{AR}_S	1,21 (0,49;1,92)	1,46 (0,57;2,35)	1,49 (0,22;2,76)

Tabell B.5: IR etter forvaltningskostnader

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

	Siden 2007	Siste 10 år	Siste 5 år
\widehat{IR}_A	0,56 (-0,02;1,15)	0,57 (-0,10;1,24)	0,96 (-0,10;2,02)
\widehat{IR}_R	1,03 (0,36;1,71)	1,32 (0,47;2,17)	1,13 (0,01;2,25)
\widehat{IR}_S	0,75 (0,14;1,37)	1,00 (0,24;1,76)	1,24 (0,08;2,41)

C Faktoranalyse

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

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

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

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

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 2020). På den ene siden er landrepresentasjonen for disse faktorene fjernere fra vårt investeringsunivers enn faktorene fra MSCI. På den andre siden gir denne kilden oss mulighet til å utvide modellen ettersom Kenneth French konstruerer flere typer faktorer.

Fra hjemmesiden til Bernt Arne Ødegaard henter vi faktorer som er konstruert ved hjelp av data for det norske aksjemarkedet (Ødegaard 2020). Fordelen med disse faktorene er at Folketrygdfondet har hovedtyngden av porteføljen investert i Norge. Ulempen med faktorer for det norske aksjemarkedet er at investerbarheten i disse faktorene er lav. Spesielt for en stor aktør som Folketrygdfondet. I tillegg preges det norske aksjemarkedet av at noen få selskaper utgjør en relativt stor andel av totalen. Dette gjør at faktoravkastningene i større grad kan påvirkes av selskapsspesifikke hendelser for Norge-faktorene enn for faktorene for Norden og Europa.

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

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 tar hensyn til eksponering mot små selskaper kontra store selskaper.	Bloomberg	Norden
HML_{MSCI}	Faktor som tar hensyn til eksponering mot selskaper med høy B/M kontra selskaper med lav B/M.	Bloomberg	Norden
SMB_{FF}	Faktor som tar hensyn til eksponering mot små selskaper kontra store selskaper.	Kenneth French	Europa
HML_{FF}	Faktor som tar hensyn til eksponering mot selskaper med høy B/M kontra selskaper med lav B/M.	Kenneth French	Europa
RMW_{FF}	Faktor som tar hensyn til eksponeringen mot selskaper med robust kontra svak inntjening.	Kenneth French	Europa
CMA_{FF}	Faktor som tar hensyn til eksponeringen mot selskaper med lav kontra høy investeringsaktivitet.	Kenneth French	Europa
WML_{FF}	Faktor som tar hensyn til eksponering mot selskaper som har hatt høy avkastning foregående år kontra selskaper som har hatt lav avkastning foregående år.	Kenneth French	Europa
SMB_O	Faktor som tar hensyn til eksponering mot små selskaper kontra store selskaper.	Bernt Arne Ødegaard	Norge
HML_O	Faktor som tar hensyn til eksponering mot selskaper med høy B/M kontra selskaper med lav B/M.	Bernt Arne Ødegaard	Norge
UMD_O	Faktor som tar hensyn til eksponering mot selskaper som har hatt høy avkastning foregående år kontra selskaper som har hatt lav avkastning foregående år.	Bernt Arne Ødegaard	Norge
$PRIYR_O$	Faktor som tar hensyn til 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 tar hensyn til 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 tar hensyn til eksponering mot kreditt-/misligholdsrisiko.	Internt beregnet (til og med 2013)/ Nordic Bond Pricing (fra 2014)	Norge
$TERM_{FTF}$	Faktor som tar hensyn til eksponering mot terminpremien.	Oslo Børs	Norge
DEF_{BB}	Faktor som tar hensyn til eksponering mot kreditt-/misligholdsrisiko.	Bloomberg	Europa
$TERM_{BB}$	Faktor som tar hensyn til eksponering mot terminpremien.	Bloomberg	Europa

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 regresjonene⁴

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

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

og

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

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

⁴Fotskrift 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 [Jegadeesh & Titman \(1993\)](#). Alle faktorene i regresjon (6) er hentet fra hjemmesiden til Kenneth French og er estimert for det europeiske aksjemarkedet ([French 2020](#)). I den siste regresjonen, regresjon (7), er alle faktorer unntatt MKT konstruert ved hjelp av data for det norske aksjemarkedet. Faktorene er hentet fra hjemmesiden til Bernt Arne Ødegaard ([Ødegaard 2020](#)). Faktoren UMD er en momentumfaktor som estimeres på tilsvarende måte som WML , $PRIYR$ 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 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](#), tabell [C.4](#) og tabell [C.5](#) viser faktoranalyse (med faktorer for Norden) for aksjeporteføljen. Tidsperiodene er for henholdsvis *siden 2007*, *siste 10 år* og *siste fem år*.

Vi kan se fra tabell C.3 at aksjeporteføljen har negativ eksponering mot markedsfaktoren. En koeffisient for MKT på om lag -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. Estimaten for alfa er statistisk signifikante på 1-prosentnivå, og er robuste i størrelsesorden $1,33 - 1,36$ prosent per år.

For 10-årsperioden er estimaten for alfa statistisk signifikante på 5-prosentnivå, og robuste i størrelsesorden $0,71 - 0,78$ prosent per år (se tabell C.4). Resultatene de siste fem årene (tabell C.5) forteller en liknende historie for alfa. Her viser imidlertid estimaten at samvariasjonen med markedet er noe høyere enn for hele perioden. Estimaten viser også en porteføljedreining mot småselskapsfaktoren.

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

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

Faktoranalyse for aksjeporteføljen med faktorer fra MSCI. Faktorene er konstruert med data for det nordiske aksjemarkedet. Avhengig variabel er aksjeporteføljens meravkastning utover referanseporteføljens avkastning. Aksjeporteføljens avkastning er justert for kostnader. MKT er avkastningen på referanseindeksen fratrukket risikofri rente ($ST1X$), SMB_{MSCI} er faktoravkastningen til en portefølje eksponert mot små minus store selskaper og HML_{MSCI} 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>	1,35*** t = 2,99	1,36*** t = 2,93	1,33*** t = 3,00	1,34*** t = 2,93
<i>MKT</i>	-5,76*** t = -4,87	-5,73*** t = -5,13	-5,71*** t = -4,61	-5,69*** t = -4,84
<i>SMB_{MSCI}</i>		-0,24 t = -0,22		-0,28 t = -0,25
<i>HML_{MSCI}</i>			-1,47 t = -0,87	-1,48 t = -0,87
N	156	156	156	156
Adjusted R ²	0,33	0,32	0,33	0,32

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

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

Faktoranalyse for aksjeporteføljen med faktorer fra MSCI. Faktorene er konstruert med data for det nordiske aksjemarkedet. Avhengig variabel er aksjeporteføljens meravkastning utover referanseporteføljens avkastning. Aksjeporteføljens avkastning er justert for kostnader. *MKT* er avkastningen på referanseindeksen fratrukket risikofri rente (*ST1X*), *SMB_{MSCI}* er faktoravkastningen til en portefølje eksponert mot små minus store selskaper og *HML_{MSCI}* 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>	0,78** t = 2,28	0,73** t = 2,16	0,75** t = 2,23	0,71** t = 2,14
<i>MKT</i>	-2,79*** t = -3,45	-2,71*** t = -3,37	-2,70*** t = -3,28	-2,64*** t = -3,23
<i>SMB_{MSCI}</i>		0,79 t = 1,06		0,68 t = 0,92
<i>HML_{MSCI}</i>			-1,07 t = -0,90	-0,92 t = -0,78
N	120	120	120	120
Adjusted R ²	0,14	0,14	0,14	0,14

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

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

Faktoranalyse for aksjeporteføljen med faktorer fra MSCI. Faktorene er konstruert med data for det nordiske aksjemarkedet. Avhengig variabel er aksjeporteføljens meravkastning utover referanseporteføljens avkastning. Aksjeporteføljens avkastning er justert for kostnader. *MKT* er avkastningen på referanseindeksen fratrukket risikofri rente (*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. Alfa-verdier er annualisert ved å multiplisere med 12. Alle koeffisientverdier er oppgitt i prosent. Robuste t-verdier i henhold til Andrews (1991) er presentert under koeffisientene.

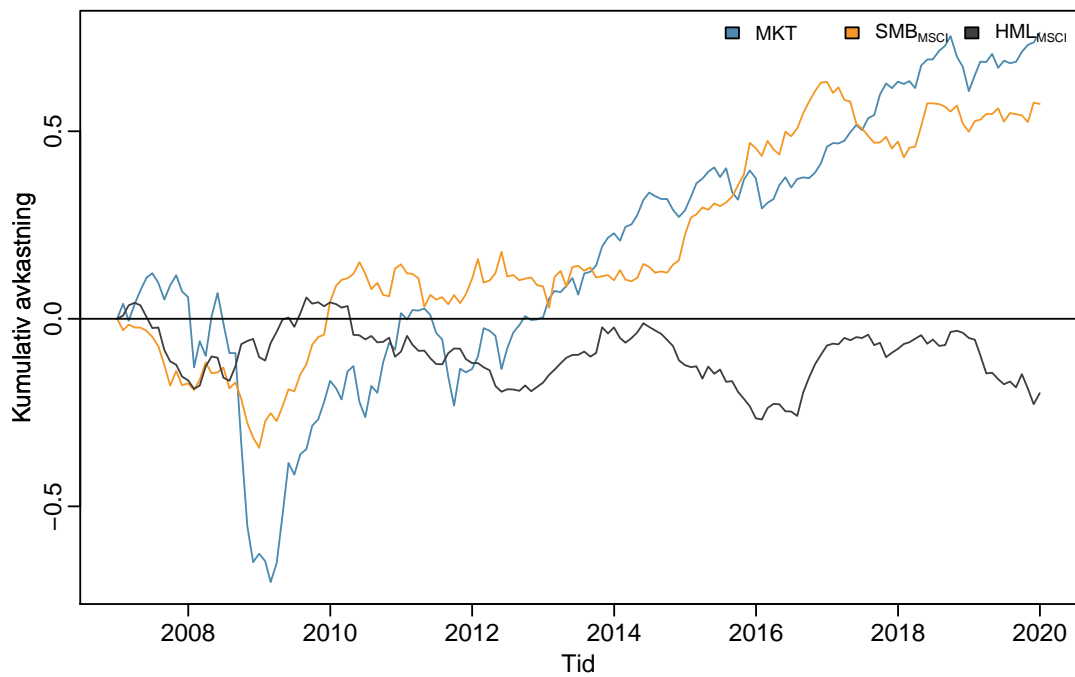
	(1)	(2)	(3)	(4)
<i>Alfa</i>	0,77** t = 2,50	0,68** t = 2,29	0,74** t = 2,43	0,67** t = 2,25
<i>MKT</i>	-1,34 t = -1,29	-1,78 t = -1,58	-1,30 t = -1,22	-1,72 t = -1,53
<i>SMB_{MSCI}</i>		1,86** t = 2,36		1,76** t = 2,22
<i>HML_{MSCI}</i>			-1,23 t = -1,21	-0,99 t = -1,08
N	60	60	60	60
Adjusted R ²	0,02	0,08	0,03	0,08

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

Tabell C.6: Deskriptiv statistikk for Norden-faktorer

Tabellen viser deskriptiv statistikk for ulike faktoravkastninger: *MKT* er avkastningen på referanseindeksen fratrukket risikofri rente (*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. Samtlige avkastninger er månedlige avkastninger i prosent for tidsperioden siden 2007.

Statistic	N	Mean	St. Dev.	Min	Pctl(25)	Pctl(75)	Max
<i>MKT</i>	156	0,49	5,19	-24,25	-1,77	3,23	13,95
<i>SMB_{MSCI}</i>	156	0,37	3,22	-7,57	-1,76	2,25	8,78
<i>HML_{MSCI}</i>	156	-0,13	2,43	-7,68	-1,59	1,14	6,87



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

Vi kan se fra tabell C.7 at de robuste eksponeringene for aksjeporteføljen er mot markedsfaktoren, SMB_{FF} og momentumfaktoren. De tre øvrige faktorene har noe varierende robusthet. Vi merker oss at estimatene for alfa er signifikante på 1-prosentnivå for tre av seks modellspesifikasjoner. De øvrige spesifikasjonene gir en signifikant positiv alfa på 5-prosentnivå. Størrelsen på estimatene for alfa er i området 1,03 – 1,34 prosent per år.

I den siste femårsperioden (tabell C.9) er det kun momentumfaktoren som er statistisk robust. Alfaestimatene er lavere for de siste fem årene enn for de siste 10 årene. Estimer for alfa er positive for alle modellspesifikasjonene og statistisk forskjellig fra null for tre av seks modeller.

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

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

Faktoranalyse for aksjeporteføljen med faktorer fra Kenneth French sin hjemmeside. Faktorene er konstruert med data for det europeiske aksjemarkedet. Avhengig variabel er aksjeporteføljens meravkastning utover referanseporteføljens avkastning. Aksjeporteføljens avkastning er justert for kostnader. *MKT* er avkastningen på referanseindeksen fratrukket risikofri rente (*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. 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>	1,34*** t = 3,00	1,08** t = 2,53	1,29*** t = 3,16	1,13** t = 2,53	1,16*** t = 2,81	1,03** t = 2,53
<i>MKT</i>	-5,31*** t = -5,47	-4,79*** t = -5,53	-3,96*** t = -4,74	-4,79*** t = -6,65	-3,96*** t = -4,66	-4,40*** t = -6,05
<i>SMB_{FF}</i>	-6,19** t = -2,45	-5,95** t = -2,46	-5,48** t = -2,38	-4,97** t = -2,13	-5,62** t = -2,47	-5,40** t = -2,37
<i>HML_{FF}</i>	-2,33** t = -2,15	0,03 t = 0,03	-7,29*** t = -2,77		-4,70 t = -1,64	
<i>WML_{FF}</i>		3,16*** t = 3,62			2,37*** t = 3,02	3,15*** t = 4,25
<i>RMW_{FF}</i>			-4,22 t = -0,97	3,22 t = 1,19	-4,19 t = -0,95	-0,24 t = -0,08
<i>CMA_{FF}</i>			8,90*** t = 2,72	6,27* t = 1,69	6,19* t = 1,81	3,92 t = 1,09
N	156	156	156	156	156	156
Adjusted R ²	0,37	0,40	0,40	0,37	0,42	0,41

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

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

Faktoranalyse for aksjeporteføljen med faktorer fra Kenneth French sin hjemmeside. Faktorene er konstruert med data for det europeiske aksjemarkedet. Avhengig variabel er aksjeporteføljens meravkastning utover referanseporteføljens avkastning. Aksjeporteføljens avkastning er justert for kostnader. *MKT* er avkastningen på referanseindeksen fratrukket risikofri rente (*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. 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>	0,77** t = 2,48	0,70** t = 2,10	0,98*** t = 3,00	0,94*** t = 2,80	0,88*** t = 2,63	0,82** t = 2,50
<i>MKT</i>	-2,49*** t = -3,00	-2,46*** t = -2,93	-2,79*** t = -3,14	-3,23*** t = -3,52	-2,84*** t = -3,26	-3,18*** t = -3,63
<i>SMB_{FF}</i>	-3,98** t = -2,26	-4,01** t = -2,31	-4,58*** t = -2,61	-4,41** t = -2,45	-4,74*** t = -2,74	-4,66*** t = -2,67
<i>HML_{FF}</i>	-2,09** t = -2,07	-1,69 t = -1,56	-4,07** t = -1,99		-3,28 t = -1,55	
<i>WML_{FF}</i>		0,75 t = 1,09			1,28* t = 1,73	1,70** t = 2,36
<i>RMW_{FF}</i>			-5,09* t = -1,89	-1,26 t = -0,64	-5,49** t = -2,02	-2,78 t = -1,42
<i>CMA_{FF}</i>			-2,51 t = -0,93	-4,76** t = -1,98	-3,53 t = -1,33	-5,54** t = -2,41
N	120	120	120	120	120	120
Adjusted R ²	0,21	0,21	0,24	0,21	0,24	0,23

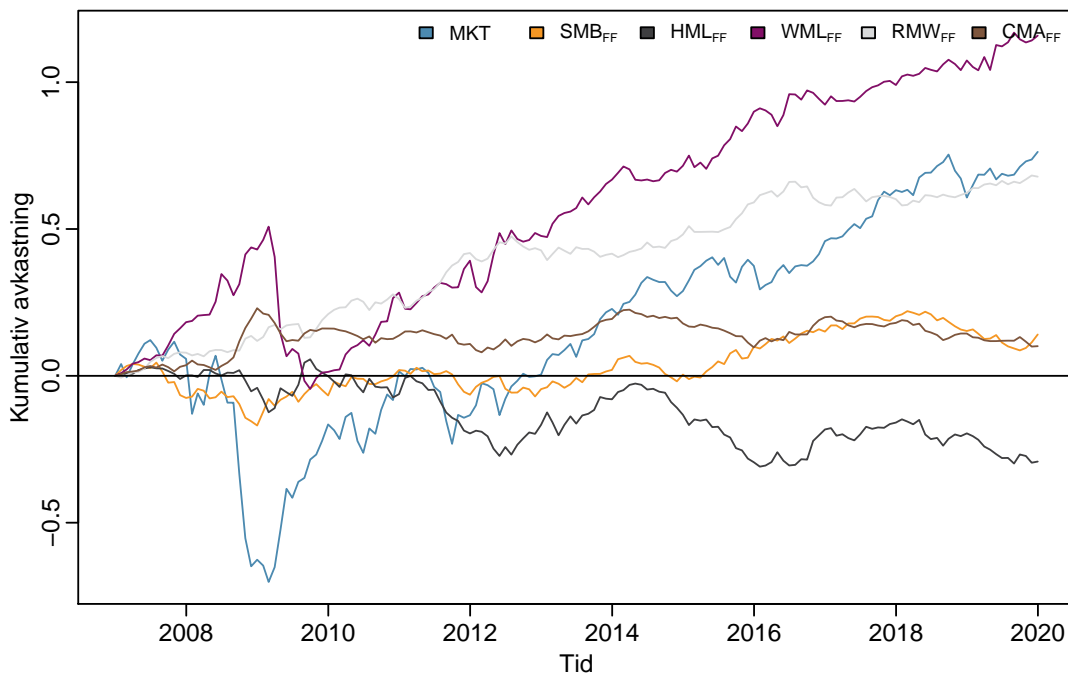
*p < ,1; **p < ,05; ***p < ,01

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

Faktoranalyse for aksjeporteføljen med faktorer fra Kenneth French sin hjemmeside. Faktorene er konstruert med data for det europeiske aksjemarkedet. Avhengig variabel er aksjeporteføljens meravkastning utover referanseporteføljens avkastning. Aksjeporteføljens avkastning er justert for kostnader. *MKT* er avkastningen på referanseindeksen fratrukket risikofri rente (*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. 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>	0,68** t = 2,14	0,45 t = 1,29	0,58* t = 1,85	0,57* t = 1,71	0,35 t = 1,05	0,33 t = 1,02
<i>MKT</i>	-1,14 t = -1,10	-0,49 t = -0,42	-0,59 t = -0,56	-0,83 t = -0,77	-0,12 t = -0,12	-0,14 t = -0,13
<i>SMB_{FF}</i>	-0,59 t = -0,32	-0,75 t = -0,42	0,69 t = 0,32	0,64 t = 0,29	0,28 t = 0,14	0,23 t = 0,12
<i>HML_{FF}</i>	-2,64** t = -2,00	-1,34 t = -0,96	-3,50 t = -1,55		-0,92 t = -0,33	
<i>WML_{FF}</i>		2,47** t = 2,32			2,39** t = 2,08	2,57*** t = 2,83
<i>RMW_{FF}</i>			1,32 t = 0,50	4,35** t = 2,10	2,40 t = 0,85	3,11 t = 1,48
<i>CMA_{FF}</i>			4,48 t = 1,47	2,26 t = 0,82	2,69 t = 0,81	2,09 t = 0,73
N	60	60	60	60	60	60
Adjusted R ²	0,07	0,13	0,07	0,05	0,12	0,13

*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.10: 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 siden 2007.

Statistic	N	Mean	St. Dev.	Min	Pctl(25)	Pctl(75)	Max
MKT	156	0,49	5,19	-24,25	-1,77	3,23	13,95
SMB_{FF}	156	0,09	1,80	-4,64	-1,12	1,39	4,69
HML_{FF}	156	-0,19	2,31	-4,98	-1,67	1,12	7,52
RMW_{FF}	156	0,43	1,55	-4,73	-0,53	1,46	4,10
CMA_{FF}	156	0,06	1,35	-3,53	-0,77	0,89	5,44
WML_{FF}	156	0,74	3,82	-26,10	-0,72	2,48	10,12

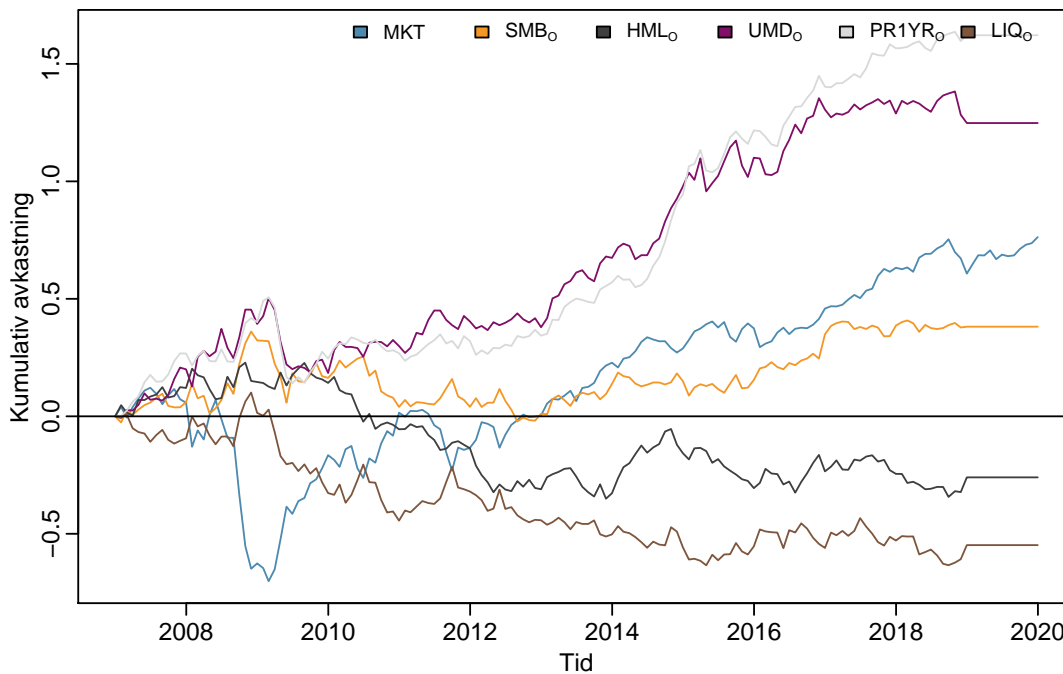
C.2.3 Aksjer, Norge-faktorer

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

Også med disse faktorene viser estimatene at aksjeporteføljen har hatt negativ eksponering mot markedsfaktoren. I tabell C.11 ser vi at momentumfaktoren $PR1YR_O$ slår ut positivt, men koeffisienten til momentumfaktoren UMD_O er derimot ikke statistisk signifikant. Estimatene for alfa er positive for alle modellspesifikasjonene i hele tidsperioden.

For den siste femårsperioden (tabell C.13) er situasjonen for momentumfaktorene omvendt. For denne tidsperioden, med disse faktorene, er alfa statistisk signifikant forskjellig fra null for tre av fire modellspesifikasjoner. Alle estimat for alfa er positive.

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



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: Faktoranalyse aksjeporteføljen (Norge-faktorer), siden 2007

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_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. 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>	1,40*** t = 2,71	0,96** t = 1,97	1,26** t = 2,50	1,29*** t = 2,67
<i>MKT</i>	-6,28*** t = -4,23	-5,61*** t = -4,20	-6,02*** t = -4,42	-7,64*** t = -4,12
<i>SMB_O</i>	-0,76 t = -0,52	-0,62 t = -0,43	-0,70 t = -0,47	0,18 t = 0,12
<i>HML_O</i>	-0,88 t = -0,99	-0,67 t = -0,82	-0,78 t = -0,91	-0,96 t = -1,04
<i>PR1YR_O</i>		2,97*** t = 3,01		
<i>UMD_O</i>			1,18 t = 1,06	
<i>LIQ_O</i>				-3,18* t = -1,74
N	144	144	144	144
Adjusted R ²	0,32	0,36	0,33	0,34

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

Tabell C.12: 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_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. Alfa-verdier er annualisert ved å multiplisere med 12. Alle koeffisientverdier er oppgitt i prosent. Robuste t-verdier i henhold til [Andrews \(1991\)](#) er presentert under koeffisientene.

	(1)	(2)	(3)	(4)
<i>Alfa</i>	0,82** t = 2,30	0,57* t = 1,66	0,73** t = 2,08	0,81** t = 2,30
<i>MKT</i>	-3,44*** t = -3,79	-3,20*** t = -3,22	-3,37*** t = -3,52	-3,20*** t = -3,03
<i>SMB_O</i>	-1,40 t = -1,41	-1,21 t = -1,10	-1,33 t = -1,27	-1,54 t = -1,37
<i>HML_O</i>	-1,36 t = -1,63	-1,44* t = -1,68	-1,38 t = -1,59	-1,38* t = -1,65
<i>PR1YR_O</i>		1,40 t = 1,40		
<i>UMD_O</i>			0,69 t = 0,98	
<i>LIQ_O</i>				0,42 t = 0,40
N	108	108	108	108
Adjusted R ²	0,16	0,18	0,17	0,16

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

Tabell C.13: Faktoranalyse aksjeporteføljen (Norge-faktorer), siste fem 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_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. Alfa-verdier er annualisert ved å multiplisere med 12. Alle koeffisientverdier er oppgitt i prosent. Robuste t-verdier i henhold til [Andrews \(1991\)](#) er presentert under koeffisientene.

	(1)	(2)	(3)	(4)
<i>Alfa</i>	0,78** t = 2,03	0,54 t = 1,20	0,68* t = 1,83	0,83** t = 2,09
<i>MKT</i>	-1,35 t = -1,21	-1,06 t = -0,94	-1,03 t = -0,93	-2,24 t = -1,61
<i>SMB_O</i>	0,49 t = 0,49	0,90 t = 0,88	0,69 t = 0,74	0,89 t = 0,87
<i>HML_O</i>	-1,21 t = -1,23	-1,13 t = -1,18	-0,94 t = -0,98	-1,20 t = -1,34
<i>PR1YR_O</i>		1,15 t = 1,15		
<i>UMD_O</i>			1,05* t = 1,79	
<i>LIQ_O</i>				-1,41 t = -1,49
N	48	48	48	48
Adjusted R ²	0,01	0,03	0,06	0,02

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

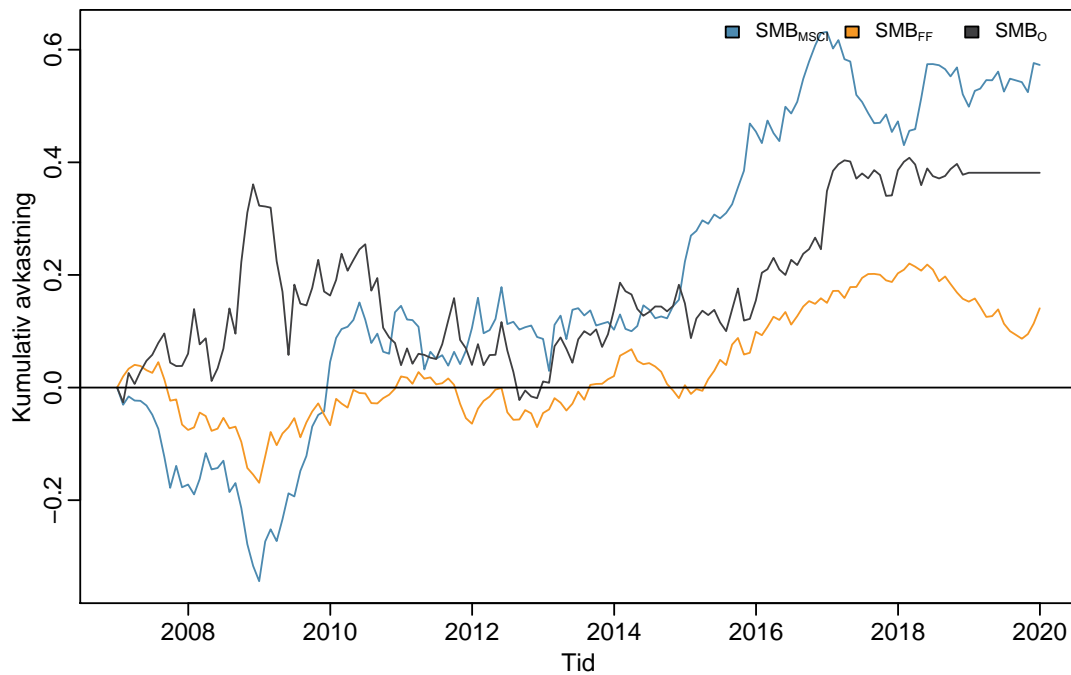
Tabell C.14: Deskriptiv statistikk for Norge-faktorer

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 siden 2007.

Statistic	N	Mean	St. Dev.	Min	Pctl(25)	Pctl(75)	Max
MKT	156	0,49	5,19	-24,25	-1,77	3,23	13,95
SMB_O	144	0,26	3,86	-11,23	-1,93	2,23	12,71
HML_O	144	-0,18	3,55	-7,80	-2,73	2,21	9,10
$PR1YR_O$	144	1,13	3,95	-16,09	-0,87	3,48	12,05
UMD_O	144	0,87	4,70	-14,04	-1,97	3,88	12,61
LIQ_O	144	-0,38	4,05	-10,19	-2,67	2,12	12,01

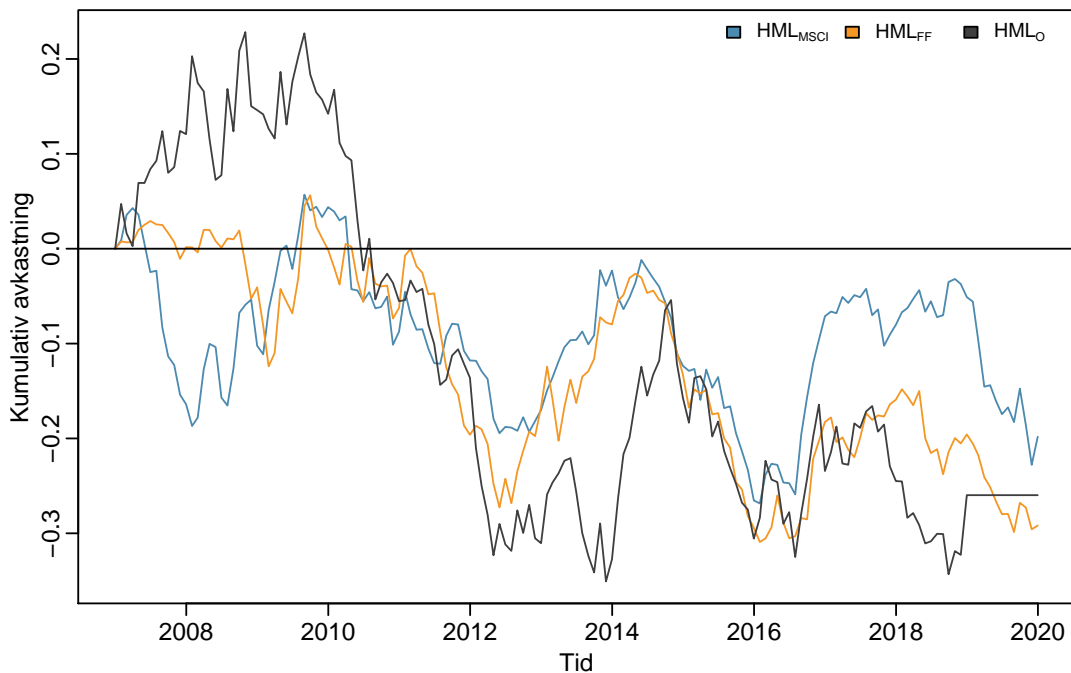
C.2.4 Sammenlikning av aksjefaktorer

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.15).



Figur C.4: SMB-faktorer

Figuren viser kumulativ avkastning for ulike versjoner av *SMB*-faktoren. SMB_{MSCI} er konstruert av MSCI med data fra det nordiske aksjemarkedet, SMB_{FF} er hentet fra Kenneth French sin hjemmeside og er konstruert med data fra det europeiske aksjemarkedet, og SMB_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.15: Korrelasjonsmatrise, aksjefaktorer

Panel A: Korrelasjonsmatrise for ulike SMB -faktorer for perioden siden 2007. SMB_{MSCI} er konstruert av MSCI med data fra det nordiske aksjemarkedet, SMB_{FF} er hentet fra Kenneth French sin hjemmeside og er konstruert med data fra det europeiske aksjemarkedet, og SMB_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}	0,36	1,00	
SMB_O	-0,01	0,18	1,00

Panel B: Korrelasjonsmatrise for ulike HML -faktorer for perioden siden 2007. HML_{MSCI} er konstruert av MSCI med data fra det nordiske aksjemarkedet, HML_{FF} er hentet fra Kenneth French sin hjemmeside og er konstruert med data fra det europeiske aksjemarkedet, og HML_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	0,16	0,35	1,00

C.2.5 Renter

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

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

Tabell C.16: Faktoranalyse renteporteføljen, siden 2007

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

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
$Alfa$	0,61*** t = 3,71	0,63*** t = 3,93	0,64*** t = 3,28	0,46*** t = 3,48	0,64*** t = 4,43	0,40*** t = 3,39
DEF_{BB}	0,13 t = 0,11		-0,39 t = -0,21			
$TERM_{BB}$		-0,42 t = -0,75	-0,61 t = -0,59			
DEF_{FTF}				12,52*** t = 3,58		13,76*** t = 3,87
$TERM_{FTF}$					-1,46 t = -0,67	2,30 t = 1,09
N	156	156	156	156	156	156
Adjusted R ²	-0,01	-0,002	-0,01	0,24	-0,0000	0,24

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

Tabell C.17: Faktoranalyse renteporteføljen, siste 10 år

Faktoranalyse for renteporteføljen. Faktorene med fotskrift *FTF* er internt konstruert og faktorene med fotskrift *BB* er basert på europeiske 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 renteporteføljen meravkastning utover referanseporteføljen 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>	0,61*** t = 4,11	0,69*** t = 4,51	0,76*** t = 3,91	0,52*** t = 3,11	0,67*** t = 5,49	0,56*** t = 3,99
<i>DEF_{BB}</i>	-0,002 t = -0,002		-2,21 t = -1,17			
<i>TERM_{BB}</i>		-1,13** t = -2,52	-2,23** t = -2,00			
<i>DEF_{FTF}</i>				6,37* t = 1,89		5,28* t = 1,82
<i>TERM_{FTF}</i>					-2,80 t = -1,33	-1,30 t = -0,69
N	120	120	120	120	120	120
Adjusted R ²	-0,01	0,05	0,10	0,06	0,03	0,05

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

Tabell C.18: Faktoranalyse renteporteføljen, siste fem år

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

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
<i>Alfa</i>	0,39** t = 2,46	0,42*** t = 2,72	0,46*** t = 2,75	0,28 t = 1,47	0,40** t = 2,57	0,29 t = 1,46
DEF_{BB}	-0,32 t = -0,32		-1,71 t = -1,12			
$TERM_{BB}$		-0,49 t = -1,05	-1,38* t = -1,95			
DEF_{FTF}				25,87 t = 1,46		25,41 t = 1,35
$TERM_{FTF}$					-1,61 t = -0,95	-0,49 t = -0,29
N	60	60	60	60	60	60
Adjusted R ²	-0,01	0,001	0,04	0,11	-0,01	0,10

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

Tabell C.19: Deskriptiv statistikk for rentefaktorer

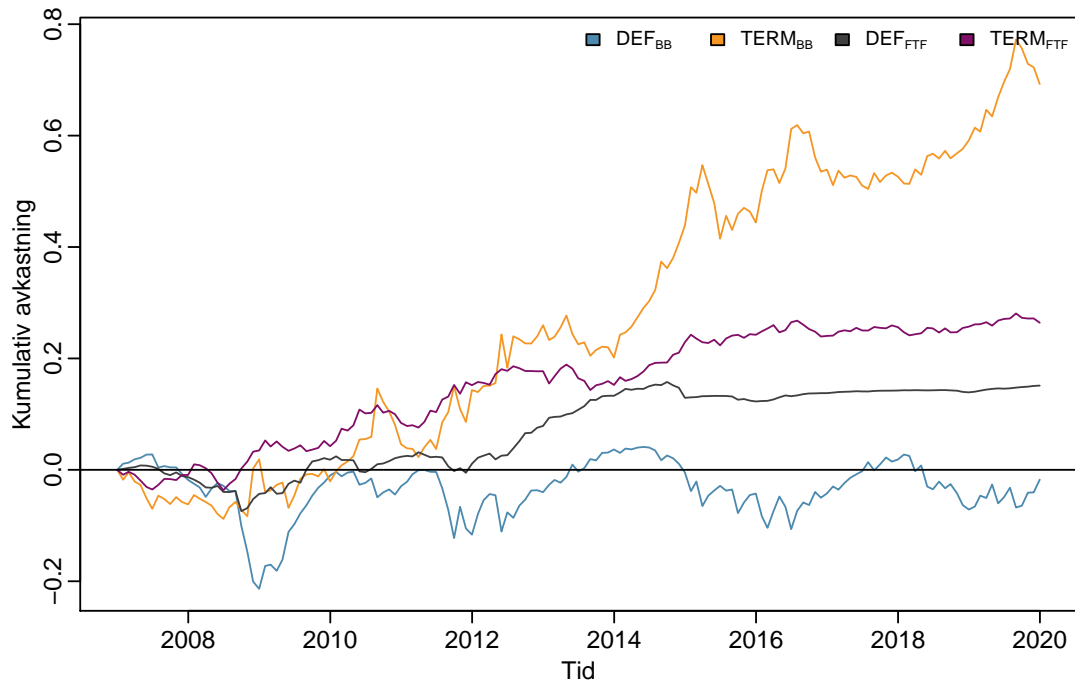
Tabellen viser deskriptiv statistikk for ulike rentefaktorer. DEF_{FTF} og DEF_{BB} er faktorer som fanger opp eksponering mot misligholdsrisiko eller kredittrisiko. $TERM_{FTF}$ og $TERM_{BB}$ fanger opp eksponering mot terminpremien. Faktorer med fotskrift *FTF* er internt konstruert med data fra det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

Statistic	N	Mean	St. Dev.	Min	Pctl(25)	Pctl(75)	Max
DEF_{FTF}	156	0,10	0,66	-3,62	-0,06	0,33	2,35
$TERM_{FTF}$	156	0,17	0,93	-2,21	-0,53	0,77	2,82
DEF_{BB}	156	-0,01	2,04	-6,51	-0,92	1,25	5,62
$TERM_{BB}$	156	0,44	2,71	-6,34	-1,28	1,83	8,73

Tabell C.20: Korrelasjonsmatrise, rentefaktorer

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

	DEF_{FTF}	DEF_{BB}	$TERM_{FTF}$	$TERM_{BB}$
DEF_{FTF}	1,00			
DEF_{BB}	0,34	1,00		
$TERM_{FTF}$	-0,38	-0,48	1,00	
$TERM_{BB}$	0,02	-0,64	0,52	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 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.21, tabell C.22 og tabell C.23 viser faktoranalyse for totalporteføljen for de teoretisk forankrede modellspesifikasjonene. Tidsperiodene er for henholdsvis *siden 2007*, *siste 10 år* og *siste fem år*. Fra tabell C.21 kan vi se at årlig alfa er signifikant på 1-prosentnivå for alle modellene. Modell (1) og Modell (2), som kombinerer aksjefaktorer for Europa og de to ulike metodene for rentefaktorer, har høyest forklaringskraft med en justert R^2 på 0,39 – 0,40.

Når vi ser på den siste femårsperioden (tabell C.23) er estimer for alfa positive og statistisk signifikant på 5-prosentnivå for alle modellspesifikasjonene. Forklaringkraften, gitt ved justert R^2 , er lavere for denne perioden kontra periodene siden 2007 og 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.⁵ De stegvise regresjonene estimeres for perioden siden 2007. Under forutsetning av at faktorene er systematiske benytter vi de samme faktorene i modellkombinasjonene når vi ser på periodene *siste 10 år* og *siste fem år*.

Tabell C.24, tabell C.25 og tabell C.26 viser faktoranalyse for totalporteføljen for de statistisk forankrede modellspesifikasjonene. Tidsperiodene er for henholdsvis *siden 2007*, *siste 10 år* og *siste fem år*. Fra tabell C.24 kan vi se at årlig alfa er signifikant på 1-prosentnivå for de fire første modellene. Modell (3) og (4), som er en kombinasjon av aksjefaktorer for Europa og ulike rentefaktorer, har høyest forklaringskraft med en justert R^2 på 0,41 – 0,42.

I den siste femårsperioden (tabell C.26) er estimer for alfa positive for alle modellspesifikasjonene og statistisk forskjellig fra null for fem av seks modeller. Forklaringkraften, gitt ved justert R^2 , er noe lavere for denne perioden kontra perioden siste 10 år.

⁵Se Akaike (1974).

Tabell C.21: Teoretisk forankret faktoranalyse SPN, siden 2007

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)
$Alfa$	0,97*** t = 3,67	0,91*** t = 3,56	0,99*** t = 3,17	0,88*** t = 2,90
MKT	-2,34*** t = -4,42	-2,52*** t = -3,58	-4,12*** t = -3,68	-4,61*** t = -3,57
SMB_{FF}	-3,14** t = -2,18	-3,38** t = -2,14		
HML_{FF}	-5,08*** t = -3,57	-4,66*** t = -3,23		
RMW_{FF}	-2,43 t = -0,96	-2,66 t = -0,97		
CMA_{FF}	5,97*** t = 2,86	4,88*** t = 2,96		
SMB_O			0,08 t = 0,10	-0,10 t = -0,12
LIQ_O			-1,73* t = -1,68	-1,85* t = -1,82
DEF_{BB}	0,83 t = 0,50		-0,97 t = -0,57	
$TERM_{BB}$	-0,71 t = -0,70		-0,72 t = -0,70	
DEF_{FTF}		5,85 t = 1,12		6,81 t = 1,32
$TERM_{FTF}$		-0,06 t = -0,02		1,61 t = 0,62
N	156	156	144	144
Adjusted R ²	0,39	0,40	0,32	0,33

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

Tabell C.22: 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 annualiserte 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)
$Alfa$	0,83*** t = 4,20	0,81*** t = 4,03	0,70*** t = 3,11	0,73*** t = 3,18
MKT	-1,31** t = -2,26	-1,61*** t = -2,96	-1,68** t = -2,10	-1,86*** t = -2,77
SMB_{FF}	-2,42** t = -2,54	-2,51*** t = -2,60		
HML_{FF}	-2,15* t = -1,73	-2,61** t = -2,21		
RMW_{FF}	-4,25*** t = -2,95	-3,86*** t = -2,66		
CMA_{FF}	-2,07 t = -1,50	-0,91 t = -0,61		
SMB_O			-0,86 t = -1,32	-0,88 t = -1,39
LIQ_O			-0,02 t = -0,04	0,02 t = 0,04
DEF_{BB}	-1,84* t = -1,69		-1,06 t = -0,78	
$TERM_{BB}$	0,06 t = 0,10		0,39 t = 0,51	
DEF_{FTF}		0,07 t = 0,02		-1,11 t = -0,37
$TERM_{FTF}$		1,59 t = 0,69		1,67 t = 0,83
N	120	120	108	108
Adjusted R ²	0,25	0,23	0,16	0,15

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

Tabell C.23: Teoretisk forankret faktoranalyse SPN, siste fem 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 verdiskaper. 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)
$Alfa$	0,55** t = 2,50	0,51** t = 2,33	0,60** t = 2,45	0,61** t = 2,50
MKT	-0,30 t = -0,39	-0,72 t = -0,97	-0,75 t = -0,75	-1,40 t = -1,52
SMB_{FF}	0,47 t = 0,31	0,48 t = 0,36		
HML_{FF}	-1,22 t = -0,78	-2,16 t = -1,47		
RMW_{FF}	-0,79 t = -0,55	-0,81 t = -0,52		
CMA_{FF}	1,01 t = 0,41	2,65 t = 1,32		
SMB_O			0,52 t = 1,01	0,62 t = 1,21
LIQ_O			-0,78 t = -1,09	-0,86 t = -1,28
DEF_{BB}	-1,74 t = -1,26		-1,98 t = -1,41	
$TERM_{BB}$	0,16 t = 0,19		-0,06 t = -0,08	
DEF_{FTF}		14,47 t = 1,10		15,36 t = 1,23
$TERM_{FTF}$		3,83 t = 1,18		4,32** t = 2,04
N	60	60	48	48
Adjusted R ²	0,05	0,06	0,04	0,03

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

Tabell C.24: Statistisk forankret faktoranalyse SPN, siden 2007

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*), *SMB_{BB}* og *SMB_{FF}* er faktoravkastningen til en portefølje eksponert mot små minus store selskaper, *HML_{BB}* og *HML_O* er faktoravkastningen til en portefølje eksponert mot verdiselskaper. *DEF_{FTF}* er en internt konstruert faktor som fanger opp eksponering mot misligholdsrisiko/kredittrisiko, og *WML_{FF}* er en momentumfaktor. 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>	0,99*** t = 3,47	0,94*** t = 3,54	0,75*** t = 3,15	0,74*** t = 3,03	0,73** t = 2,53	0,66** t = 2,36
<i>MKT</i>	-3,29*** t = -4,65	-3,56*** t = -4,14	-2,47*** t = -4,88	-3,04*** t = -4,84	-3,83*** t = -3,85	-4,20*** t = -3,75
<i>SMB_{BB}</i>		5,59 t = 1,06		7,72 t = 1,59		6,64 t = 1,34
<i>HML_{BB}</i>			-2,99** t = -2,13	-3,69** t = -2,39		
<i>DEF_{FTF}</i>			-2,23 t = -1,58			
<i>SMB_{FF}</i>			4,71** t = 2,04			
<i>WML_{FF}</i>			1,54*** t = 3,47	2,05*** t = 5,23		
<i>DEF_{BB}</i>			1,93 t = 1,35			
<i>HML_O</i>					1,75*** t = 2,62	1,79*** t = 2,76
<i>PR1YR_O</i>					-1,51 t = -1,44	-1,61 t = -1,62
N	156	156	156	156	144	144
Adjusted R ²	0,31	0,32	0,41	0,42	0,37	0,38

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

Tabell C.25: 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*), *SMB_{BB}* og *SMB_{FF}* er faktoravkastningen til en portefølje eksponert mot små minus store selskaper, *HML_{BB}* og *HML_O* er faktoravkastningen til en portefølje eksponert mot verdiselskaper. *DEF_{FTF}* er en internt konstruert faktor som fanger opp eksponering mot misligholdsrisiko/kredittrisiko, og *WML_{FF}* er en momentumfaktor. 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>	8,40*** t = 3,42	8,11*** t = 3,29	7,79*** t = 2,95	6,98*** t = 2,77	6,68*** t = 2,79	0,55*** t = 2,74
<i>MKT</i>	-1,70*** t = -3,37	-1,66*** t = -3,29	-1,32** t = -2,15	-1,52*** t = -2,99	-1,59*** t = -3,38	-1,58*** t = -3,30
<i>SMB_{BB}</i>		0,39 t = 0,85		0,23 t = 0,49		0,23 t = 0,47
<i>HML_{BB}</i>			-0,48 t = -0,67	-0,46 t = -0,62		
<i>DEF_{FTF}</i>			-1,23 t = -0,45			
<i>SMB_{FF}</i>			-2,07** t = -2,12			
<i>WML_{FF}</i>			0,54 t = 1,27	0,69* t = 1,69		
<i>DEF_{BB}</i>			-0,86 t = -0,96			
<i>HML_O</i>					-0,59 t = -1,33	-0,57 t = -1,28
<i>PR1YR_O</i>					0,81 t = 1,45	0,78 t = 1,41
N	120	120	120	120	108	108
Adjusted R ²	0,15	0,15	0,20	0,16	0,17	0,16

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

Tabell C.26: Statistisk forankret faktoranalyse SPN, siste fem 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*), *SMB_{BB}* og *SMB_{FF}* er faktoravkastningen til en portefølje eksponert mot små minus store selskaper, *HML_{BB}* og *HML_O* er faktoravkastningen til en portefølje eksponert mot verdiselskaper. *DEF_{FTF}* er en internt konstruert faktor som fanger opp eksponering mot misligholdsrisiko/kredittrisiko, og *WML_{FF}* er en momentumfaktor. 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>	0,64*** t = 3,05	0,59*** t = 2,84	0,38 t = 1,63	0,44* t = 1,95	0,59** t = 2,08	0,57** t = 2,05
<i>MKT</i>	-1,04 t = -1,42	-1,25 t = -1,54	-0,33 t = -0,41	-0,76 t = -0,89	-1,00 t = -1,14	-1,25 t = -1,30
<i>SMB_{BB}</i>		0,93 t = 1,63		0,68 t = 1,20		0,82 t = 1,30
<i>HML_{BB}</i>			0,20 t = 0,27	0,12 t = 0,18		
<i>DEF_{FTF}</i>			18,88 t = 1,31			
<i>SMB_{FF}</i>			0,08 t = 0,07			
<i>WML_{FF}</i>			1,21* t = 1,90	1,38** t = 2,56		
<i>DEF_{BB}</i>			-1,85** t = -2,34			
<i>HML_O</i>					-0,59 t = -0,95	-0,59 t = -1,03
<i>PR1YR_O</i>					0,47 t = 0,83	0,37 t = 0,66
N	60	60	60	60	48	48
Adjusted R ²	0,04	0,07	0,14	0,10	0,02	0,03

*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/f04b97db0e704572bfbd10525a6a3fc/expert_group_final_report_nov_2015.pdf. Accessed: 2018-02-20.
- Fama, E. F. & French, K. R. (1993), 'Common risk factors in the returns on stocks and bonds', *Journal of Financial Economics* **33**(1), 3–56.
- Fama, E. F. & French, K. R. (2015), 'A five-factor asset pricing model', *Journal of Financial Economics* **116**(1), 1–22.
- Fama, E. F. & French, K. R. (2017), 'International tests of a five-factor asset pricing model', *Journal of Financial Economics* **123**(3), 441–463.
- French, K. R. (2020), 'Kenneth French, data library', http://mba.tuck.dartmouth.edu/pages/faculty/ken.french/data_library.html. Accessed: 2020-02-12.
- 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 Analyst 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. (2020), 'Asset pricing data at OSE', http://www6.uis.no/ansatt/odegaard/financial_data/ose_asset_pricing_data/pricing_factors_monthly.txt. Accessed: 2020-02-12.

ftf.no

Folketrygdfondet

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