

Norges Banks aktive forvaltning av Statens Pensjonsfond Utland (Oljefondet).

Bernt Arne Ødegaard*

Januar 2019

Kommer i *Samfunnsøkonomen*

Sammendrag

Sammen med professor Magnus Dahlquist ved Handelshögskolan i Stockholm leverte jeg i januar 2017 en evaluering av Norges Bank sin forvaltning av Statens pensjonsfond utland (SPU). Evalueringen ble gjort på oppdrag av Finansdepartementet. I rapporten er det tekniske nivået relativt høyt, analysen er rettet mot spesialister i porteføljeforvaltning. I denne artikkelen forsøker jeg å gjøre hovedpunktene tilgjengelige også for mer generelt interesserte lesere.

1 Meravkastning og Oljefondets mål

La meg starte med spørsmålet vi stilte i analysen, nemlig hvorvidt Norges Bank i sin forvaltning av Statens pensjonsfond utland (Oljefondet)¹ har hatt *meravkastning*. I denne artikkelen brukes begrepet meravkastning i flere forskjellige sammenhenger. Generisk brukes meravkastning om forskjellen mellom to porteføljers avkastning. Finansdepartementet gir Norges Bank sitt oppdrag i form av en spesifikk meravkastning, nemlig Fondets avkastning ut over en indeks spesifisert av Finansdepartementet. I denne artikkelen vil det dukke opp flere definisjoner av meravkastning. For økonomer som ikke har vært borti porteføljeforvaltning virker kanskje dette fokuset på meravkastning noe fremmed.

For å forstå dette, er det en fordel å ta et steg tilbake, og se generelt på Statens fond. Enkelt betraktet er disse en diversifisering av Norges nasjonalformue, og da spesifikt petroleumsformuen. Verdien av olje og gass i bakken er omgjort til en portefølje av aksjer og obligasjoner, og i senere tid også unotert fast eiendom. Verdipapirer som aksjer og selskapsobligasjoner gir Norge en andel av de framtidige verdiene som skapes i selskapssektorene i de landene Fondet investerer. Dette er en portefølje som er lettere omsettelig og mer diversifisert enn olje og gass i bakken.

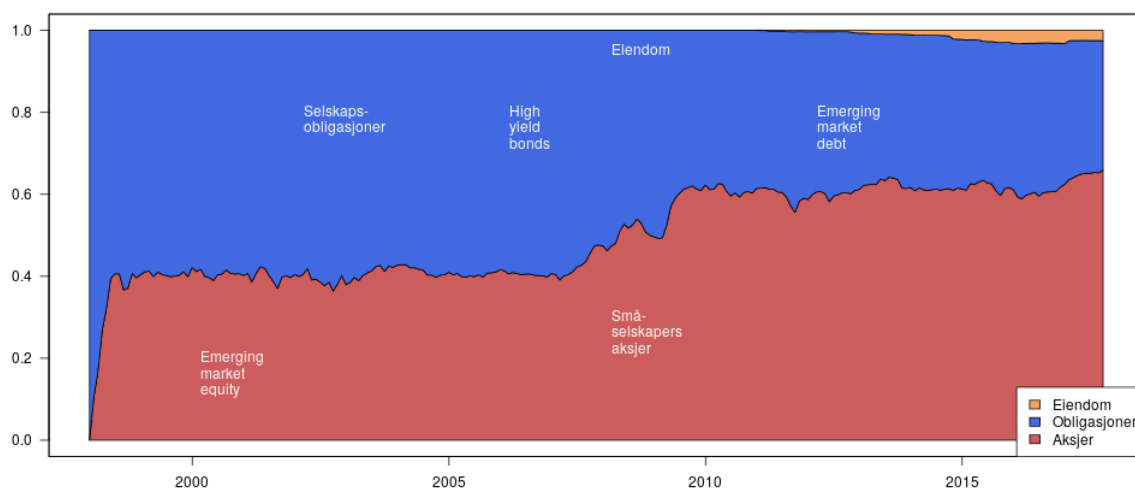
*Professor, Handelshøgskolen ved Universitetet i Stavanger (UiS). Jeg er takknemlig til Ole Gjølborg for kommentarer på et tidligere utkast.

¹For korthets skyld vil jeg i artikkelen bruke «Oljefondet», eller bare «Fondet», uten å hele tiden presisere at analysen gjelder Norges Banks implementering av sitt oppdrag om forvaltning av SPU.

I forhold til den totale verdiskapningen for Oljefondet, er den viktige beslutningen valget og vektene i aktivaklasser porteføljen investeres i. Hovedvalget er en fordeling på aksjer og obligasjoner. Oljefondet er blitt gradvis tyngre vektet i aksjer. Fondet startet med en portefølje av statsobligasjoner, før Finansdepartementet i 1998 tillot investering i aksjer. Aksjeandelen startet på 40 prosent. I 2007 ble vekten i aksjer økt til 60 prosent. Aksjevekten ble i 2017 vedtatt økt til 70 prosent.

Hovedbeslutningene, som for eksempel om aksjeandel og geografisk fordeling, er forankret i Stortinget. For å implementere beslutningene fastsetter Finansdepartementet en *referanseindeks*. Referanseindeksen har variert over tid. Figur 1 oppsummerer mange av de viktige endringene i referanseindeksen. Figuren viser fordelingen av Fondets verdi på obligasjoner, aksjer og unotert eiendom (fra 2010). Det er også markert innfasing av en del aktivaklasser, som f.eks. hvor departementet i 2002 åpnet for (risikable) selskapsobligasjoner i tillegg til statsobligasjoner.

Figur 1 Aktivaforordelingen over tid



Figuren viser andel av Fondets investeringer i de tre aktivaklassene aksjer (rødt), obligasjoner (blått), og unotert eiendom (oransj). I tillegg er det indikert utvidelser av typer aktiva Fondet kan investere i.

Investeringene i Oljefondet gjøres av Norges Bank på vegne av Finansdepartementet.² En enkel oppsummering av hva Finansdepartementet ønsker fra Norges Bank er å oppnå en avkastning som ikke avviker for mye fra referanseindeksen, som gjerne er litt høyere, uten at Fondet tar for stor risiko.³ Denne måten å spesifisere oppdraget på implementerer det opprinnelige ønsket om vektene og aktivaklassene i referanseindeksen på en indirekte måte. En alternativ måte for Finansdepartementet å gi Norges Bank oppdraget ville vært å be banken om å kontinuerlig justere porteføljevektene til å følge referanseporteføljen, men det er ikke den løsningen som er valgt.

²I denne artikkelen vil vi i liten grad diskutere agentproblematikk i forholdet mellom Norges Bank og Finansdepartementet.

³Jeg vil ikke gå i detaljer hvordan dette spesifiseres. Den viktigste konkretiseringen er en beskranking på variabiliteten til avkastningsforskjellen mellom Fondets portefølje og referanseporteføljen (Tracking error).

I vår analyse, og i denne artikkelen, tas valget av referanseindeks for gitt. Av plasshensyn går jeg ikke inn på vurderingene som ligger bak disse valgene, i stedet viser jeg til den offentlige vurderingen som anbefalte at Oljefondets aksjeandel ble økt til 70 prosent. (NOU 20:2016).

For å gi litt mer intuisjon, illustrerer Figur 2 forholdet mellom meravkastning og totalavkastning. Bildet i Panel A viser den kumulerte totalavkastningen for Oljefondet, sammen med referanseindeksen. Meravkastningen er forskjellen mellom de to, og illustrert i bildet i Panel B. Et viktig poeng som illustrasjonen av totalavkastningen illustrerer, er at det viktigste valget i forhold til avkastning er valg av referanseindeks. Meravkastningen ut over referanseindeksen som følger av Norges Bank sine valg er i den sammenheng en liten del av avkastningen, hovedbidraget kommer fra indeksvalget (aksjeandel, geografisk sammensetning, osv).

Vår analyse ser på hvordan Norges Bank *implementerer* sitt oppdrag. Vi tar for oss forskjellen mellom Fondets og referanseindeksens avkastning. Som nevnt er oppdraget til Norges Bank å oppnå meravkastning til en akseptabel risiko. Konkretisering av avveiningen mellom avkastning og risiko er kjernen i finansfaget. Et av hovedpoengene i finans er at forventet avkastning øker dersom risikoen øker. I vurdering av porteføljevaltning spør en om det finnes måter å hente meravkastning ut over det som følger av å justere risikoen i porteføljen. Det vil gå for langt i denne oppsummeringen å gå inn i den teoretiske diskusjonen om det er mulig å oppnå slik meravkastning. Jeg nøyer meg med å påpeke at Fondet i dag er stort. Størrelse kan både være et problem (investeringstrategier som ikke kan skaleres, transaksjonskostnader, frykt for «frontrunning») og en ressurs (forhandlingsmakt, lavere kostnader).

Vår primæroppgave var å måle om Fondet har oppnådd risikojustert meravkastning, ved faglig forsvarlige metoder. I tillegg skulle vi se hva vi kunne si om *hvordan* Fondet oppnådde resultatene. Primært analysererte vi perioden 2013–2017, men viste også tall for hele perioden 1998–2017.

2 Risikojustert meravkastning (alfa)

La meg først oppsummerer grunnidéen i en portefølje-evaluering,⁴ som er en sammenligning av porteføljen som evalueres med en alternativ investering. Tanke-eksperimentet en ser for seg, er å spesifisere en portefølje som brukes som «benchmark».⁵ Avkastningen på «benchmark» sammenlignes med den faktiske porteføljen. I finans kalles denne differanseavkastningen for alfa.⁶ For at en alfa-analyse skal være gyldig, må «benchmark» porteføljen oppfylle en rekke forutsetninger. For eksempel må den være implementerbar (den må kunne settes sammen ut i fra ex ante informasjon). Sammenligningen av avkastninger forutsetter også at risikoen i de to porteføljene er den samme. Avkastningen av «benchmark» skal i prinsippet inkludere alle kostnader ved å implementere denne. En alfa estimering er altså en sammenligning av to alternative investeringsstrategier, hvor en forsøker å holde alt annet likt mellom de to strategiene.

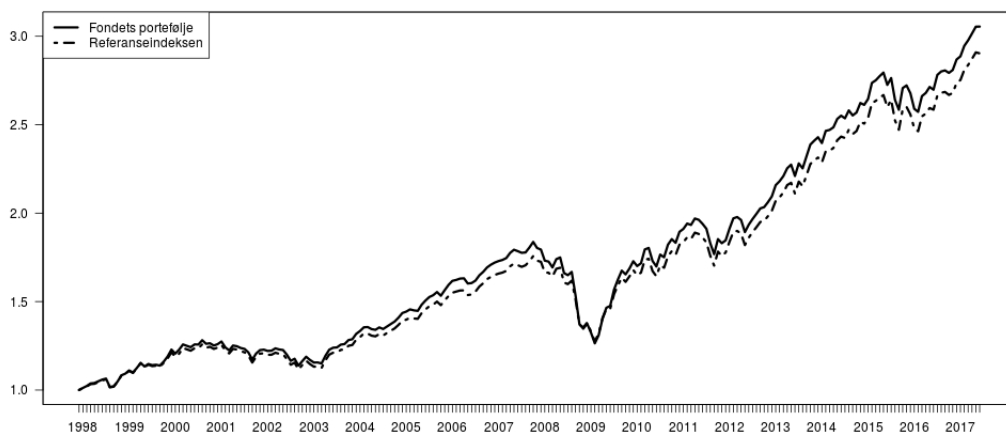
⁴For en kort oppsummering av akademiske metoder for portefølje-evaluering, se Wermers (2011).

⁵En del av begrepene som følger har ikke en anerkjent norsk oversettelse. I stedet for å forsøke å innføre egne begreper har jeg valgt å beholde de engelske termene.

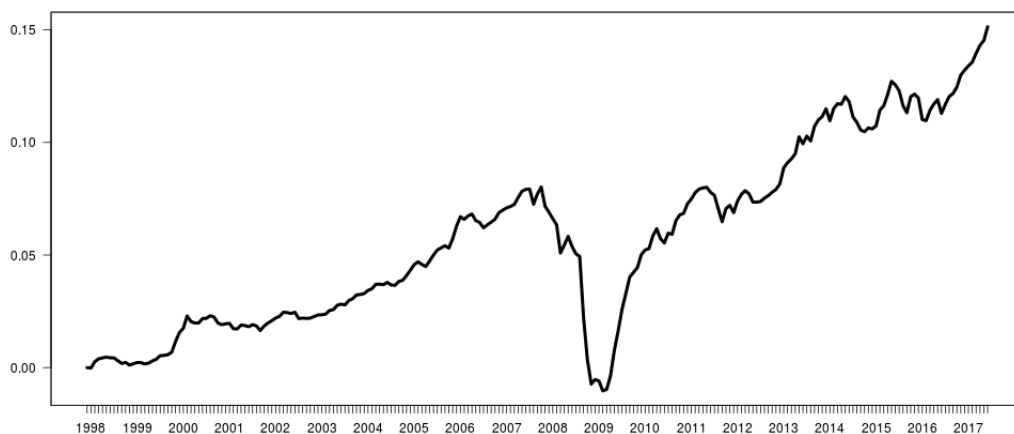
⁶Alfa måles som: $\alpha_t = R_t^p - R_t^b$, hvor R_t^p er avkastningen på porteføljen som evalueres, og R_t^b er tilsvarende avkastning på «benchmark» porteføljen.

Figur 2 Avkastning og meravkastning for Fondets portefølje i perioden 1998–2017

Panel A: Totalavkastning



Panel B: Meravkastning relativt til referanseindeksen



Figuren i Panel A viser kumulert totalavkastning for Oljefondet (heltrukken linje), sammen med kumulert avkastning for referanseindeksen (brutt linje). Figuren i Panel B viser kumulert meravkastning relativt til referanseindeksen (forskjellen mellom de to). Avkastning i Fondets valutakurv.

Tabell 1 Meravkastning relativt til referanseporteføljen (Prosent per år)

	1998–2017			2013–2017		
	Total	Aksjer	Obligasjoner	Total	Aksjer	Obligasjoner
Meravkastning (før kostnader)	0,29	0,49	0,15	0,25	0,37	–0,03
Kostnader	0,09	0,13	0,05	0,05	0,07	0,03
Meravkastning (etter kostnader)	0,20	0,36	0,11	0,20	0,30	–0,06

Vi regner meravkastning $R_t^p - R_t^b$, hvor R_t^p er avkastningen til Fondets portefølje, og R_t^b er avkastningen til Finansdepartementets referanseportefølje. Tallene viser aritmetrisk snitt av meravkastning. Fra avkastningen trekker vi Fondets kostnader ved forvaltningen. Kostnadene er regnet som prosent av forvaltningskapital. Dette gir et estimat på meravkastning etter kostnader. Tall i prosent per år.

Som et utgangspunkt for den senere risikojustering, la meg starte med å sammenligne Fondets avkastning med Finansdepartementets referanseportefølje. Som vi skal se senere tilfredstiller ikke denne referanseporteføljen alle betingelsene for å være «benchmark», men det er et nyttig utgangspunkt for de senere analysene. Tabell 1 viser resultatene. For perioden 2013-2017 har Fondet oppnådd en meravkastning relativt til referanseporteføljen på 0,25 prosent per år på hele porteføljen. Hele meravkastningen kommer fra aksjer, obligasjoner har hatt en marginalt negativ meravkastning. Noe av det dårlige resultatet for obligasjoner skyldes at det i perioden har vært ekstremt lave renter, for enkelte statsobligasjoner faktisk negativ nominell rente. Under slike forhold er det vanskelig å hente mye meravkastning i obligasjoner. Lyspunktet er aksjer, hvor Fondet i den senere perioden har hatt en årlig meravkastning på 0,37 prosent relativt til Finansdepartementets referanseportefølje. Disse tallene er før kostnader. Vi har delvis justert for kostnader ved å trekke fra Fondets faktiske kostnader, som en prosentandel av Fondets kapital. Det er dog ett element som mangler. Ideelt sett skulle en også sett på kostnadene ved å opprettholde Finansdepartementets referanseportefølje,⁷ og trukket et estimat av disse fra avkastningen. Etter-kostnad estimatet i Tabell 1 kan derfor betraktes som et konservativt estimat. Med de forebehold, finner vi at Fondet har hatt en meravkastning på 0,20 prosent per år relativt til referanseporteføljen.

Jeg kommer tilbake til hva dette utgjør i kroner, la meg først forklare hvorfor Finansdepartementets referanseportefølje ikke kan brukes som «benchmark» portefølje. Som nevnt er en av de nødvendige egenskapene til en korrekt «benchmark» at den har samme risiko som porteføljen en skal evaluere. Dette er ikke nødvendigvis tilfelle her, vi vet ikke at Fondet har den samme risikoen som referanseporteføljen.

La meg starte med å diskutere dette i den modellen for risikojustering som antagelig er mest kjent blant økonomer, Kapitalverdimodellen (CAPM). I likevekt i denne modellen er alle risikable investeringer en kombinasjon av markedsporteføljen og risikofrie investeringer eller lån. Risikoen måles ved beta. Hvis en portefølje har høyere risiko enn markedsporteføljen, vil dets «benchmark» også ha en høyere risiko. I CAPM brukes betarisikoen i porteføljen (β_p) til å skalere opp (eller ned) markedsavkastningen for å finne «benchmark» avkastningen:

$$E [R_t^b] = R_{f,t} + \beta_p (E [R_{m,t}] - R_{f,t})$$

La meg si dette på en litt annen måte: I en CAPM verden kan forvalter oppnå høyere forventet avkastning ved å øke porteføljens beta. Investorer ønsker ikke å belønne forvalteren for å øke beta-risikoen i porteføljen, hvis oppdraget er å utnytte feilprisede aktiva uten å øke totalrisikoen. For å korrigere for dette justeres referansindeksen til å ha en beta lik porteføljens beta.

I hvor stor grad er denne konstruksjonen fornuftig? La meg gå tilbake til basis for denne analysen, tanke-eksperimentet om at en skal sammenligne den faktiske porteføljen med en ex ante konstruerbar portefølje. Avkastningen til den faktiske porteføljen er et veid snitt av avkastningene til aksjene og obligasjonene i porteføljen. Hvert av disse aktiva har en innebygd risiko. I CAPM er risikoen aktivaets beta. Hvis en estimerer beta for hvert aktiva, er porteføljens beta et veid snitt av disse betaene. Under CAPM er en *sammenlignbar*

⁷Selv en passiv markedsportefølje kan ikke opprettholdes uten kostnader, f.eks. kostnader som oppstår ved indeks-endringer (Pedersen, 2018).

portefølje markedsporteføljen skalert opp/ned med risikofri inn/utlån til å ha samme beta som porteføljen. Dette er klart en implementerbar strategi, med samme risiko (beta) som porteføljen som skal evalueres, men med en feilkilde: Beta for hvert verdipapir er ikke observerbar, den er estimert.⁸

De resulterende alfa estimatene vises i den første linjen i Tabell 2. Jeg nøyer meg med å vise de endelige estimatene, etter kostnader. For totalporteføljen reduserer beta-justeringen meravkastningen for perioden 2013-2017 fra 0,20 prosent til 0,13 prosent. En viss nedjustering, men fremdeles positiv meravkastning. Meravkastningen for aksjeporteføljen reduseres forholdsmessig mer, fra 0,30 prosent til 0,15 prosent. Dette betyr at aksjeporteføljen har hatt en beta større enn 1. Merk at i denne tabellen vises ikke estimert usikkerhet i punktestimaterne, jeg kommer tilbake til dette i analysen av den endelige faktormodellen.

Tabell 2 Estimerer på meravkastning (Prosent per år)

	1998–2017			2013–2017		
	Total	Aksjer	Obligasjoner	Total	Aksjer	Obligasjoner
Meravkastning, etter kostnader:						
beta-justert	0,07	0,27	0,03	0,13	0,15	–0,05
faktor-justert	–0,02	0,28	–0,25	0,12	0,16	–0,06

Estimerer av risikojusterte mål på meravkastning. Tall i årlige prosent. Det beta-justerte målet finner en fra konstantleddet i følgende regresjon:

$$(R_t^p - R_{f,t}) = a + b(R_t^b - R_{f,t}) + \varepsilon_t$$

Det faktor-justerte målet er konstantleddet i følgende regresjon:

$$R_t^p - R_t^b = a + b_{MKT}MKT_t + b_{SMB}SMB_t + b_{HML}HML_t + b_{RMW}RMW_t + b_{CMA}CMA_t + b_{TERM}TERM_t + b_{DEF}DEF_t + \varepsilon_t,$$

I begge tilfeller er dette målet annualisert. De samme kostnadene som vist i Tabell 1 ovenfor er trukket fra. MKT: Avkastning på en markedsindeks. SMB (Small minus Big) – differanseavkastning av to porteføljer, en med små aksjer, en med store. HML (High minus Low) – differanseavkastning basert på marked/bok forhold, RMW (robust minus weak) – differanseavkastning basert på selskapenes regnskapsmessige lønnsomhet, CMA (conservative minus aggressive) – differanseavkastning basert på selskapenes realinvesteringer, TERM (Terminpremie) – forskjellen mellom rente på statsobligasjoner med lang og kort løpetid, og DEF (Default premium) – forskjellen mellom rente på statsobligasjoner og risikable selskapsobligasjoner.

Innenfor akademisk finans er det anerkjent at CAPM ikke er en fullgod modell for å modellere forventet avkastning, og at en trenger å legge til ytterligere kilder til risikoeksponering (faktorer). Men der stopper enigheten. Problemet er at vi har mange alternative modeller.⁹ De er alle utvidelser av CAPM, hvor en legger til faktorer som empirisk klarer å predikere avkastning i et tverrsnitt av aksjer. Den mest kjente modellen ble foreslått av Kenneth French og Eugene Fama (1993). Den legger til to empiriske faktorer, en relatert til selskapstørrelse, og en relatert til forholdet mellom aksjens markedsverdi og bokførte verdi (marked/bok). Konstruksjonen av faktorene er empirisk, i tverrsnittet av aksjene i et aksjemarked sorteres selskapene etter en gitt faktor, hvoretter det konstrueres en differanse portefølje, hvor man kjøper noen aksjer (long), og selger andre (short). For eksempel,

⁸Det er en ytterligere feilkilde i analysen som er glattet litt over. Siden Fondet måles i en valutakurv, er det ikke like opplagt at det finnes en sann, risikofri avkastning.

⁹Nagel (2013) gir en relativt kortfattet oppsummering av status i «Empirical Cross-Sectional Asset Pricing».

SMB, faktoren for selskapsstørrelse (Small Minus Big) blir konstruert som avkastningen på en portefølje av små selskaper minus avkastningen på en portefølje av store selskaper.

Hvordan skal informasjon om slike faktorer brukes i praktisk porteføljekonstruksjon? En trenger, for alle aktiva som er aktuelle å ta inn i porteføljen, å estimere hvor følsomt aktivaet er til hver faktor. Denne informasjonen brukes så til å justere vekt av hvert aktiva i den endelige porteføljen.

Tilsvarende gjelder konstruksjon av «benchmark.» Anta at vi starter med en CAPM situasjon, hvor vi starter med at «benchmark» er en betajustert markedsportefølje. For å justere for størrelses-faktoren, vil man øke vekten av aksjer i (noen) små selskaper, vekte seg tilsvarende ned i store selskaper, mens en samtidig holder beta konstant. En trenger så å gjøre denne typen justeringer mot alle de faktorene en mener er relevante.

Den modellspesifikasjonen som ble brukt i vår hovedanalyse inneholdt syv faktorer. Av disse er fem aksjefaktorer, relatert til selskapstørrelse, bok/marked-forhold, selskaps (regnskapsmessige) lønnsomhet, selskaps investeringer; og to er obligasjonsfaktorer: terminpremie og konkurspremie. Risikojustert meravkastning estimeres som konstantleddet i en regresjon hvor avkastning ut over risikofri rente er avhengig variabel, og de syv faktoravkastningene er forklaringsvariable. Resultatene av denne estimeringen vises i den andre linjen i Tabell 2. Igjen nøyer jeg meg med å vise de endelige estimatene, etter kostnader. For totalporteføljen reduserer faktor-justeringen estimert meravkastning for perioden 2013-2017 fra 0,20 prosent til 0,12 prosen. En viss nedjustering, men fremdeles positiv meravkastning.

Her kan man tolke alfa som meravkastning, men det bør reises en advarende pekefinger. Regresjonen er en ex post beregning. For at denne skal tolkes som meravkastning er det tatt mange relative strenge forutsetninger. Hvis vi vender tilbake til tankeeksperimentet, sammenlignes her Fondets avkastning med en «benchmark» portefølje med samme risikoprofil, en portefølje som skal være implementerbar med ex ante informasjon. For å tenke seg at en bygger «benchmark» porteføljen ex ante må man gjøre den samme eksersisen som diskutert ovenfor, estimere, for alle aktiva i porteføljen, eksponering mot alle de syv faktorene i modellen, og bruke disse vektene til å konstruere «benchmark» porteføljen.

Denne analysen forutsetter at faktorene er kjent ved begynnelsen av perioden. Når vi estimerer denne modellen for hele perioden, betyr det at vi i 1998, da Oljefondet først investerte i aksjer, antar at Fondet estimerte sin eksponering mot alle disse faktorene. Det er en vanskelig antagelse å svelge, siden de to siste aksje-faktorene, lønnsomhet og investering, ikke var kjent på det tidspunktet. Disse faktorene dukker opp i den akademiske litteraturen rundt 2010, og bruken av fem-faktor modellen bygger på en publisering av Eugene Fama og Ken French (2015). Dette er grunnen til å advare mot en overdreven tolkning av meravkastning i denne typen av regresjoner. Spesielt er vi skeptiske til resultatene for hele perioden 1998–2017. De er informative, men de viser en avkastning det ikke nødvendigvis var mulig å oppnå ex ante.

Bruken av faktor-modeller er likevel standard i denne typen analyser, mye på grunn av et annet bruksområde for regresjonene: De gir informasjon om egenskaper ved porteføljen. I regresjonene forteller koeffisientene på faktorene hvilke kilder til meravkastning Fondet har utnyttet. Alternativt kan vi se på det som egenskaper ved den porteføljen Fondet endte opp med, uten at de nødvendigvis var bevisste om at det ex ante.

La meg vise noen eksempler for å illustrere dette. Tabell 3 viser detaljerte resultater av

Tabell 3 Estimer av faktor-modeller for aksjer og obligasjoner

	Aksjeporteføljen		Obligasjonsporteføljen	
	1998–2017	2013–2017	1998–2017	2013–2017
Konstant	0,034** (0,015)	0,019 (0,017)	-0,017 (0,016)	-0,002 (0,016)
MKT (Markedsportefølje)	0,013*** (0,004)	0,017*** (0,006)	0,019*** (0,005)	0,012* (0,007)
SMB (Størrelse)	0,044*** (0,007)	0,027* (0,016)	0,028*** (0,008)	0,019* (0,010)
HML (Marked/Bok)	-0,018** (0,009)	-0,002 (0,010)	0,031** (0,014)	0,003 (0,013)
RMW (Lønnsomhet)	0,011 (0,011)	-0,009 (0,025)	0,032*** (0,010)	0,041* (0,022)
CMA (Investering)	-0,017* (0,009)	0,007 (0,028)	-0,029 (0,019)	0,024 (0,027)
TERM (Terminpremie)	-0,012* (0,006)	-0,023* (0,013)	-0,009 (0,008)	-0,059*** (0,011)
DEF (Konkurspremie)	0,013 (0,010)	0,012 (0,008)	0,050** (0,022)	-0,000 (0,013)
\bar{R}^2	0,39	0,35	0,39	0,42
Observasjoner	233	54	234	54

Tabellene viser koeffisient-estimer for faktor-regresjoner, separat for Fondets aksje og obligasjonsporteføljer. For detaljert forklaring av estimeringen se tabellforklaringen til Tabell 2. Konstantleddet er i prosent, men ikke annualisert. Stjernene indikerer signifikansnivå: *: 10%, **: 5%, ***: 1%.

faktor-estimeringene for aksjer og obligasjoner. La meg først kommentere statistisk usikkerhet, som jeg utsatte ovenfor. I estimatene av (etter kostnad) meravkastning i Tabell 2 viste jeg bare punktestimatene. Meravkastningen i den tabellen er avledet av konstantleddene i regresjonene i Tabell 3 ved å annualisere avkastningen og trekke fra (årlige) kostnader. Usikkerheten i estimatet av konstantleddet kan derfor brukes til å evaluere usikkerheten i estimatet av meravkastning. Som vi ser er det bare for aksjeporteføljen i hele perioden at konstantleddet er signifikant på 5 prosentnivå. Legg også merke til \bar{R}^2 for regresjonen, som ligger rundt 40 prosent.

Men som vi ser, er det en rekke av de øvrige koeffisientene som er signifikante, og dette er interessant informasjon for evalueringen av Fondet. La oss se på aksjeporteføljen for hele perioden (1998–2017). I tillegg til markedet, er det signifikante koeffisienter på størrelsesfaktoren (SMB) og bok/marked faktoren (HML). Det er også marginalt signifikante koeffisienter på koeffisienten for investeringer (CMA) og terminstruktur (TERM). Nå det gjelder tolkninger av faktorkoeffisientene, er ett eksempel resultatet for størrelse (SMB), en signifikant koeffisient på 0,04, som forteller oss at Fondet har overvektet små selskaper relativt til referanseporteføljen. Et annet eksempel på en interessant tolkning finner vi i tallene for obligasjonsporteføljen. Den endrede koeffisienten på TERM, som er helningen på terminstrukturen, forteller oss at Fondet har endret løpetiden på sin obligasjonsportefølje i de senere år, antagelig som en tilpasning til dagens lavrenteverden. Denne typen observasjoner ligger bak utsagnet om at faktor-modeller er vel så interessante for å informere om egenskaper ved porteføljen som for å risikjustere den.

I vår analyse brukte vi en spesifikk syv-faktor modell. Disse syv faktorene ble i sin tid foreslått av en ekspertgruppe som ga anbefalinger til Norges Bank (Dahlquist m.fl, 2015), og var en viktig grunn til at vi valgte nettopp disse faktorene, de er velkjente for Fondet. Men vi mener at det er viktig å vurdere alternative faktorer. I rapporten finner man en omfattende analyse av alternative faktorer. Ikke for å finne den faktorkombinasjonen som minimerer estimert meravkastning, men for å vurdere egenskaper ved porteføljen. Er det slik at Fondet har valgt å vekte porteføljen i retninger (faktorer) som kan gi meravkastning?

3 Meravkastning i kroner

Et problem med den typen alfa estimering som jeg viste i forrige seksjon, er at alt er relativt. Vi sammenligner avkastning. I en slik sammenligning forutsettes at alle investeringene er like lette å skalere. Dette er ikke alltid en god forutsetning. Hvis for eksempel en forvalters kilde til meravkastning er å identifisere en underpriset aksje, er det fare for at denne meravkastningen forsvinner når forvalteren forsøker å kjøpe store mengder av aksjen, fordi forvalterens egne kjøp driver aksjeprisen oppover. Slike potensielle skalaulempere er et viktig tema innenfor porteføljeforvaltning. Hvis de er til stede, vil de legge naturlige beskrankninger på hvilke strategier som kan skape meravkastning for ett av verdens største fond.

Slike skalaulempere kan medføre at det kan være bedre for Fondet å ha mindre avkastning for en stor investering enn høyere avkastning på en liten investering.¹⁰ Det var

¹⁰I lærebøker i finans dukker denne typen problemstillinger opp i diskusjonen om valg av internrente eller nåverdi som kriterium for investeringsbeslutninger. Nåverdi er å foretrekke fordi den tar hensyn til skala. Hvis man må velge mellom gjensidig utelukkende investeringer, vil det kunne være bedre med lav

slike betraktninger som ledet Berk og van Binsbergen (2015) til å innføre et estimat på *verdiskapning* for en forvalter.¹¹ La meg først vise hvordan dette beregnes.

La AUM_t («Assets under Management») være Fondets porteføljeverdi på tidspunkt t . Den risikjusterte avkastningen i neste periode beregnes som forskjellen mellom porteføljens avkastning og «benchmark» avkastningen, $R_t^p - R_t^b$, hvor «benchmark» avkastningen er en av de tre vi så i forrige avsnitt. Verdiøkningen («Value added») i perioden er $V_t = AUM_{t-1} (R_t^p - R_t^b)$. Summen av disse månedlige verdiøkningene, $V_T = \sum_{t=1}^T V_t$, måler hva Fondet har tilført vår felles formue fra kapitalmarkedene, ut over markedsavkastningen. Her er det igjen viktig å ta hensyn til kostnader.

Det understrekes at disse estimatene er beheftet med stor usikkerhet. Jeg diskuterte ovenfor usikkerheten i estimerte meravkastninger. Denne usikkerheten er også tilstede i estimatene her, og forsterkes gjennom multipliseringen med AUM. I den opprinnelige anvendelsen av denne metoden reduserte man usikkerheten ved å aggregere over mange forvaltere. Vi ser på ett fond. Jeg mener likevel det er interessant å vise punkttestimatene.

Resultatene vises i Tabell 4. Hvis vi først ser på tallene for 2013–2017 finner vi at etter kostnader er vårt punkttestimat at Fondet har økt Norges formue med mellom 30 og 50 milliarder (avhengig av hvordan vi justerer for risiko) ut over hva en ville fått hvis man hadde investert i referanseporteføljen. For hele perioden er tallene litt blandet, men husk at jeg i forrige seksjon advarte mot å bruke faktormodellen for hele perioden. Der påpekte jeg at ikke alle faktorene som inngår i beregningen var kjent *ex ante*. Et annet problem er at Fondet har endret karakter over tid. Som jeg viste i Figur 1 har Fondet stadig utvidet mulighetsområdet for investering, i form av nye aktivaklasser (f.eks. selskapsobligasjoner) og geografisk («emerging markets»). I rapporten velger vi derfor å konsentrere oss om perioden fra 2013.

4 Hva er kilder til meravkastning?

En del av vårt mandat var å vurdere Fondets strategier. Er det er mulig å identifisere kilder til meravkastning? Det er flere mulige angrepsvinkler. Den første måten vi gjorde dette på var å dekomponere Fondets portefølje ved bruk av *porteføljevекter*. Jeg viser at dette er en fruktbar måte å angripe problemet på, og viser noen interessante egenskaper ved Fondets aksjeportefølje. En alternativ måte er å gå inn i Fondets interne organisering. Her viser jeg at dette ikke er en like fruktbar måte å øke forståelsen på, det er for mange løse tråder som ville måtte nøstes opp før en kan bruke de interne avkastningene til å si noe om strategiene har mer- eller mindre-avkastning.

4.1 Analyse av vekter

De foregående analysene er basert på informasjon om *avkastning*. Fordelen med å bruke avkastning er at det krever lite informasjon, men det kan være vanskelig å få signifikante resultater. Det er derfor interessant å bruke mer informasjon. I nyere forskning på portefølje-evaluering har en derfor begynt å bruke informasjon om *porteføljevекter*. For

(mer)avkastning på en stor investering enn høyere (mer)avkastning på en liten investering fordi en må forrente differanse-investeringen til en lavere avkastning.

¹¹I deres tilfelle var de interesser i hvorvidt finansforvaltning som industri tilførte samfunnet verdier.

Tabell 4 Meravkastning i (milliarder) kroner (Value added)

	1998–2017		2013–2017	
	Før kostnader	Etter kostnader	Før kostnader	Etter kostnader
Panel A: Meravkastning relativt til referanseporteføljen				
Total	111,7	75,4	65,1	49,7
Aksjer	99,3	72,7	63,0	51,6
Obligasjoner	7,7	-0,9	-3,6	-6,6
Panel B: Beta-justert meravkastning				
Total	34,8	-1,5	46,9	31,5
Aksjer	68,8	42,2	39,8	28,4
Obligasjoner	-5,8	-14,3	-2,2	-5,2
Panel C: Faktor-justert meravkastning				
Total	-10,2	-46,4	48,0	32,5
Aksjer	49,4	22,8	42,7	31,2
Obligasjoner	-59,8	-68,3	-0,8	-3,8

Tabellen gir estimater av meravkastning i (milliarder) kroner (verdiøkning, «value added»). Verdiøkningen er månedlig meravkastning (alfa), som regnet ut i forrige seksjon, ganger porteføljeverdien (AUM). Vi bruker tre metoder for å estimere meravkastning. Panel A: Sammenligning med referanseindeksen (som vist i Tabell 1), Panel B: Beta-justert meravkastning, Panel C: Faktor justert meravkastning. Metodene for estimering av de to siste er forklart i Tabell 2. Tall for 1998–2017 og 2013–2017.

hver periode har Fondet bare én avkastning, men like mange porteføljevokter som aktiva i porteføljen. Dette er klart mer informasjon. Å se på porteføljevokter, endring i disse, og forhold til vektene i «benchmark» porteføljene inneholder derfor vesentlig mer informasjon enn bare realiserte porteføljeavkastninger, og gir potensielt mer forklaringskraft i empiriske analyser av fonds lønnsomhet.

Hvor aktivt er Oljefondet? Det første vi gjorde var å se på hvor aktivt Fondet faktisk er. Enkelte kritikere av Fondet har gitt inntrykk av at Fondets strategier er svært aktive. Stemmer det? For å måle aktiviteten har vi sett på Fondets «Active Share». Dette målet fikk mye oppmerksomhet i norsk presse for et par år siden, etter bruken av det i DNB-saken. I DNB saken var spørsmålet om DNB sine porteføljer var tilstrekkelig forskjellige fra en indeks til at de kunne kalles aktive. Vi er interessert i det motsatte spørsmålet: Hvor aktivt er Oljefondet? «Active share» beregner prosentandelen av Fondets posisjoner som er forskjellige fra «benchmark». Det regnes som summen av den kvadrerte forskjellen mellom aktivavektene i Fondet og «benchmark». For Fondet varierer «active share» mellom 15 og 20 prosent. I artikkelen som introduserer dette målet (Cremers og Petajisto, 2009) blir et fond med «active share» under 20 prosent kategorisert som et indeksfond. Med andre ord, Oljefondet er ikke spesielt aktivt, etter Cremers og Petajisto sin definisjon er det et *de facto* indeksfond.

Bruk av vekter for å dekomponere meravkastning En enkel, men informativ dekomponering av Fondets aksjeavkastning er å dele avkastningen opp i «benchmark» avkast-

ning, seleksjon (at en er overvektet i sektorer/land med meravkastning i den perioden) og tidsvalg («timing») (predikering av trender).

La meg vise hvordan dette gjøres. Med tall for vekter (w) og avkastninger (R) er porteføljeavkastningen $R_t^p = \sum_{i=1}^{N_t} w_{i,t-1}^p R_{i,t}^p$ og $R_t^b = \sum_{i=1}^{N_t} w_{i,t-1}^b R_{i,t}^b$, hvor $w_{i,t}^p$ og $w_{i,t}^b$ er vektene i sektor i for Fondet (p) og for «benchmark» (b), og $R_{i,t}^p$ og $R_{i,t}^b$ er tilsvarende avkastninger. Dekomponeringen vi foretar er:

$$R_t^p = R_t^b + \sum_{i=1}^{N_t} w_{i,t-1}^p (R_{i,t}^p - R_{i,t}^b) + \sum_{i=1}^{N_t} (w_{i,t-1}^p - w_{i,t-1}^b) R_{i,t}^b. \quad (1)$$

Fondet = «Benchmark» + Seleksjon + Tidsvalg

Det som måles med seleksjon er meravkastningen som følger av å over/under-vekte en gitt sektor eller land. Dette ses enklest fra formeluttrykket. For en gitt gruppe av aktiva (i) beregner vi forskjellen mellom Fondets avkastning $R_{i,t}^p$ og avkastningen for «benchmark»: $R_{i,t}^b$. Hvis Fondet har valgt bedre papirer i sin portefølje relativt til «benchmark», vil avkastningen for Fondets portefølje være høyere, og differanseavkastningen ($R_{i,t}^p - R_{i,t}^b$) være positiv.

Tidsvalg er positiv når en øker vekten i en periode med meravkastning. Igjen er det enklest å se dette fra uttrykket. Forskjellen mellom vektene ($w_{i,t-1}^p - w_{i,t-1}^b$) er positiv når Fondet øker vekten i denne sektoren. Tidsvalg vil derfor være høy hvis overvekt faller sammen med høy avkastning.

Tabell 5 Dekomponering i «benchmark», seleksjon, og tidsvalg

	Fondet	Benchmark	Seleksjon	Tidsvalg
Panel A: Land (69)				
2013–2017	12,19*** (3,72)	11,92*** (3,61)	0,38** (0,18)	-0,11 (0,13)
Panel B: Industri (10 kategorier)				
2013–2017	12,20*** (3,72)	11,93*** (3,61)	0,33 (0,26)	-0,06 (0,05)
Panel C: Industri (41 kategorier)				
2013–2017	12,20*** (3,73)	11,93*** (3,61)	0,27 (0,23)	-0,00 (0,07)

Tabellen viser gjennomsnittsavkastninger for Fondet, dekomponert i «Benchmark», seleksjon, og tidsvalg som vist i ligning (1). I panel A grupperes aksjene i 69 forskjellige land. I panel B grupperes aksjene i 10 industrier. I panel C grupperes aksjene i 41 industrier. I hvert tilfelle rapporteres gjennomsnitt, sammen med t-verdier (i parentes). Tallene er i prosent per år. I tillegg indikeres signifikans med stjerner. *, **, og *** indikerer signifikans på respektivt 10%, 5%, og 1% nivå.

I rapporten har vi brukt månedlige vekter av Fondets aksjeportefølje, sammen med tilsvarende vekter for referanseporteføljen. Vektene er ikke på enkelt-aksje nivå, de er aggregert til beholdninger på industri eller lands-nivå. Dataene er for perioden 2013-2017. For industri har vi to forskjellige grupperinger. Tabell 5 viser resultatene. Avkastningen for Fondet er høyere enn «benchmark», konsistent med den tidligere analysen. Seleksjon

er positiv for alle dekomponeringer, og er statistisk signifikant på 5 prosent nivå for grupperingen av land. Tolkningen er at for en gitt vekt i et land eller industri, har Fondet oppnådd høyere avkastning enn «benchmark». Den delen av avkastningen som attribueres til tidsvalg er negativ, men liten og ikke signifikant. Vi finner altså at Fondets positive meravkastning primært kommer fra seleksjon og ikke tidsvalg.

4.2 Fondets delstrategier

Den forrige analysen ble gjort med en dekomponering av hele Fondets aksjeportefølje. En alternativ tilnærming er å se på Fondets organisering. Fondet har organisert sin forvaltning rundt flere forskjellige strategier. Kan dette brukes til å vurdere kilder for meravkastning? I rapporten er det en lengre diskusjon av potensialet for en slik analyse. Vi konkluderer med at dette ikke er en fruktbar vei å gå.

Det er flere grunner til at det er problematisk å evaluere Fondets delstrategier direkte. Den første går på fordeling av kostnader. For eksempel er Fondet pålagt av oppdragsgiver å drive ansvarlig investering. En konsekvens av dette er at Fondet må gjøre ESG type analyser¹² av selskaper som er kandidater for investering. Dette krever en del mannskap. I Fondet gjøres denne typen analyser i avdelingen som håndterer en strategi kalt «security selection». Dette er analyser som er nødvendige for denne strategien, men også for mange av de andre strategiene. Dette er et eksempel på et generelt problem, aktiviteter i en del av organisasjonen kan være nødvendige for de øvrige. For å fordele disse kostnadene er det nødvendig med mye informasjon som ikke er tilgjengelig eksternt.

Et annet problem knytter seg til evaluering av avkastningen til de forskjellige delstrategiene. Er det mulig å konstruere en «benchmark» for hver delstrategi som oppfyller standardkrav til «benchmark» (ex ante konstruerbar, samme risiko, verifiserbar)? Fondet har faktisk gjort forsøk i den retningen, ved for hver strategi å lage hva de kaller «internal benchmark (ib)». Men disse interne porteføljene er problematiske i forhold til en ekstern evaluering. Konstruksjonen av disse porteføljene er ikke offentlig og markedsbasert. Det er derfor ikke mulig for en ekstern evaluator å bruke dem som «benchmark» porteføljer.

4.3 Eksterne forvaltere

Det er dog *en* delstrategi hvor vi tillater oss å gjøre detaljerte analyser av meravkastning. Dette er den delen av Fondet som hyrer eksterne forvaltere til å forvalte en delstrategi. I de fleste tilfeller er det snakk om et eksternt mandat for et spesifikt marked, som f.eks. investering i indiske aksjer. Ved et slikt mandat brukes markedsindeksen for det spesifikke markedet som referanseportefølje. Dette er et «benchmark» som tilfredstiller de nødvendige krav. Det er ex ante implementerbart. Mandatet er en replisering av markedsindeksen, porteføljen skal derfor ha samme risiko som «benchmark». Vi har i dette tilfellet gjort en alfa-estimering. Tabell 5 viser resultatene for syv-faktor modellen. Resultatene viser at de eksterne mandatene er svært verdifulle. Selv om kostnadene i disse markedene er vesentlig høyere enn tilfellet i utviklede markeder, er meravkastningen etter kostnader godt over 2 prosent. Dette er høye tall. Vi tolker dette som at Fondet har vært dyktige til å finne gode eksterne forvaltere.

¹²ESG: «Environmental, Social and Governance» (miljøforhold, sosiale forhold, selskapsstyring).

Tabell 6 Analyse av meravkastning for Fondets eksterne mandater (Prosent per år)

	1999–2017	2013–2017
Meravkastning (før kostnader)	2,45	3,28
Kostnader	0,34	0,44
Meravkastning (etter kostnader)	2,11	2,84

Estimater av risikjusterte mål på meravkastning for Fondets eksterne mandater. Tall i årlige prosent. Det faktorjusterte målet er konstantleddet i følgende regresjon:

$$R_t^P - R_t^{ib} = a + b_{MKT}MKT_t + b_{SMB}SMB_t + b_{HML}HML_t + b_{RMW}RMW_t + b_{CMA}CMA_t + b_{TERM}TERM_t + b_{DEF}DEF_t + \varepsilon_t.$$

Her er R_t^P er porteføljeavkastningen og R_t^{ib} er avkastningen på Fondets interne «benchmark» for den eksterne porteføljen. For detaljer om de øvrige faktorene se forklaringen til Tabell 3. Konstantleddet er omregnet til en årlig prosentavkastning. Kostnadene er i prosent av investert kapital, og er estimert spesielt for disse mandatene. Merk at denne analysen starter i 1999.

5 Eiendom

I 2010 fikk Norges Bank et nytt mandat, å investere deler av porteføljen i unotert fast eiendom. Fondet har også investeringer i eiendomselskaper i sin portefølje av noterte aktiva, dette er eiendomsinvesteringer ut over dette. I starten var unotert eiendom en separat aktivaklasse, Fondet skulle gradvis øke eiendom til fem prosent av Fondets porteføljeverdi. I 2017 ble dette endret, unotert eiendom gikk inn som en del av aksjeporteføljen, uten en separat aktivaklasse, oppad begrenset til 7 prosent av Fondets verdi.

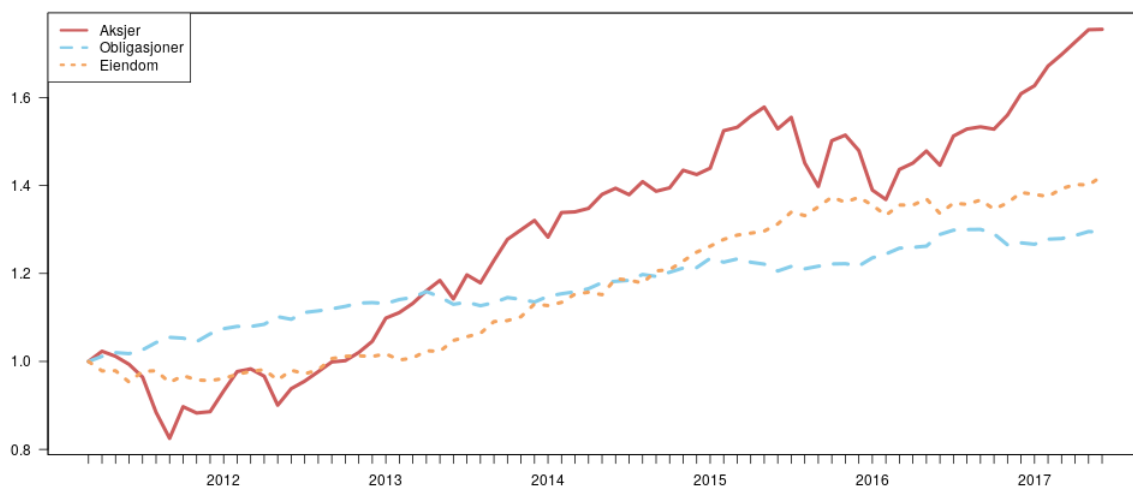
Direkte investering i eiendom er forskjellig fra rene verdipapirinvesteringer. En viktig forskjell er at denne typen fysiske investeringer krever mer bemanning i forvaltningsorganisasjonen, fordi det er nødvendig å inspisere og vedlikeholde eiendommene. De direkte kostnadene ved å drive eiendomsinvesteringer er derfor vesentlig høyere enn verdipapirinvesteringer.

En annen karakteristikk ved slike eiendomsinvesteringer er at de er *illikvide*. Eiendom handles ikke dag for dag på børser, de omsettes med lang tids mellomrom. Det betyr at en ikke kontinuerlig kan observere eiendommers omsetningsverdier og beregne avkastninger. I stedet *estimeres* eiendommers verdier med lengre mellomrom, gjennom en *verdsetting*. For å illustrere effekten av dette viser figur 3 kumulativ avkastning for Fondets eiendomsportefølje, sammenlignet med tilsvarende avkastning for aksje og obligasjonsporteføljene. Utviklingen i eiendomsporteføljen er klart mindre variabel enn for de to andre porteføljene. For Fondets eiendomsportefølje er faktisk den viktigste kilden til variasjon i verdien valuta-endringer.¹³

Disse egenskapene ved eiendomsavkastninger gir oss flere problemer i forhold til en vurdering av hvor lønnsomme Fondets eiendomsinvesteringer har vært. For det første, den typen alfa-estimeringer vi gjorde for aksjer og obligasjoner er dødfødte for eiendomsinvesteringene. Vår evaluering av eiendomsinvesteringene er derfor begrenset til en enkel sammenligning av utviklingen i estimert verdi av Fondets eiendommer med utviklingen i eiendomspriser (indekser) for de markedene Fondet har investert i. Vi finner at Fondets eiendommer stort sett følger prisnivået i markedene hvor Fondet har eiendom.

¹³Verdien av eiendommene i de forskjellige markedene konverteres til Fondets valutakurv. Som et eksempel på valuta-effekter kan en gjenfinne valutakursfallet i Britiske pund dagen etter Brexit-avstemningen i et verdifall i eiendomsporteføljen.

Figur 3 Kumulativ avkastning for Fondets aksje, obligasjon og eiendomsporteføljer



Figuren viser kumulativ avkastning (siden 2011) for Fondets aksje (rødt), obligasjon (blått) og eiendom (oransje) porteføljer. Avkastning i Fondets valutakurv.

For det andre, denne typen problemer gjør det vanskelig å vurdere hvorvidt den påståtte motivasjonen for eiendomsinvesteringene, diversifisering, er reell. Den manglende observasjonen av kortsiktig variasjon i eiendomspriser gjør det vanskelig å se i hvor stor grad avkastning av eiendom kovarierer med aksjer og obligasjoner. Så diversifiseringsargumentet er kanskje mindre reellt enn det blir argumentert.¹⁴ For vårt case, når det gjelder diversifiseringsegenskapene til Fondets eiendomsportefølje: Med et «bull-market» i aksjer siden 2010, er det vanskelig å se den potensielle diversifiseringsgevinsten fra eiendommene. Vår konklusjon når det gjelder eiendom er «vent og se.»

¹⁴Når man senker frekvensen i observasjonene en bruker for estimering (f.eks. går fra månedlig til årlig avkastning) øker estimert kovarians mellom eiendom og andre aktiva. Se diskusjonen i Van Niewerburgh m.fl (2015).

6 Konklusjon

La meg til slutt oppsummere de viktigste poengene i rapporten for *eierne* av Fondet, det norske folk.

Vi har gjort et estimat av den ekstraverdi som er skapt av Fondet sammenlignet med om Fondet hadde investert i referanseporteføljen. For perioden 2013-2017 har vi estimert denne merverdien til å være mellom 30 og 50 milliarder norske kroner, avhengig av hvordan vi justerer for risiko. Dette er et estimat etter kostnader. Det viktigste bidraget til verdiøkningen kommer fra aksjer. Det understrekes at disse estimatene er beheftet med stor usikkerhet.

Fondet er nær referanseporteføljen. Et mål på forskjellen mellom referanseporteføljen og Fondets faktiske portefølje er så lav at Fondet kategoriseres som et indeksfond.

Noen av våre resultat viser *hvordan* Fondet skaper merverdi. En dekomponering av avkastningen viser at meravkastningen kommer fra det som kalles seleksjon (at en er overvektet i sektorer/land med meravkastning), ikke fra tidsvalg (predikering av trender). Vi viser også at Fondets valg av eksterne forvaltere har vært lønnsomme for Fondet. Dette er typisk investeringer i framvoksende markeder, hvor Fondet har valgt forvaltere som klarer å identifisere gode selskaper.

Vi mener at en skal være forsiktige med å peke på biter av Fondet og komme med sterke utsagn om at en delstrategi er god eller dårlig. De forskjellige strategiene er avhengige av hverandre på måter som er langt fra opplagte. Tjenester gjøres ett sted i Fondet (f.eks. evaluering av ESG), men gir kunnskap som brukes av hele Fondet. Fondet er også et komplekst system av insentivkontrakter.

Til slutt har vi sett på Fondets eiendomsinvesteringer. Vi finner at Fondets eiendomsportefølje stort sett har fulgt verdiutviklingen i de markedene Fondet er investert i. Men, hvis hovedformålet med eiendomsporteføljen er langsiktig diversifisering, kommer det ikke fram i dagens gode tider i aksjemarkedet. Det må et par nedgangskonjunkturer til før en kan se om eiendomsporteføljen er god å ha i dårlige tider.

For å konkludere: Vår evaluering er positiv. Fondet har i perioden klart å skape vesentlig meravkastning relativt til referanseindeksen. Dette på tross av sin størrelse, som ofte sies å være en hemsko for å slå markedet.

REFERANSER

- Berk, J. B. og J. H. van Binsbergen (2015). Measuring skill in the mutual fund industry. *Journal of Financial Economics*, 118,1–20.
- Cremers, K. J. M. og A. Petajisto (2009). How active is your fund manager? A new measure that predicts performance. *The Review of Financial Studies*, 22(9),3329–3365.
- Dahlquist, M. og B. A. Ødegaard (2018). A review of Norges Bank's active management of the Government Pension Fund Global. Rapport til Finansdepartementet.
- Dahlquist, M., C. Polk, R. Priestley og B. A. Ødegaard(2015). Norges bank's expert group on principles for risk adjustment of performance figures - final report. Norges Bank rapport, November.
- Fama, E. F. og K. R. French (1993). Common risk factors in the returns on stocks and bonds. *Journal of Financial Economics*, 33,3–56.
- Fama, E. F. og K. R. French (2015). A five-factor asset pricing model. *Journal of Financial Economics* 116(1),1–22.
- Finansdepartementet. NOU 2016:20 Aksjeandelen i Statens pensjonsfond utland.
- Nagel, S. (2013). Empirical cross-sectional asset pricing. I Lo, A. og R. Merton (red), *Annual Review of Financial Economics* 4, 167–200.
- Pedersen, L. H. (2018). Sharpening the arithmetic of active management. *Financial Analyst Journal*, 74(1), 21–36.
- Van Niewerburgh, S., R. Stanton og L. de Bever (2015). A review of real estate and infrastructure investments by the Norwegian Government Pension Fund Global (GPFGB). Rapport til Finansdepartementet, Desember.
- Wermers, R. (2011) Performance measurement of mutual funds, hedge funds, and institutional accounts. I Lo, A. og R. Merton (red), *Annual Review of Financial Economics*, 3, 537–74.