

MASTEROPPGAVE

EK371E Investeringsanalyse og Internasjonal Finans

***Statens Pensjonsfond Utland – En prestasjonsvurdering
av verdens største fond***

Stig Berntsen & Thomas Tegnander

Bodø 2016

Denne utredningen er gjennomført som et ledd i masterstudiet i økonomisk-administrative fag ved Handelshøyskolen i Bodø og godkjent som sådan. Godkjenningen innebærer ikke at høyskolen inntår for de metoder som er anvendt, de resultater som er fremkommet eller de konklusjoner som er trukket i arbeidet.

Abstract

For the past year there has been an ongoing debate in the media regarding the Norwegian Bank Investment Management's (NBIM) strategy and performance. The problem is that there is no known sufficient method to determine whether they have outperformed the benchmark adjusted for risk. The literature describes several specialist techniques that measure the equity managers performance, but these involve different ways of adjusting for risk, thus making it difficult to interpret and rightfully conclude. In this thesis, we describe a series of analysis for different types of performance measures, and show that in each case the different measures provides an unambiguous conclusion. We expect this compilation of performance measures to show that NBIM outperform the benchmark adjusted for risk, and hence clarifying how the Norwegian Bank Investment Management perform.

Keyword: Sovereign Wealth Fund, Government Pension Fund Global, Norwegian Bank Investment Management, Performance measures, Equity management, Equity portfolio, Risk adjusted excess return, Management costs

Forord

Arbeidet med utredningen har vært spennende, utfordrende og lærerikt. Valg av tema reflekterer begge forfatterens interesse for kapital- og porteføljevaltning. Vi ble introdusert for temaet gjennom kurset *Finansmarkeder* av Frode Sættem ved Handelshøgskolen i Bodø. Parallelt med studiet har vi blitt oppmerksomme på debatter i media om porteføljevaltning. Ekspertene i ulike posisjoner uttaler seg til stadighet både for og imot de ulike forvaltningsstrategiene. Statens pensjonsfond utlands aktive forvaltningsstrategi har særlig vært utgangspunkt for debatt. Da vi bestemte oss for å velge et emne innen kapitalforvaltning syntes det naturlig å skrive om forvaltningen til en aktør vi allerede fant interessant. Vi var derfor interessert i å gjennomføre en analyse av den aktive forvaltningsstrategien av Oljefondets aksjeportefølje.

I prosessen med å gjennomføre utredningen har vi møtt ulike utfordringer. Vi vil derfor rette en takk til de som har tatt seg tid til å svare på spørsmål og kommet med nyttige tilbakemeldinger underveis, deriblant Espen Sirnes, Halvor Hoddevik og Thomas Leirvik. Vi vil også takke vår veileder, Frode Sættem, for konstruktive tilbakemeldinger og nyttige diskusjoner. Tilbakemeldinger og innspill har vært helt nødvendig for det resultatet vi har kommet frem til, og for å bidra til en spennende prosess.

Bodø, mai 2016



Stig Berntsen



Thomas Tegnander

Sammendrag

Utredningen tar utgangspunkt i å vurdere hvor godt Norges Bank Investment Management (NBIM) forvalter Oljefondets aksjeportefølje med en aktiv forvaltningsstrategi.

Statistisk analyse fra singel indeks modellen viste at den aktive forvaltningen skaper avkastning utover referanseindeksen, og dermed en positiv alfaverdi. Ved å inkludere flere forklaringsfaktorer så vi at alfaverdien varierte noe, men ga et statistisk signifikant resultat hvor alfaverdien var positiv for samtlige regresjonsmodeller. Resultatene indikerer at NBIM har klart å skape positiv meravkastning gjennom aktiv forvaltning dersom en ser på perioden fra de startet aktiv forvaltning og frem til 2014. Statistisk inferens viste seg kun å være mulig for perioden 1998 til 2014 da resultatene fra de siste fem og ti årene ikke var signifikante.

Videre ville vi se hvorvidt meravkastningen skyldtes NBIMs evner, eller om den var et resultatet av risiko. Vi har derfor gjennomført en prestasjonsvurdering av forvaltningen. Resultatene for samtlige av prestasjonsmålene ga et signifikant resultat som tilsier at NBIMs forvaltning skyldes dyktighet.

Til slutt undersøkte vi om den vellykkede forvaltningen skyldtes aksjeplukking eller timing. Til dette brukte vi Treynor og Mazuys timing og seleksjonsmodell. Her viste resultatene ingen indikasjon til at forvaltningen hadde bidratt positivt gjennom markedstiming. På den andre siden fremkom det at den aktive avkastningen er et resultat av aksjeplukking.

På bakgrunn av at forvaltningen skyldtes dyktighet og avkastningen var positiv fratrukket forvaltningskostnader konkluderte vi derfor med at NBIM har skapt en risikojustert meravkastningen.

Innholdsfortegnelse

Abstract	i
Forord	ii
Sammendrag	iii
Innholdsfortegnelse	iv
Oversikt over figurer	vii
Oversikt over tabeller	viii
Forkortelser	ix
1.0 Innledning	1
1.1 Aktualisering	1
1.2 Formål	1
1.3 Problemstilling	2
1.4 Oppbygning	2
1.5 Statens Pensjonsfond Utland	2
2.0 Fond	4
2.1 Portefølje	4
2.1.1 Selskapsseleksjon	5
2.1.2 Markedstiming	5
2.2 Verdipapirfond	5
2.2.1 Aksjefond	5
2.2.2 Indeksfond	6
3.0 Finansiell Teori	8
3.1 Avkastning	8
3.2 Risiko	9
3.2.1 Risikofri rente	10
3.3 Moderne porteføljeteori	11
3.3.1 The mean-variance teori	11
3.3.2 Kritikk av mean-variance teori	14
3.4 Kapitalverdimodellen	15
3.4.1 Validitet i Kapitalverdimodellen	16
3.5 Singel indeks modell	16
3.6 Flerfaktormodeller	17
3.6.1 Fama-French trefaktormodell	18

3.6.2 Carharts firefaktormodell	19
4.0 Forvaltningsteori	20
4.1 Hypotesen om Markedseffisiens	20
4.1.1 Markedsanomalier	21
4.1.2 Validitet i Hypotesen om Markedseffisiens	22
4.2 Passiv versus Aktiv Forvaltning	23
4.3 Investering på lang sikt	25
4.4 Evaluering av porteføljeforvaltning	25
4.4.1 Sharpe Ratio	26
4.4.2 Justert Sharpe Ratio	27
4.4.3 Treynor Indeks	28
4.4.4 Jensens Alpha	30
4.4.5 Modigliani M^2	32
4.4.6 Appraisal Ratio	33
4.4.7 Informasjonsraten	34
4.4.8 Treynor og Mazuy modellen	35
5.0 Metode	36
5.1 Regresjonsanalyse	36
5.1.1 Minste kvadraters metode	37
5.1.2 Forutsetninger for modellen	37
5.1.3 Tester for brudd av forutsetninger	40
5.1.4 Modellens forklaringsgrad – R^2	42
5.2 Hypotesetesting	43
5.3 Datamateriale	44
5.3.1 Dataanalyse og modellering	45
6.0 Litteraturstudie	46
6.1 Debatten om NBIMs forvaltning av Oljefondets aksjeportefølje	46
6.2 Norges Bank's Expert Group on Principles for Risk Adjustment of Performance Figures	54
6.3 Government Pension Fund Global Historical Performance And Risk Review	57
6.4 Empiriske resultater	65
7.0 Resultat	69
7.1 Deskriptiv statistikk	69
7.2 Test av forutsetninger	70
7.3 Estimering av regresjonskoeffisienter	71

7.4 Resultater fra prestasjonsmål	73
8.0 Analyse	74
8.1 Meravkastning	74
8.2 Risiko	75
8.3 Prestasjonsvurdering	75
8.3.1 Sharpe Ratio og Justert Sharpe Ratio	75
8.3.2 Informasjonsraten	78
8.3.3 Jensens alfa	81
8.3.4 Appraisal ratio	83
8.3.5 Treynor indeks	85
8.3.6 Modigliani M^2	86
8.4 Seleksjon og markedstiming	86
8.4.1 Test av forutsetninger	86
8.4.2 Estimering av regresjonskoeffisientene	87
8.5 Kostnader	88
9.0 Konklusjon	91
Litteraturliste	93
Appendiks 1: Resultater fra prestasjonsmål	101
Appendiks 2: Resultater fra prestasjonsmål fratrukket kostnader	107
Appendiks 3: Resultater fra Treynor og Mazuy, siste 5 år	110

Oversikt over figurer

Figur 3.1 The Efficient Frontier

Figur 3.2 Kapitalmarkedslinjen

Figur 4.1 Sharpe Ratio

Figur 4.2 Treynor Indeks

Figur 4.3 Jensens Alfa

Figur 4.4 Modigliani M^2

Figur 6.1 P-verdi prestasjonsmål

Figur 6.2 Jekker ned prestasjoner

Figur 6.3 Oljefondets aksjeportefølje i minus

Figur 6.4 Gjennomsnittlig Alfa 1998-2014

Figur 6.5 Femårig rullerende avkastning aksjer

Figur 6.6 Estimert verdiskapning 1998-2013. Tallene er i basispoeng, annualisert

Figur 6.7 Estimert verdiskapning 2009-2013. Tallene er i basispoeng, annualisert

Figur 8.1 Meravkastning

Figur 8.2 Histogram av aksjeporteføljen

Figur 8.3 Tracking error 1998-2014

Figur 8.4 Tracking error vs. meravkastning

Figur 8.5 Grafisk fremstilling av informasjonsraten

Figur 8.6 Grafisk fremstilling av Appraisal ratio

Oversikt over tabeller

Tabell 6.1 Tall fra beregningene til Espen Sirnes

Tabell 6.2 Portefølje avkastning målt i valuta basket

Tabell 6.3 Portefølje avkastning målt i US dollar

Tabell 6.4 Standardavvik og tracking error

Tabell 6.5 Informasjonsraten

Tabell 6.6 Sharpe ratio

Tabell 6.7 Sharpe ratio differanse

Tabell 6.8 Justert Sharpe ratio

Tabell 6.9 Justert Sharpe ratio differanse

Tabell 6.10 Avkastning, risiko og risikojustert prestasjonsindikatorer for hele fondet

Tabell 6.11 Multifaktor koeffisienter (t-statistikk i parentes). Signifikante tall er uthevet

Tabell 6.12 Prestasjoner til internasjonale aksjer

Tabell 6.13 Årlig alfa og tracking error (trefaktormodell)

Tabell 7.1 Deskriptiv statistikk, annualisert

Tabell 7.2 Test av forutsetninger, de fire regresjonsmodellene

Tabell 7.3 Estimering av koeffisienter, Singel indeks modell

Tabell 7.4 Estimering av koeffisienter , Fama-French Trefaktormodell

Tabell 7.5 Estimering av koeffisienter, Carharts firefaktormodell

Tabell 7.6 Estimering av koeffisienter, Femfaktormodell

Tabell 8.1 Jensens alfa for de ulike modellene (annualisert)

Tabell 8.2 P-verdi for alfa

Tabell 8.3 Appraisal ratio

Tabell 8.4 Test av forutsetninger, Treynor og Mazuy

Tabell 8.5 Estimering av regresjonskoeffisientene, Treynor og Mazuy modell

Forkortelser

APT	Arbitrasjeprisings teorien
AR	Appraisal Ratio
CAPM	Capital Asset Pricing Model (Kapitalverdimodellen)
EMG	Emerging Market
HML	High Minus Low
IMF	Det internasjonale pengefondet
IR	Information Ratio
NBIM	Norges Bank Investment Management
OECD	Organisasjonen for økonomisk samarbeid og utvikling
SMB	Small Minus Big
SPU	Statens Pensjonsfond Utland
SWF	Sovereign Wealth Fund
VIF	Variance inflation factor
VOL	Low Volatility
WML	Winners Minus Losers

1.0 Innledning

1.1 Aktualisering

”Oljefondet får stryk for veddemål”

Espen Linderud, 21. juni 2015

I det siste året har det rast en diskusjon i Dagens Næringsliv angående den aktive forvaltningen av Oljefondet. Debatten har i hovedsak dreid seg om hvorvidt Norges Bank Investment Management (NBIM) er i stand til å skape en risikojustert meravkastning. Flere finanseksperter har reist kritikk om verdiene som er skapt kan tilskrives dyktige forvaltere. Kritikken begrunnes med at Oljefondet betaler høye honorarer for analytikere og forvaltere, og eksperter stiller seg spørrende til om dette genererer verdier på bakgrunn av dyktig forvaltning eller som et resultat av risiko. Ekspertene hevder at meravkastningen må renses for risiko på riktig måte, og at Oljefondet ikke er i stand til å gjøre dette med de modeller som anvendes i dag. Det er også debattert hvorvidt Oljefondet bør forvaltes som med en ren indekseringsstrategi.

1.2 Formål

På bakgrunn av debatten rundt den aktive forvaltningen av Oljefondet er formålet med utredningen å vurdere prestasjonen av forvaltningen. Vi skal derfor analysere meravkastningen til den aktive forvaltningen av Oljefondets aksjeportefølje. I tillegg ønsker vi å undersøke i hvilken grad aksjeporteføljen har påtatt seg mer risiko utover referanseindeksen. Dermed kan vi analysere om den aktive forvaltningen faktisk har skapt en meravkastning, eller om meravkastningen er et resultat av den ekstra risikoen forvalterne har eksponert porteføljen for. Til slutt ønsker vi også å undersøke om forvalterne av Oljefondet skaper en meravkastning gjennom markedstiming eller selskapsseleksjon.

1.3 Problemstilling

På bakgrunn av formålet har vi utarbeidet følgende problemstilling:

Skaper NBIM risikojustert meravkastning til Oljefondets aksjeportefølje fratrukket forvaltningskostnader?

I tilknytning til denne problemstillingen ønsker vi å undersøke følgende underproblemstilling:

Er NBIMs avkastning til aksjeporteføljen en konsekvens av risiko eller dyktig forvaltning?

1.4 Oppbygning

Oppgaven er delt opp i tre hoveddeler. I første del presenterer vi det teoretiske fundamentet som ligger til grunn for utredningen. Herunder gjør vi rede for anerkjente teorier tilknyttet finans og porteføljeforvaltning i kapittel 2, 3 og 4. I tillegg gjør vi rede for teori tilknyttet metode for å gjennomføre statistisk analyse av datamaterialet i kapittel 5. I andre del presenterer vi en litteraturgjennomgang og resultater. Dette presenterer vi i henholdsvis kapittel 6 og 7. Her gjør vi rede for resultater av NBIMs prestasjoner fra ulike aktører, finanseksperter og fra våre egne beregninger. I siste del presenterer vi analysen for utredningen. Analysen tar utgangspunkt i teorien fra del én og beregninger vi har presentert i resultatkapittelet. Her trekker vi også paralleller til tidligere empiri og rapporter. Dette presenterer vi i kapittel 8 og til slutt trekker vi konklusjon basert på analysen i kapittel 9.

1.5 Statens Pensjonsfond Utland

“Vi søker å utnytte Oljefondets langsiktige perspektiv og betydelige størrelse for å skape høy avkastning og sikre verdier for fremtidige generasjoner”

Norges Bank Investment Management, 4. september 2015

Statens Pensjonsfond Utland (SPU) ble opprettet i 1990 for å sikre langsiktige hensyn ved bruk av statens petroleumsinntekter. SPU er eid av Finansdepartementet, og departementet

bestemmer fondets investeringsstrategi. Norges Bank Investment Management (NBIM) har ansvaret for den operative forvaltningen. Fondets inntekter består av statens netto kontantstrøm fra petroleumsvirksomheten, netto finanstransaksjoner knyttet til petroleumsvirksomheten og fondets avkastning. SPU er knyttet til statsbudsjettet, som vil si at når det forekommer et underskudd blir dette dekket av fondet. Dette er fondets utgifter.

Fondet heter riktignok Statens Pensjonsfond Utland, men er ikke et pensjonsfond i tradisjonell forstand. Dette betyr at fondet ikke har avsatt noe til pensjoner eller den type formål. I tillegg har fondet et langsiktig perspektiv, noe som betyr at store uttak ikke er vanlig. Formålet til fondet er i stedet å gi myndighetene større handlingsrom i den økonomiske politikken ved fallende oljepriser eller nedgang i fastlandsøkonomien (NBIM, 2011). I tillegg skal fondet komme neste generasjoner til gode, selv etter at oljen har tatt slutt.

Statens Pensjonsfond Utland består av 60 prosent aksjer, 35-40 prosent rentepapirer og inntil fem prosent eiendom (NBIM, 2015). Fondet investerer utelukkende i internasjonale aksjer, rentepapirer og eiendom. Dette skal hindre at fastlandsøkonomien overopphetes og samtidig skjermes den fra effekten av varierende oljepriser.

På bakgrunn av at SPU har et langsiktig investeringsperspektiv vil fondet kunne utnytte dette ved å handle aksjer som har dårlig avkastning i dag, men som etter en lengre periode vil ha reversert tilbake til et høyere gjennomsnitt. Et eksempel på dette var under finanskrisen fra sommeren 2007 til 2009 hvor fondet kjøpte aksjer da de fleste andre solgte unna nærmest i panikk (Sparre, 29. november 2012). Resultatet av dette var at SPU handlet aksjer på billigsalg som i ettertid viste seg å øke verdien på fondet med rundt 2.000 milliarder kroner (Sundberg, 2015).

2.0 Fond

I dette kapittelet presenterer vi en introduksjon for det teoretiske fundament i oppgaven. Her gjør vi rede for hvordan et fond er konstruert og karakteristikkene ved aksjefond og indeksfond i tilknytning til Oljefondet.

2.1 Portefølje

En portefølje er en samling av en investors finansielle eiendeler. Finansielle eiendeler blir kategorisert i forskjellige aktiva klasser, hvor en aktiva klasse for eksempel kan være aksjer, obligasjoner, sertifikater eller eiendom. Investor kan velge å rebalansere porteføljen ved å selge eiendeler som han eier for så å kjøpe andre eiendeler. Investor kan også rebalansere ved å investere i nye eiendeler for å øke størrelsen av porteføljen eller selge eiendeler for å redusere størrelsen (Bodie, Kane & Marcus, 2014).

I konstruksjonen av en portefølje vil investor måtte ta avgjørelser vedrørende allokering av eiendeler og verdipapirutvelgelse. Allokering av eiendeler vil si å velge hvilke aktivaklasser en skal ha med i porteføljen og hvordan vektingen skal være for hver klasse. Ved allokering av eiendeler bestemmes det også hvor mye av en portefølje som skal være risikofritt kontra risikable aktiva. Verdipapirutvelgelse vil si å velge hvilke verdipapirer man skal inneha innenfor hver aktiva klasse. Hvor et verdipapir kan være alt fra en aksje, obligasjon eller et derivat. Hvilket verdipapir en skal velge kan for eksempel være valget mellom aksjer i to forskjellige bedrifter innenfor samme industri. Valget avhenger av hvor attraktiv investeringen er for den individuelle investor og er knyttet til risikopreferanser.

En investor kan velge ut de verdipapirene en synes er attraktive. Dette vil imidlertid medføre en avveining mellom avkastning og risiko. Dette har også historien vist seg da aksjer er mer risikable enn langsiktig obligasjoner, som igjen er mer risikable enn en risikofri investering. I motsetning gir aksjer og langsiktig obligasjon en høyere avkastning enn hva en risikofri investering vil gi. Investor velger hvor mye av porteføljen som skal være risikofritt og hvor mye som skal være risikabelt. For en portefølje vil aktivallokering være et av det mest grunnleggende valget en investor tar. Senere studier har kommet frem til at 97% av et fonds avkastninger kan bli forklart på bakgrunn av allokering av eiendeler (ibid).

2.1.1 Selskapsseleksjon

Selskapsseleksjon forutsetter at det er en feilprising i markedet, det vil si at markedet er ineffisient (vi kommer tilbake til dette i kapittel 4.1). Hvis det eksisterer en feilprising vil en forvalter kunne plukke aksjer som han mener er underpriset. Motsatt vil en forvalter kunne selge aksjer han mener er overpriset. For å kunne skape meravkastning ved en slik strategi må en forvalter oppdage en feilpriset aksje før markedet korrigerer for denne feilprisingen.

2.1.2 Markedstiming

Markedstiming vil si å forandre vektingen mellom risikable- og risikofri aktiva i en portefølje. Dersom investor har en formening om at aksjer vil gi en høyere avkastning enn en risikofri posisjon vil han være villig til å påta seg mer risiko. Dette betyr at porteføljen vil ha en større andel i aksjer. Og motsatt om en forvalter har en formening om at det vil være en nedgang i aksjemarkedet, så vil han påta seg mindre risiko. Investoren vil da sitte på større andel risikofritt som gir en lavere, men sikrere avkastning. Hvis man klarer å time når aksjemarkedet går bra og når det går dårlig vil en investor være i stand til å slå markedet og avkastningen vil være høy.

2.2 Verdipapirfond

Verdipapirfond er et mellomledd som samler midler fra store og små investorer, og hvor disse aggregeres i forbindelse med investeringer. Investeringselskapene utfører flere viktige funksjoner på vegne av deres investorer. Investorer i sammenslåtte fondsinvesteringer drar nytte av stordriftsfordeler som gir mulighet for lavere transaksjonskostnader per investerte krone, diversifisering, samt profesjonell forvaltning og ledelse (ibid). Verdipapirfond er en samlebetegnelse for aksjefond, kombinasjonsfond, og rentefond. Rentefond deles inn i obligasjonsfond og pengemarkedsfond (VFF, 2015). Videre gjør vi rede for karakteristikene for aksjefond og indeksfond da er disse er av relevans for oppgaven.

2.2.1 Aksjefond

Aksjefond er en type verdipapirfond hvor minimum 80 prosent av investorenes kapital investeres i aksjemarkedet. På lang sikt kan en forvente høyere avkastning ved en plassering i aksjefond enn i andre typer verdipapirfond. Samtidig må en også forvente at en er mer eksponert for risiko ved å investere i aksjefond. Over tid har det vist seg at aksjekursene stiger

mer enn de faller i gjennomsnitt, men på kort sikt kan det være høy volatilitet i aksjemarkedet. Dette har sammenheng med at aksjefond er utsatt for både systematisk og usystematisk risiko (ibid). Usystematisk risiko er spesielt forbundet med selskaper og innebærer at selskapets aksjekurs svinger i samsvar med selskapets inntjening og aktiviteter. Den usystematiske risikoen kan ved hjelp av diversifisering bli redusert. Den systematiske risikoen er risikoen ved svingninger i markedet og kan derfor ikke bli diversifisert bort i en aksjeportefølje.

I 1997 vedtok Stortinget å investere 40 prosent i aksjer. Et år senere ble Norges Bank Investment Management (NBIM) etablert for å forvalte fondet på vegne av Finansdepartementet, og i løpet av første halvår ble 40 prosent av fondet plassert i aksjer.

NBIMs aksjestrategi består av tre deler, henholdsvis verdipapirutvalg, allokering og indeksering. Gjennom verdipapirutvalg analyserer NBIM enkeltsselskaper og plukker dermed aksjer som forvalterne tror vil slå markedet fremover. Dette er også omtalt som aksjeplukking og veddemål (Linderud & Langved, 22. april 2016).

En allokeringsstrategi vil si at NBIM kan velge å investere noe mer eller noe mindre i for eksempel enkelte land, regioner eller sektorer i forhold til referanseindeksen. Allokering inkluderer også faktorstrategier, det vil si eksponering mot systematiske risikofaktorer som småselskaper og verdiaksjer og allokering mellom markeder (Linderud, 21. mars 2016).

NBIMs følger ikke referanseindeksen eksakt, men gjør tilpasninger for å redusere handelskostnadene. Dette kalles indeksering og innebærer at NBIM kjøper aksjer før de tas inn i indeksen og i forbindelse med børsnoteringer istedenfor å handle etter at aksjer er notert. Resultatet fra å kjøpe aksjer før de blir lagt til i indeksen er at aksjene har en mye lavere verdi som i ettertid øker når aksjen blir inkludert i indeksen. Indeksering består også av inntekter på utlån av aksjer.

2.2.2 Indeksfond

Aksjeindekser ble introdusert som en metode for å måle gjennomsnittlig avkastning til et utvalg aksjer. Den eldste eksisterende amerikanske aksjeindeksen (Dow Jones Industrial Average) ble publisert allerede i 1896. Formålet var å presentere hvordan de største børsnoterte industriselskapene presterte mot en gjennomsnittlig indeks. Først 60 år senere

begynte man å undersøke om en slik indeks kunne være bedre for aksjefond enn å betale forvaltere til å plukke aksjer. Hypotesen var at informasjonen som trengtes for å finne vinneraksjer var dyrere enn hva meravkastning disse fondene klarte å generere. Dette impliserer at aksjemarkedene var sterkt effisiente.

En indeks består av en samling av aksjer som oppfyller kriterier som for eksempel selskapenes størrelse i sitt marked og i hvilken grad de er omsettelige. Hvert selskap i indeksen har en vekt som stiger og synker i takt med prisutviklingen på aksjen. På denne måten gjenspeiler indeksen til enhver tid markedssammensettingen. Samtidig sørger dette for å minimere handlene et indeksfond må foreta; prissvingningene sørger for at fondet rebalanseres i takt med indeksen. Siden sammensettingen følger etablerte prinsipper, kan indeksforvaltning utføres med lave kostnader (KLP.no, u. å.). Som et eksempel er DNB Norge Indeks et indeksfond som har en passiv investeringsstrategi der formålet er å etterligne Oslo Børs hovedindeks sin sammensetning og dermed avkastning. Det vil dermed ikke bli gjort forsøk på å oppnå bedre avkastning i fondet enn OSEBX-indeksen.

Oljefondets aksjeportefølje bruker den globale aksjeindeksen FTSE Global All Cap som utgangspunkt for investeringene. Denne indeksen er satt av Finansdepartementet og fungerer som en handleliste for hvilke aksjer som skal være med. Hvis NBIM bare følger denne indeksen ville det ha vært indeksforvaltning, også kalt passiv forvaltning. Men Norges Bank Investment Management (NBIM) bruker aktiv forvaltning som strategi for store deler av sine investeringer for å forsøke å slå markedet og dermed skape en meravkastning.

3.0 Finansiell Teori

I dette kapitlet presenterer vi finansiell teori knyttet til modeller for å beregne risikjustert meravkastning. Vi gjør først rede for hvordan man beregner gjennomsnittlig avkastning og risiko. Deretter presenterer vi moderne porteføljeteori. Denne teorien introduserte en ny måte for investorer å tenke på ved å veie risiko mot forventet avkastning. Videre gjør vi rede for kapitalverdimodellen som var den første anerkjente modellen som tar hensyn til risiko for å beregne avkastning. Kapitalverdimodellen ligger til grunn for de ulike modellene som vi gjør rede for til slutt.

3.1 Avkastning

Det er to metoder å beregne gjennomsnittlig avkastning, henholdsvis aritmetisk- og geometrisk gjennomsnitt. Aritmetisk gjennomsnitt beregnes slik:

$$r_i = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N r_i$$

Uttrykket summerer de ulike periodeavkastningene (r_i) og deler på totalt antall perioder (N). Dette impliserer noen viktige forutsetninger. Dersom den historiske avkastningen representerer den virkelige sannsynlighetsfordelingen samt at det er liten grad av volatilitet, vil det aritmetiske gjennomsnittet representere avkastningene (Bodie, Kane & Marcus, 2014). En slik forutsetning vil naturligvis være en overdrevet forenkling, men gir en enkel økonomisk fortolkning.

Den andre metoden (geometrisk gjennomsnitt) er en velegnet metode når en ønsker å se tilbake i tid og måle historisk avkastning. Geometrisk gjennomsnitt beregnes slik:

$$r_i = \sqrt[N]{(1 + r_1) \times (1 + r_2) \times \dots \times (1 + r_N)} - 1$$

Denne metoden tar hensyn til reinvesteringseffekten og renters rente effekten. Det geometriske gjennomsnittet viser den konstante avkastningen en måtte få hvert år for å samsvare med den faktiske avkastningen en har hatt over en gitt tidsperiode. Det geometriske gjennomsnittet vil alltid være lavere enn det aritmetiske gjennomsnittet (ibid). Grunnen til

dette er at de negative verdiene blir tillagt større vekt ved det geometriske gjennomsnittet enn ved det aritmetiske. Desto større differansen mellom de ulike periodene er, desto større differanse vil det være mellom disse metodene.

3.2 Risiko

Generelt kan man si at enhver aktiva eller portefølje er eksponert for risiko. Denne risikoen er forbundet med svingninger av ulike faktorer, eller volatilitet i markedene. Et mål på disse svingningene finner en ved å beregne variansen for det respektive aktiva eller porteføljen. Variansen vil si svingninger over og under den gjennomsnittlige avkastningen. Et høyt standardavvik vil si stor variasjon fra en gjennomsnittlig verdi og dermed forbundet med høyere risiko knyttet til det underliggende (ibid). Vi skiller mellom to kategorier av risiko innenfor variansen, henholdsvis systematisk- og usystematisk risiko. Vi kan uttrykke total risiko slik:

$$\sigma_p^2 = \beta_p^2 \cdot \sigma_M^2 + \sigma_\varepsilon^2$$

Hvor:

σ_p^2	Porteføljens varians
β_p	Porteføljens systematiske risikoen
σ_M^2	Markedsporteføljens varians
σ_ε^2	Varians i feilleddet.

$\beta_p^2 \cdot \sigma_M^2$ reflekterer den systematiske risikoen og σ_ε^2 reflekterer den usystematiske risikoen. En portefølje vil alltid være eksponert for systematisk risiko, og er gitt ved samvariasjonen mellom avkastningen til porteføljen og avkastningen til referanseindeksen (eller en aksje og markedet). Størrelsen på systematisk risiko avhenger av makroøkonomiske sammenhenger som påvirker en hel bransje eller markedet. Det kan for eksempel være endringer i oljeprisnivået, renteendringer eller lovendringer. Systematisk risiko kan derfor ikke elimineres, men investor kompenseres for å bære denne typen risiko. Til tross for at en hel bransje eller markedet er eksponert for makroøkonomiske svingninger vil det være ulike selskapskarakteristikker som gjør at noen aksjer innehar høyere systematisk risiko enn andre. Det kan være flere årsaker til at aksjer har høyere systematisk risiko enn andre. Slik risiko kan

være usynlig og benevnes ofte som halerisiko. Eksempler på slike risikofaktorer er småselskaper, aksjer med lav markedsverdi, og som ofte er i vekst. Et annet eksempel er verdiaksjer, aksjer som er lavt priset sammenliknet med bokført egenkapital, lav pris/bok verdi (P/B). Aksjer som har lav P/B verdi er forbundet med undervurderte aksjer, men det kan også bety at noe er fundamentalt galt med selskapet. Høy systematisk risiko kan også skyldes aksjer med lav likviditet (Linderud, 28. september 2015). Disse faktorene eller selskapskarakteristikkene har til felles at de er mer sensitive for makroøkonomiske svingninger.

Usystematisk risiko er risiko som kan reduseres ved diversifisering. Det vil si å spre investeringen i forskjellige markeder som høyst sannsynlig ikke vil gå i samme retning. Usystematisk risiko benevnes ofte som diversifiserbar risiko eller selskapsspesifikk risiko. Denne risikoen er forbundet med mikroøkonomiske sammenhenger som kun påvirker ett selskap og dermed bare aksjene for dette selskapet. Et eksempel på slik risiko kan være at det avdekkes korrupsjon i et selskap.

En investor kan ha ulike risikopreferanser og vi skiller i hovedsak mellom risikoaversjon, risikonøytral og risikosøkende. En risikoavers investor ønsker ikke å bære risiko uten å bli kompensert for dette med høyere avkastning. Grad av risikoaversjon påvirker hvor stor kompensasjon investoren krever for å bære mer risiko. De øvrige risikopreferansene, risikonøytral og risikosøkende er beskrivende i seg selv og vil følgelig si at investor er nøytral til risiko eller søker risiko. En rimelig forutsetning er at en investor er risikoavers og krever kompensasjon for å være eksponert for risiko.

3.2.1 Risikofri rente

I teorien er ingen rente absolutt risikofri. Det vil alltid være en tilnærming med forutsetninger. Gitt visse forutsetninger kan derfor risikofri rente derfor defineres som den renten en investor får ved plassering i for eksempel statsobligasjoner, pengemarkedsfond eller bank. For eksempel er det rimelig å forutsette at det finnes stater eller banker en kan regne for sannsynlig at ikke innehar kredittrisiko. Dermed kan vi henvise til den avtalte renten for en gitt plassering og tidsperiode som risikofri. Men selv om en rente er risikofri for en gitt plassering i en gitt tidsperiode, vil det ikke nødvendigvis være uten risiko for andre

plasseringer eller perioder. Som en generell regel bør gjenværende løpetid på risikofri rente matche investeringshorisont for investor (Bodie, Kane & Marcus, 2014).

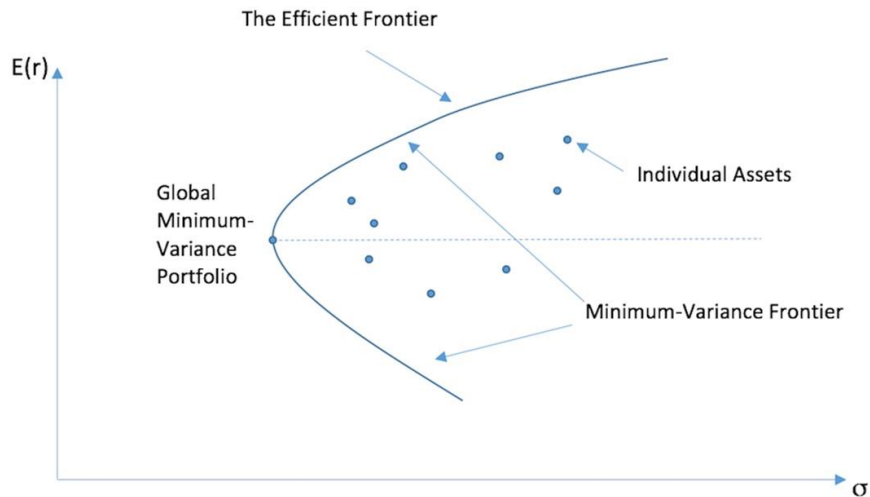
3.3 Moderne porteføljeteori

3.3.1 The mean-variance teori

Moderne porteføljeteori ble innført av Markowitz (1952). Denne teorien bygger på å veie risiko (varians) mot forventet avkastning og er anerkjent som mean-variance teori. Ved å vurdere forventet avkastning mot varians til en portefølje, kan investorer gjøre et mer effektivt investeringsvalg ved å søke lavest varians for en gitt forventet avkastning. Markowitzs forskning regnes blant de viktigste bidrag til økonomisk teori, og han ble tildelt Nobelprisen i økonomi i 1990. Selv om det har inspirert og ført til ulike utvidelser og rammeverk, er mean-variance rammeverket fortsatt mye brukt i evaluering av investeringer (Frängsmyr, 1991).

Innføringen av Markowitzs moderne porteføljeteori var revolusjonerende i finansverdenen. På den tiden vektla investorene utvalg av et enkelt aktivum med hensyn til høyest avkastning og lavest risiko (Galloppo, 2010). Investorer konstruerte en portefølje uten å ta hensyn til effekten på den totale porteføljen. Markowitz foreslo en ny måte å konstruere en portefølje på ved at investorer bør diversifisere sine investeringer for å redusere forventet risiko og samtidig maksimere forventet avkastning. Ifølge Markowitz (1952) kan porteføljens totale risiko reduseres dersom investor diversifiserer porteføljen ved å investere i ulike aktiva.

Markowitzs moderne porteføljeteori forutsetter at investorer er risikoavers. Når en investor står ovenfor et valg mellom to porteføljer med samme forventet avkastning, men med ulike risikoer, vil en risikoavers investor velge porteføljen med lavest risiko.



Figur 3.1 The Efficient Frontier

I figuren over illustreres forventet avkastning og standardavvik som tilnærming for belønning og risiko, og de tilgjengelige investeringsmuligheter vil utgjøre minimum-varians grensen av risikable aktiva. Minste-varians grense gir høyest mulig avkastning for en gitt risiko og omvendt, lavest mulig risiko for en gitt avkastning. Avveiningen mellom risiko og avkastning vil avhenge av investors grad av risikoaversjon. Den optimale avveining mellom risiko og forventet avkastning er tatt i betraktning av den effektive grensen, vist i figuren. Den effektive grensen ligger over og til høyre for den globale minimum varians-porteføljen, på minimum-varians grense. Porteføljer som er plassert under den effektive grensen anses som ineffektive, og andre porteføljer kan generere en høyere forventet avkastning med samme nivå av risiko (Bodie, Kane & Marcus, 2014).

Kapitalallokeringslinjen

Ved å innføre et risikofritt aktivum er det mulig å lage en avkastnings- og risikoprofil som er bedre enn de på den effektive grensen. Det risikofrie aktivum er ukorrelert med andre aktivaklasser, og gjør at investorer kan plassere og låne til risikofri rente. Ved å kombinere risikofritt aktivum med en gitt andel av risikable aktiva som ligger på den effektiv grensen, vil dette skape kapitalallokeringslinjen. Denne linjen viser investorens tilgjengelige porteføljemuligheter fra en kombinasjon av den risikable porteføljen og risikofritt aktivum.

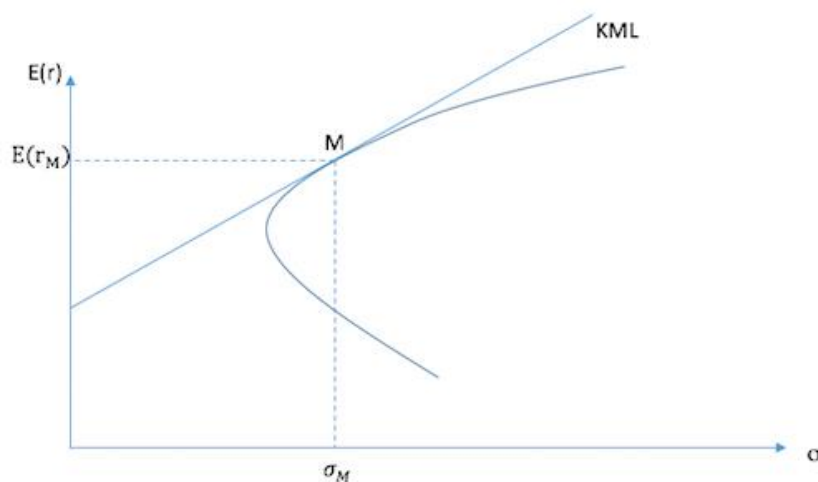
Kapitalallokeringslinjen er en rett linje, og er definert som:

$$E(r_k) = r_f + \sigma_k \frac{E(r) - r_f}{\sigma}$$

Hvor $E(r_k)$ er forventet avkastning av kombinasjon mellom en gitt risikabel portefølje og risikofri plassering. $E(r)$ er forventet verdi av en gitt risikabel portefølje. Standardavviket for en gitt portefølje er uttrykt med σ , hvor σ_k uttrykker standardavviket for kombinasjon av den optimale risikable porteføljen og risikofri plassering.

Stigningstallet til kapitalallokeringslinjen representerer risiko/fortjeneste -forholdet, også kjent som Sharpe ratio (Sharpe, 1964):

$$\text{Stigningstallet} = \frac{E(r) - r_f}{\sigma}$$



Figur 3.2 Kapitalmarkedslinjen

Porteføljen på den effektive grensen med høyest risiko/fortjeneste -forhold er kjent som markedsporteføljen (merket med M i figuren over). Ved å kombinere markedsporteføljen med et risikofritt aktivum finner man kapitalmarkedslinjen. Denne linjen er en tangent til den effektive grensen, og vil være det optimale valget for enhver investor. Hver investor kan bevege seg opp eller ned langs kapitalmarkedslinjen avhengig av risikopreferanser. Dette kan

gjøres ved enten å investere en del av porteføljen i den risikofri aktiva (reduere total risiko) eller ved å gire porteføljen (øke den totale risiko) (Bodie, Kane & Marcus, 2014).

3.3.2 Kritikk av mean-variance teori

En forutsetning av mean-variance teori er at risikoen er fullt beskrevet av variansen. For at dette skal være gyldig må ett av de to følgende forutsetninger være oppfylt (Tobin, 1958):

1. Fordeling av porteføljens avkastning kan beskrives av to parametere, altså være normalfordelt, som vil si at avkastningen kan beskrives ved gjennomsnitt og standardavvik.
2. Investor har en kvadratisk nyttefunksjon, som betyr at investors mål er å maksimere avkastning og minimere variansen til avkastningens distribusjon.

For å løse maksimeringsproblemet vil det innebære at investor legger en kvadratisk nyttefunksjon til grunn. Dette impliserer at investor bare bryr seg om to faktorer ved fordelingen: gjennomsnitt og variansen. Bodie, Kane & Marcus (2014) beskriver nytten en investor trekker ut fra en portefølje med en forventet avkastning og standardavvik som følgende kvadratisk nyttefunksjon:

$$U = E(r) - A\sigma^2$$

Hvor:

U	Investors nytte
$E(r)$	Forventet avkastning
A	Investors grad av risikoaversjon ($A \geq 0$)
σ^2	Varians.

Uttrykket over er et andregradsuttrykk med negativt stigningstall og dermed vil nyttefunksjonen være en kurve med en avtagende helning, hvor investor kun vurderer forventet avkastning og varians. En kvadratisk nyttefunksjon som beskrevet ovenfor vil bare ha en positiv grensenytte under avgrenset område. Ifølge Wipperm (1971) vil dette være en urealistisk adferd hos investorene.

Fra nyttefunksjon i ligningen over kan man utlede at investorene har en økende risikoaversjon. En økende risikoaversjon innebærer redusert risiko etter hvert som formuen øker. Empiri og teoretisk betraktning skulle tilsi det motsatte. Pratt (1964) og Arrow (1965) antyder at investorene har en avtagende absolutt risikoaversjon. I den virkelige verden vil nyttefunksjoner ikke være så enkelt som beskrevet ovenfor, men kan være svært komplisert og ha en uregelmessig form (Hens & Bachmann, 2008). Da forutsetningen Tobin (1958) beskriver om investors nyttefunksjon er urimelig å regne som oppfylt, må man anta at avkastningen er normalfordelt. I tillegg må den være fullt beskrevet av sin forventning og varians for at Markowitzs porteføljet teori skal være gyldig.

3.4 Kapitalverdimodellen

Kapitalverdimodellen (CAPM) står sentralt i moderne finansiell økonomi (Bodie, Kane & Marcus, 2014). Denne modellen var det første anerkjente bidraget i finansiell teori som viste at det var en sammenheng mellom aktiva og markedet som helhet (Ang, 2014). Selv om den har blitt empirisk motbevist er den fortsatt anerkjent som den store arbeidshesten innenfor finans. Kapitalverdimodellen ble formulert på 60-tallet av Jack Treynor (1961), William Sharpe (1964), John Lintner (1965) og Jan Mossin (1966), og bygger på de to prinsippene diversifisering og mean-variance teori, introdusert av Harry Markowitz fra 1952 (Ang, 2014). Denne teorien antyder at man kan fjerne en del usystematisk risiko ved å diversifisere porteføljen sin. Kapitalverdimodellen viser at en porteføljes forventede avkastning vil øke med systematisk risiko (beta) i henhold til formelen:

$$E(r_i) = r_f + (E[r_M] - r_f)\beta_i$$

Uttrykket viser at en porteføljes forventede avkastning $E(r_i)$ er lik risikofri rente (r_f) pluss porteføljes beta (β_i) multiplisert med forventet meravkastning ($E[r_M] - r_f$) av markedsporteføljen over risikofri rente (r_f). Beta verdien måler korrelasjonen mellom porteføljen og markedet, og er et mål på systematisk risiko. Per definisjon er da betaen til markedet 1. Da det bare er den systematiske risikoen som er med i CAPM er forutsetningen at porteføljen er veldiversifisert (all usystematisk risiko er fjernet). Man finner betaen ved følgende formel:

$$\beta_i = \frac{Cov(R_i, R_M)}{Var(R_M)}$$

3.4.1 Validitet i Kapitalverdimodellen

Kapitalverdimodellen (CAPM) forutsetter blant annet at investorene er rasjonelle, investeringshorisonten er på én periode, investorene har homogene forventninger, ingen skatt, ingen transaksjonskostnader og all informasjon er tilgjengelig (Bodie, Kane & Marcus, 2014). Mange av disse forutsetningene gjør at CAPM ikke er realistisk i praksis, og det har vært gjennomført flere empiriske undersøkelser som tilsier at CAPM ikke holder (Ang, 2014). Men likevel blir CAPM brukt i investeringskalkyler av økonomer verden over. Fama og French (2004) kritiserte også CAPM og utfordret dermed modellen ved å legge til flere risikofaktorer.

3.5 Singel indeks modell

Kapitalverdimodellen tar kun hensyn til systematisk risiko. Singel indeks modellen inkluderer i tillegg konstantleddet alfa. Dermed får vi forklart den totale risikoen for aktivumet, i tillegg til den avkastningen som ikke kan forklares gjennom markedeksponering. Modellen heter singel indeks modell da den bruker markedets indeksen som eneste faktor (Bodie, Kane & Marcus, 2014). Singel indeks modell uttrykkes slik:

$$r_p - r_f = \alpha + \beta \cdot (r_M - r_f) + \varepsilon$$

Hvor:

r_p	Avkastningen til fondet
r_f	Risikofri rente
α	Meravkastningen i forhold til markedsindeksen
β	Beta-verdi
r_M	Avkastningen til markedsindeksen
ε	Usystematisk risiko

Konstantleddet alfa er aktivumets meravkastning når markedets meravkastning er null. Hvis denne verdien er positiv og signifikant indikerer det at aktivumet har hatt en positiv meravkastning. Stigningstallet β er aktivumets beta og forklarer aktivumets sensitivitet til indeksen. Dette betyr at om avkastningen til indeksen stiger med én prosent, så stiger avkastningen til aktivumet med β .

3.6 Flerfaktormodeller

I kapitalverdimodellen og single indeks modellen er prising av systematisk risiko modellert som en samvariasjonen med én forklaringsvariabel for makroøkonomiske hendelser (markedsporteføljen). Flerfaktormodeller anerkjenner at nedgangstider kan defineres bredere enn bare dårlig avkastning på markedsporteføljen. Den første flerfaktormodellen var arbitrasjeprisings teorien (APT), utviklet av Stephan Ross (1976).

Arbitrasje vil si at en kan utnytte feilprising av verdipapirer i et marked for å sikre en risikofri økonomisk gevinst. Modellen forutsetter at slike arbitrasjemuligheter ikke finnes da det er en rasjonell likevekt i markedet som ekskluderer dette. I likevekt må investorer kompenseres for å bære risiko grunnet ulike faktorer. CAPM oppfatter nedgangstider utelukkende gjennom lav avkastning på markedsporteføljen, mens i en flerfaktormodell vil hver faktor gi sin egen definisjon av nedgangstider. Dermed sier APT at den forventede avkastningen av et aktivum kan forklares som en funksjon av et sett av makroøkonomiske faktorer. Grunnen er at aksjer og porteføljer kan reagere forskjellig på samme type endringer.

Ross (1976) utviklet arbitrasjeprisings teorien og generaliserte den med singel indeks modellen for å inkludere flere risikable faktorer. APT er avhengig av at disse faktorene har visse egenskaper, som for eksempel at de må være gjenkjent som systematiske risikofaktorer i markedet, samtidig som man vil ønske å forsikre seg mot disse. Arbitrasjeprisings modellen kan uttrykkes slik:

$$r_i = E(r_i) + b_{i1} \cdot F_1 \dots + b_{ik} \cdot F_k + \varepsilon_i$$

Hvor:

r_i	Faktisk avkastning
$E(r_i)$	Forventet avkastning
b_{ij}	Faktorsensitivitet papir i til faktor j ($j = 1, \dots, k$)
F_j	Faktor j (normalisert – avvik fra forventet verdi) systematiske risikokilder
ε_i	Feilledd

Av uttrykket over ser vi at APT gir en mulighet til å utvide definisjonen av systematisk risiko ved å spesifisere flere risikofaktorer sammenliknet med CAPM. Dette betyr at avkastningen

kan beskrives ved en flerfaktormodell. Eksempler på flerfaktormodeller som forsøker å anvende APT i praksis er Fama og Frenchs trefaktormodell (1993) som ble utviklet for å beskrive markedets atferd. Denne modellen ble utvidet med ytterligere en faktor av Carhart og derav navnet Carharts firefaktormodell (Carhart, 1997).

3.6.1 Fama-French trefaktormodell

Fama og Frenchs trefaktormodell forsøker å anvende APT i praksis, og som vi kommer tilbake til har den på empirisk bakgrunn klart dette. Det eneste som skiller avkastningen i følge CAPM er betaverdien, altså følger det at for to porteføljer med samme beta vil disse gi samme avkastningskravet. Dette stemmer nødvendigvis ikke overens med realiteten da beta kun reflekterer systematisk risiko. Da det i tillegg ble oppdaget flere empiriske regulariteter i aksjeavkastningen som ikke kunne forklares av CAPM, var det naturlig at det ville oppstå nye metoder. Fama og Frenchs trefaktormodell (1993) inkluderte i tillegg til en markedsfaktor også en størrelsesfaktor og en verdifaktor. Det viste seg at denne modellen hadde betydelig bedre forklaringsgrad av avkastningen enn CAPM.

Størrelsesfaktoren blir betegnet SMB (small minus big). SMB defineres som avkastningen på en portefølje hvor man har en overvekt av de minste selskapene og en undervekt av de store selskapene. Denne faktoren skal fange opp meravkastningen til små selskaper i forhold til store. Verdifaktoren blir betegnet HML (high minus low) og er avkastningen på en portefølje hvor man har en overvekt av selskaper med høy P/B og en undervekt med selskapet som har lav P/B (NBIM, 2010). HML skal vise til at man kjøper aksjer som har lav pris og tilsvarende selger aksjer som har høy pris. Slik ser modellen ut (Ang, 2014):

$$E(r_i) = r_f + \beta_{i_{MKT}}E(r_m - r_f) + \beta_{i_{SMB}}E(SMB) + \beta_{i_{HML}}E(HML)$$

Hvor:

β_i Multiplikatoreffekt for de forskjellige faktorene.

Både størrelsesfaktoren og verdifaktoren er markedsanomalier som gjør det mulig å få en høyere avkastning enn markedet. I et marked med halvsterk effisiens vil prisen allerede reflektere denne informasjonen, slik at en arbitrasjegevinst ikke er mulig. Men selv på bakgrunn av dette har trefaktormodellen etablert seg som en standard i empiriske studier av

aktivaprisering (NBIM, 2010). Vi kommer tilbake til markedseffisiens og markedsanomalier i kapittel 4.1.

3.6.2 Carharts firefaktormodell

En annen flerfaktormodell er Carharts firefaktormodell (1997). Denne modellen tar med momentumeffekten i tillegg til de faktorene i Fama-Frenchs trefaktormodell.

Momentumeffekten er en antagelse om at aksjer som har gjort det bra en periode også vil gjøre det bra i neste periode og motsatt. Med en slik antagelse kjøper man aksjer som har gjort det bra og shorter aksjer som har gjort det dårlig. Modellen blir med tillegg av momentumeffekten slik:

$$E(r_i) = r_f + \beta_{i_{MKT}} E(r_m - r_f) + \beta_{i_{SMB}} E(SMB) + \beta_{i_{HML}} E(HML) + \beta_{i_{WML}} E(WML)$$

Hvor:

β_i Multiplikatoreffekt for de forskjellige faktorene.

WML representerer momentumeffekten og står for past winners minus past losers (Ang, 2014).

4.0 Forvaltningsteori

I dette kapittelet presenterer vi teori om hvordan finansmarkedene fungerer. Herunder gjør vi rede for hypotesen om markedseffisiens som setter lys på hvordan en forvalter kan utnytte mekanismer i finansmarkeder i sin forvaltningsstrategi. I tilknytning til dette presenteres vi passiv vs aktiv forvaltning og effekten av en langsiktig investeringshorisont. Til slutt introduserer vi ulike verktøy for å måle prestasjonene av hvordan et fond presterer. Prestasjonsmålene uttrykker hvor godt en investor har vært i stand til å velge riktig forvaltningsstrategi og tilpasse seg finansmarkedene.

4.1 Hypotesen om Markedseffisiens

En investor som velger en passiv forvaltningsstrategi antar at markedet er effisient. Det betyr at all informasjon som er tilgjengelig er priset inn i de verdipapirene som blir solgt. Dette gjør at det er unødvendig å utnytte kursforskjeller i markedet, og dermed vil en aktiv forvaltningsstrategi bli utkonkurrert av en passiv strategi. Selv om det i flere tilfeller har blitt bevist at en passiv forvaltningsstrategi presterer bedre enn en aktiv er det en grunn til at det også er mulighet for å kunne bli belønnet ved å bruke en aktiv forvaltningsstrategi (Bodie, Kane & Marcus, 2014). Moderne finansteori åpner for at graden av effisiens kan variere både over tid og mellom ulike markedssegmenter (NBIM, 2009). For eksempel vil små og mellomstore bedrifter samt finansmarkedene i fremvoksende økonomier være mindre effisiente enn store veletablerte aksjemarkeder – eksempelvis USA. Dersom man kan predikere hvilke markeder som er ineffisiente vil man kunne utnytte dette til å skape en høyere avkastning enn ved en passiv strategi.

Gitt at markedet er effisient, hva er da hensikten med porteføljeforvaltning? Et sentralt poeng som svarer på dette er behovet for å diversifisere porteføljen. Gitt at alle aksjer er priset rettferdig vil en investor fortsatt være utsatt for selskapets usystematisk risiko (Bodie, Kane & Marcus, 2014). Derfor vil en verdipapirutvelgelse være nyttig for å diversifisere porteføljen, selv i et marked som er effisient.

Det er tre generelle former for markedseffisiens – svak, halvsterk og sterk (NBIM, 2009). Svak effisiens betyr at det kun er historisk prisinformasjon som er reflektert i markedet. Dette betyr at man ikke kan predikere priser ved å analysere fortiden til en aksje. Det er derfor ingen

grunn til å foreta en teknisk analyse, da den baserer seg på historiske priser og salgsvolum. Denne analysen vil avdekke eventuelle mønster i kursbevegelsene. Men hvis en forvalter bruker andre informasjonskilder i sin prissetting, vil han kunne slå markedet. Dette kan gjøres ved en fundamentalanalyse. Et eksempel på dette kan være den offentlige tilgjengelige informasjonen som finnes om et selskap. Hvis en forvalter har tilgang til et selskaps finansielle informasjon vil han kunne utnytte dette for å få en større innsikt i hvordan aksjekursen til selskapet vil utvikle seg i fremtiden. I et marked med halvsterk markedseffisiens vil det dog ikke være mulig å få en fordel med denne type informasjon. Grunnen til dette er at prisen i markedet allerede inkluderer denne informasjonen. Offentlig informasjon som blir tilgjengelig i markedet vil automatisk justere aksjeprisen. Dette betyr at en fundamentalanalyse som bruker denne typen informasjon vil være like nytteløst som tekniske analyser i et marked med svak effisiens.

Den siste formen er sterk markedseffisiens. I tillegg til offentlig tilgjengelig informasjon vil også privat informasjon være inkludert i prisen. Privat informasjon er informasjon som vanligvis styret eller ledelsen til en bedrift besitter. Betydningen av dette er at selv en eier som besitter monopolistisk informasjon ikke vil kunne utnytte dette for å skaffe en ekstraordinær avkastning. Forutsetningen om sterk markedseffisiens gjør det kanskje urealistisk å tenke seg at slike markeder eksisterer.

I markeder med sterk eller halvsterk markedseffisiens vil det være vanskelig for en aktiv forvalter å skape en avkastning utover den forventede avkastningen. Men det finnes forvaltere som klarer å slå markedet i kortere perioder. En forklarende årsak til dette kan være at det finnes så mange forvaltere i verden, slik at det alltid vil være noen som klarer å slå markedet. Med andre ord virker det mer sannsynlig at den forklarende faktoren er tilfeldigheter og ikke dyktighet. Hvis dyktighet var den forklarende faktoren ville det ha vært forvaltere som ville ha klart å slå markedet over lengre tid.

4.1.1 Markedsanomalier

For en investor vil det være gunstig å finne andre måter enn å bruke historisk prisinformasjon for å øke avkastningen på sin investering (Bodie, Kane & Marcus, 2014). Her finnes det metoder som er lett tilgjengelige. Da det er vanskelig å forsones seg med at hypotesen om markedseffisiens fungerer kaller vi disse metodene markedsanomalier. Anomalier er

empiriske funn som tyder på at en hypotese ikke holder empirisk (Bøhren & Michaelsen, 2012). Disse anomaliene tester om det faktisk finnes effisiens i markedet ved å teste for forskjellig informasjonsmengde på svak og halvsterk effisiens. Resultatet er at hypotesen for markedseffisiens generelt ikke holder. Videre viser vi til fem godt dokumenterte anomalier:

- Størrelseseffekten er en av de første dokumentasjonene av anomalier (Banz, 1981). Denne viser til at små selskaper utkonkurrerer store selskaper historisk sett.
- Januareffekten er trolig den mest kjente anomalien (Bøhren & Michaelsen, 2012). I følge januareffekten er aksjeavkastningen størst i januar sammenlignet med resten av året.
- P/B-effekten handler om forholdet mellom egenkapitalens markedsverdi (P) og egenkapitalens bokverdi (B) (Bøhren & Michaelsen, 2012). Empiriske funn understøtter at desto lavere aksjens markedsverdi er i forhold til den bokførte verdien, desto høyere avkastning vil oppnås.
- P/E-effekten vil si å velge aksjer som har lav P/E ratio, det vil si forholdet mellom egenkapitalens markedsverdi (P) og selskapets overskudd (E). Disse aksjene viser seg å gi høyere avkastning.
- Momentumeffekten (Jegadeesh & Titman, 1993) vil si at dersom aksjekursen steg i fjor, vil den også stige i år. Det motsatte vil være at om aksjekursen sank i fjor, vil den også synke i år.

4.1.2 Validitet i Hypotesen om Markedseffisiens

Resultatene til disse fem anomaliene viser at de er i strid med hypotesen om markedseffisiens (Bodie, Kane & Marcus, 2014). Ut fra hypotesen om svak effisiens ser vi at selv om man ikke kan forutse de daglige aksjekursendringer, så er det en korrelasjon over lengre tidsintervaller på mer enn en dag. I følge momentumeffekten kan man forkaste at det finnes en random walk i markedet. En random walk vil si at man ikke kan forutse prisforandringer i markedet, slik at prisutviklingen vil være helt tilfeldig (ibid). Når det kommer til hypotesen om halvsterk effisiens er denne i strid med resultatene at jo mindre selskapene er desto større er avkastningen (Bøhren & Michaelsen, 2012). I følge halvsterk effisiens er all historisk og offentlig informasjon implisitt i prisen, slik at når alle har tilgang på historisk aksjekurs, antall utestående aksjer og bokført egenkapital vil enhver investor kunne oppnå unormal høye

avkastninger. Når det da er gitt at markedet er effisient ville prisen automatisk blitt korrigert slik at all meravkastning ville ha blitt eliminert.

Hypotesen om markedseffisiens er et sentralt tema når vi senere gjør rede for aktiv og passiv forvaltning. For aktiv forvaltningsstrategi forutsetter man at et marked er ineffisient. Tror man at markedet er sterkt effisient vil en investor velge passiv forvaltningsstrategi da det ikke finnes noe feilprising i markedet for en aktiv forvalter å utnytte.

Slik anomalierne beskriver er det ikke noe som tilsier at markeder er perfekte effisiente, dog kan man heller ikke forkaste hypotesen om markedseffisiens. Dermed vil det være rimelig å anta en gylden middelvei som tilsier at markeder i gjennomsnitt vil være effisiente til en viss grad. Dette er noe av det Lasse Heje Pedersen snakker om i boken *Efficiently Inefficient* (2015), hvor han introduserer begrepet effisient ineffisiente. Markeder er ikke perfekt effisiente eller komplett ineffisiente.

4.2 Passiv versus Aktiv Forvaltning

Forvaltningen av et fond kan generelt gå frem på to forskjellige måter. En investor kan velge mellom passiv eller aktiv forvaltning. Forutsetningen for en passiv strategi er at man mener markedet er effisient, og ikke kan skape en avkastning som er høyere enn veksten i det generelle markedet man investerer i.

Passiv forvaltning refereres også til som indeksforvaltning. Dette kan gjøres ved å enten kjøpe alle verdipapirene i en indeks for å få lik sammensetning, eller ved å investere i de verdipapirene som har størst påvirkning på referanseindeksen. På den måten vil et fond følge markedets oppganger og nedganger. Fordelen med passiv forvaltning er at man har lavere kostnader. De lave kostnadene er forbundet med at en forvalter ikke trenger å tilegne seg ny informasjon for hvordan en aksje eller aksjegruppe vil utvikle seg i fremtiden. Risikoen vil naturligvis også være mindre fordi en passiv portefølje følger markedet og kan derfor regnes å være veldiversifisert. Ulempen er at man ikke kan skape en avkastning utover indeksen.

I følge hypotesen om markedseffisiens har et effisient marked all tilgjengelig informasjon innbakt i prisen. I et slikt marked vil det være bortkastet med en aktiv forvaltning. For å drive aktiv forvaltning må man derfor forutsette at markedet er ineffisient. En aktiv forvalter satser

på at enkelte aksjer gjør det bedre enn andre aksjer (DN.no u. å.). Man tror med andre ord at man kan slå markedet og dermed tilegne seg en meravkastning. Om dette er en konsekvens av ferdigheter eller tilfeldigheter er vanskelig å ta stilling til. Et problem med aktiv forvaltning er når forvaltere ikke klarer å tilegne seg en meravkastning og kostnadene ved aktiv forvaltning overstiger den avkastningen man ville fått med en passiv forvaltning. En mulig løsning vil være å ha en lengre investeringshorisont. På kort sikt vil en obligasjon kunne være mer lønnsom da den har mindre risiko, men på lengre sikt vil en aksje slå obligasjoner da de har en høyere risikopremie (Gjedebo & Øverland, 2006). En aktiv forvalter kan ha en langsiktig- eller kortsiktig investeringshorisont. Dette kommer vi tilbake til i neste delkapittel.

Diskusjonen om aktiv forvaltning er ofte knyttet til lønnsomheten av en slik strategi. Alfa og beta brukes ofte i sammenheng med meravkastning hvor beta representerer til den delen av meravkastningen som kan tilskrives de systematiske risikofaktorene (NBIM, 2009). Og hvor alfa representerer meravkastningen som en investor får utover dette, og vil derfor være et mål på hvorvidt forvaltningen har vært vellykket.

Studien til Jensen (1968) konkluderer med at 115 verdipapirfond i snitt ikke klarte å gi bedre resultater enn en buy-and-hold strategi. Sett bort fra tilfeldigheter var det ingen fond som gjorde det signifikant bedre enn forventet. I studien viste det seg også at aksjefondene ikke hadde høyere avkastning enn markedet selv om man trakk fra forvaltningskostnadene. I en studie av Wermers (2000) går det frem at av den samlede meravkastningen på 1,3 prosent som skyldes forvalternes aksjevalg, er det bare 0,6 prosent som kommer fra eksponeringen mot de tradisjonelle risikofaktorene. De resterende 0,7 prosentene vil da være forklart av forvalternes evne til å velge aksjer. Funn fra Fama og French (2009) underbygger dette da de fant at verdipapirfond i USA også klarte å skape risikojustert meravkastning. Dette er dog før forvaltningskostnadene var trukket ifra, noe som resulterte i at den risikojusterte meravkastningen ble negativ.

Hvis en investor klarer å tilegne seg et fortrinn ved hjelp av informasjon kan han bruke dette til å skape en meravkastning. Dette gjøres gjennom å plukke aksjer som har en bedre avkastning enn markedet. Men nivået på transaksjonskostnadene og forvaltningshonoraret er kritisk for hvor stor del av meravkastningen som står igjen til investor (NBIM, 2009).

4.3 Investering på lang sikt

En investering på lang sikt må ikke forveksles med en såkalt buy-and-hold strategi. Buy-and-hold vil si å kjøpe en eiendel for så å holde på det i en lengre periode (Ang, 2014). Mens en investering på lang sikt er en kontinuerlig prosess hvor man kjøper og selger eiendeler. For å forstå hvordan en langsiktig investor praktiserer, forklarer Andrew Ang (2014) at langsiktig og kortsiktig investering er det samme. Forskjellen er at en langsiktig investor vil kunne utnytte fordeler som en lang investeringshorisont gir. Dette kan for eksempel være en aksje som har dårlig avkastning i dag, men etter en lengre periode reverseres tilbake til et høyere gjennomsnitt. En slik aksje vil være mindre attraktiv for en kortsiktig investor å investere i.

Når en investor kjøper og selger aktiva kalles dette rebalansering. Hvis man tar Oljefondet som eksempel, så vektet porteføljen med 60% i aksjer, 35% i obligasjoner og 5% i eiendom. Hvis aksjene i Oljefondets aksjeforfølje stiger i verdi, vil verdien overstige målet fondet har på 60% aksjer av den totale porteføljen. Dette resulterer i at fondet må selge aksjer for å rebalansere porteføljen til å være innenfor den gitte vektingen. Grunnen til at dette gjøres er for at risikomålet som går frem av investment policy statement sammenfaller med den aktuelle risikoen som fondet har påtatt seg. Har fondet en høyere vekting i aksjer enn hva investment policy statement tilsier, vil avkastningen være et resultat av den økte risikoen som fondet påtar seg.

4.4 Evaluering av porteføljeforvaltning

Et sentralt problem i finans og spesielt innenfor porteføljeforvaltning er hvordan en kan evaluere prestasjonene for porteføljer av risikoinvesteringer. Dette problemet har i hvert fall to distinktive dimensjoner (Jensen, 1968):

1. Evaluere evnen til porteføljeforvalter eller analytiker å øke avkastningen på porteføljen gjennom vellykket prediksjon av fremtidige priser av verdipapirer.
2. Evaluere evnen til porteføljeforvalter å minimere mengden av usystematisk risiko gjennom diversifisering.

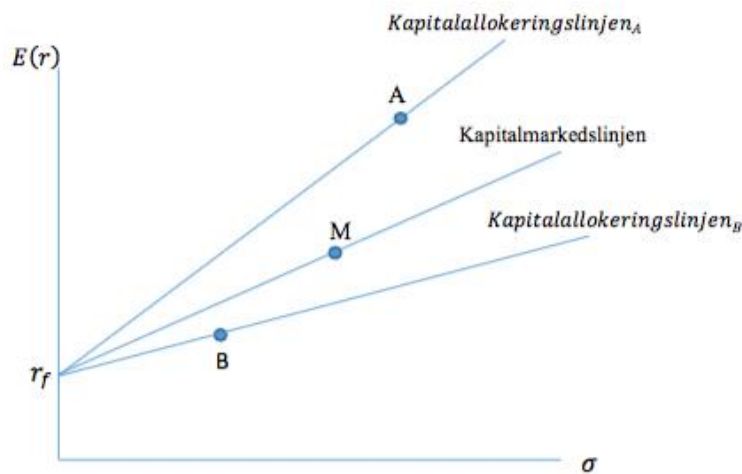
Videre introduserer vi ulike metoder fort å evaluere prestasjonen av porteføljeforvaltere.

4.4.1 Sharpe Ratio

En av de mest brukte risikojusterte prestasjonsmålene ble formulert av William Sharpe og er derfor kalt Sharpe ratio (Sharpe, 1966). Et annet navn på Sharpe ratioen er *reward-to-volatility*, da den måler premien man får i forhold til den risikoen man påtar seg. Sharpe ratio finner man ved formelen:

$$S_p = \frac{E(r_p) - r_f}{\sigma_p}$$

Fra formelen finner man meravkastningen ($E(r_p) - r_f$) utover risikofri rente per enhet totalrisiko (σ_p). Sharpe ratio egner seg best for en portefølje som er udiversifisert. Dersom porteføljen er veldiversifisert vil Treynor eller Alfa være et bedre prestasjonsmål. Dette på grunn av at Sharpe ikke tar hensyn til forskjellen mellom systematisk og usystematisk risiko, men kun til den totale risikoen. Når investor diversifiserer seg, kvitter han seg med den usystematiske risikoen, hvilket Sharpe ratioen ikke tar høyde for.



Figur 4.1 Sharpe ratio

Av figuren over har kapitalallokeringslinjen til portefølje A et høyere stigningstall sammenliknet med markedsporteføljen (M). Dette betyr at portefølje A har en høyere Sharpe ratio enn markedsporteføljen og dermed presterer bedre enn markedet, illustrert med kapitalmarkedslinjen. Det motsatte vil være for portefølje B da den ligger under kapitalmarkedslinjen. Dette betyr at en investor vil foretrekke en kapitalallokeringslinje med

brattest mulig helning og dermed størst mulig Sharpe ratio. Hvis en investor har slått markedet vil dette bli uttrykt i at porteføljen har en høyere Sharpe ratio enn markedet.

4.4.2 Justert Sharpe Ratio

Før vi gjør rede for hvordan en beregner justert Sharpe ratio forklarer vi hva skewness og kurtosis er da dette er sentralt for å beregne justerte Sharpe ratio.

Skewness

Hvis et utvalg ikke er normalfordelt vil enten høyre eller venstre hale være tykkere enn normalt. Når halen mot venstre er tykkest er utvalget negativt fordelt, og hvis halen er tykkest til høyre er utvalget positivt fordelt. En skewness verdi på 0 tilsier at utvalget er normalfordelt. Alle verdier over 0 betyr at utvalget er positivt fordelt, mens alle verdier under 0 er negativt fordelt (Bacon, 2009). Formelen for skewness er følgende:

$$\text{Skewness } S = \sum \left(\frac{r_i - \bar{r}}{\sigma_p} \right)^3 * \frac{1}{n}$$

Hvor:

σ_p	Risikoen til porteføljen
r_i	Avkastningen
\bar{r}	Gjennomsnittlig avkastning

Kurtosis

Kurtosis forteller oss om hvordan formen til utvalget fordeler seg. Det kan variere fra å være flat til å kollapse til en spiss. Et utvalg som er normalfordelt har en kurtosis på 3, mindre enn 3 tyder på at utvalget er mer flatt med en tynn hale. Hvis verdien er over 3 tyder dette på at utvalget har en mer spisset form og med tykkere haler (Bacon, 2009). Formelen for kurtosis er som følgende:

$$\text{Kurtosis } K = \sum \left(\frac{r_i - \bar{r}}{\sigma_p} \right)^4 * \frac{1}{n}$$

Justert Sharpe ratio

En investor bør foretrekke høye avkastninger, lav varians eller standardavvik, positiv skewness og lav kurtosis (Bacon, 2009). Justert Sharp ratio justerer derfor for skewness og kurtosis ved å inkludere en straffe faktor for negativ skewness og overflødig kurtosis.

Formelen er følgende:

$$\text{Justert Sharpe Ratio} = SR * [1 + \left(\frac{S}{6}\right) * SR - \left(\frac{K - 3}{24}\right) * SR^2]$$

Hvor:

SR	Sharpe ratioen
S	Skewness
K	Kurtosis

4.4.3 Treynor Indeks

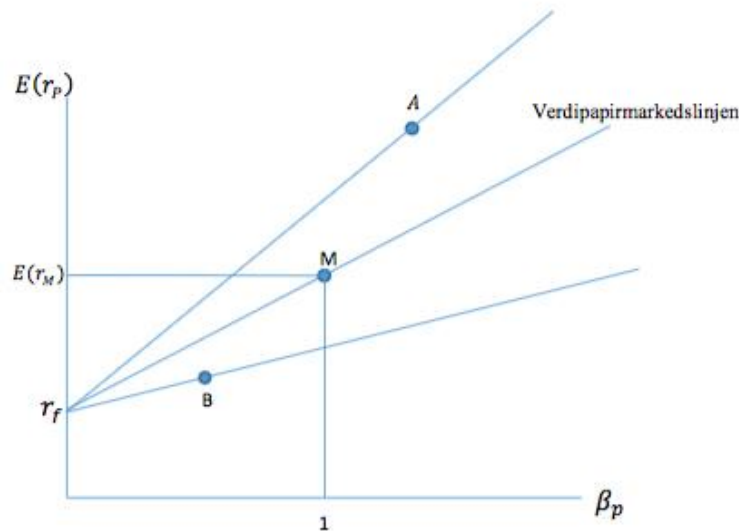
Treynor (1965) var blant de første til å utvikle et forholdstall for å evaluere porteføljer. Det ligger noen viktige forutsetninger i Treynors modell. Treynor indeksen skiller mellom systematisk og usystematisk risiko, og bygger på at det er mulig å diversifisere bort usystematiske risiko og dermed skal det ikke kompenseres for slik risiko ved evaluering av prestasjon. Treynor indeksen forutsetter dermed at investorenes porteføljer er veldiversifiserte og at en bare får betalt for den systematiske risikoen, målt ved beta. Treynor indeksen for en portefølje uttrykkes slik:

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

Hvor:

T_p	Treynor indeks
r_p	Avkastning
r_f	Risikofri rente
β_p	Porteføljens beta

Treynor indeksen måler avkastning utover risikofri rente per enhet systematisk risiko. Treynor indeksen kan illustreres ved å se på helningen til verdipapirmarkedslinjen, og porteføljenes karakteristiske linjer:



Figur 4.2 Treynor indeks

Treynor indeksen for markedet er gitt ved helningen til verdipapirmarkedslinjen, mens Treynor indeksen for en portefølje er gitt ved helningen til porteføljens karakteristiske linje. Av figuren over vil den karakteristiske linjen A ha en brattere helning enn verdipapirmarkedslinjen og dermed en høyere Treynor indeks. Dette vil si at portefølje A har slått markedet ifølge Treynor indeksen, og gir en meravkastning utover markedet. Motsatt er tilfelle for portefølje B.

Ovenfor skriver vi at Treynor indeksen forutsetter at porteføljen er veldiversifisert og derfor tar kun høyde for systematisk risiko, mens Sharpe ratio tar høyde for totalrisiko. Dermed kan sammenhengen mellom Treynor og Sharpe uttrykkes slik:

$$T_p = S_p \cdot \frac{\sigma_M}{\rho_{p,M}}$$

Hvor σ_M er standardavviket til markedet. $\rho_{p,M}$ uttrykker korrelasjon mellom markedet og porteføljen, og ved en veldiversifisert portefølje vil verdien her være lik en. Derfor kan en se differanse mellom rangeringene ved Sharpe ratio og Treynor indeks. Dersom investorene er

veldiversifiserte vil de to prestasjonsmålene gi tilnærmet samme resultat. Aksjefond er oftest godt diversifiserte og dermed vil Sharpe ratioen og Treynor indeksen være tilnærmet lik.

Ulemper med Sharpe ratio og Treynor indeks er at de kun er relative mål, og kan ikke anvendes til annet enn å sammenlikne ulike porteføljer eller en portefølje med markedet ut fra historiske prestasjoner.

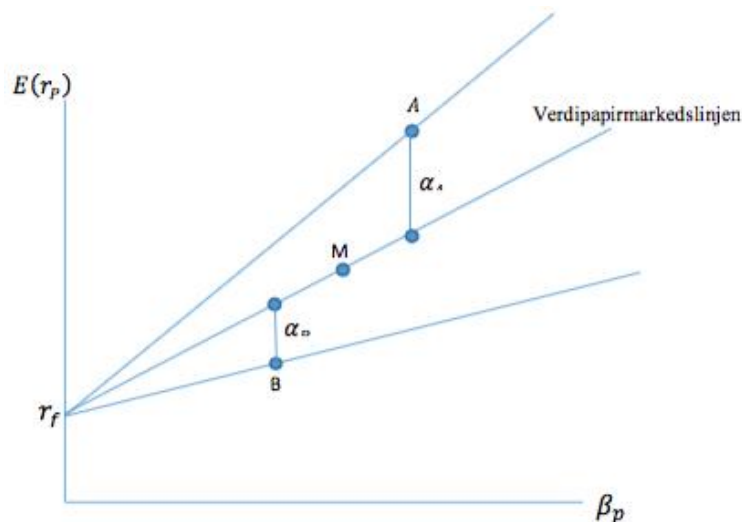
4.4.4 Jensens Alpha

Et sentralt problem i finans og spesielt innenfor porteføljeforvaltning er hvordan en kan evaluere prestasjonene for porteføljer av risikoinvesteringer. I lys av dette er Michael Jensen anerkjent for sitt bidrag til finansteorien og for sin forskning hvor han forsøkte å utvikle en modell som tar hensyn til dette.

Jensens Alfa (α) er gjennomsnittlig avkastning på porteføljen utover hva som predikeres av kapitalverdimodellen. Michael Jensen (1968) undersøkte hypotesen om det effektive markedet, og ønsket å finne ut om aksjefondforvalternes historiske avkastning indikerte en evne for noen å utkonkurrere det totale markedet. En enkel tilnærming ville vært å sammenligne aksjefonds årlige avkastning mot årlig avkastning på markedsporteføljen, som kan bli representert av en bred benchmark som for eksempel S&P 500. En slik sammenligning vil være misvisende fordi den ikke tar tilstrekkelig hensyn til risiko.

Jensen undersøkte hvorvidt fondsforvaltere tilførte verdi på lang sikt. Eller om de var i stand til å utkonkurrere markedet konsekvent over flere år på bakgrunn av ferdigheter eller tilgang til privilegert informasjon. Det gjelder ikke å ha tilfeldig gode eller dårlige år, men å ha gode år med merkbar konsistens. Kapitalverdimodellen tar ikke høyde for å måle dette. Derfor utviklet Jensen en modell som skulle ta høyde for risiko og dermed kunne måle porteføljeforvalteres prestasjoner på en konsistent måte ved å legge til en alfaverdi:

$$E(r_i) = \alpha + r_f + (E[r_M] - r_f)\beta_i$$



Figur 4.3 Jensens alfa

Figuren over viser verdipapirmarkedslinjen i midten. Denne reflekterer hvilken avkastning en vil ha for en gitt eksponering av risiko. Alfaverdien tilsvarer avkastning i aktiva A fratrukket avkastningen en ville oppnå langs verdikapitalmarkedslinjen med samme. Det motsatte vil være tilfelle for aktiva B. Det er altså en negativ alfaverdi og dermed dårligere enn markedet.

Jensens alfa har gitt et vedvarende positivt bidrag for å måle porteføljens forventede avkastning på bakgrunn av forvalters dyktighet eller privilegert informasjon. Jensen hevdet ikke at noen fondsforvaltere er konsekvent bedre enn markedet. Men modellen tillater muligheten å teste for dette. Hans neste skritt var å beregne noen aksjefonds alfa og se om noen var positive. Han samlet årlige avkastningstall for 115 fond og S&P 500, som han brukte som en tilnærming for markedsporteføljen. Han brukte fondsavkastning etter gebyrer, men ignorerte eventuelle salgskommisjoner. Han hadde komplette data for 1955-1964, men noen fond hadde data som gikk så langt tilbake som til 1945. Han utførte en regresjon for hvert aksjefond for å avgjøre alfa. Jensen estimerte alfaer for alle 115 verdipapirfondene. Det store flertallet av fondene hadde negative estimerte alfaer, med et gjennomsnitt på $-1,1\%$ (Jensen, 1968). Dette betyr at etter avgifter, men ikke inkludert salgskommisjoner, gjorde i gjennomsnitt fondene det dårligere enn totalmarkedet med 110 basispoeng i året.

Jensens resultater vekte sterk støtte for hypotesen om et effektivt marked, noe som tyder på at ingen forvaltere har positiv alfa. Det er flere risikjusterte prestasjonsmål for porteføljeforvaltere, men ingen er like anerkjent som alfa. Alfa er meravkastningen, og det er jobben til en aktiv forvalter til å produsere alfa.

4.4.5 Modigliani M^2

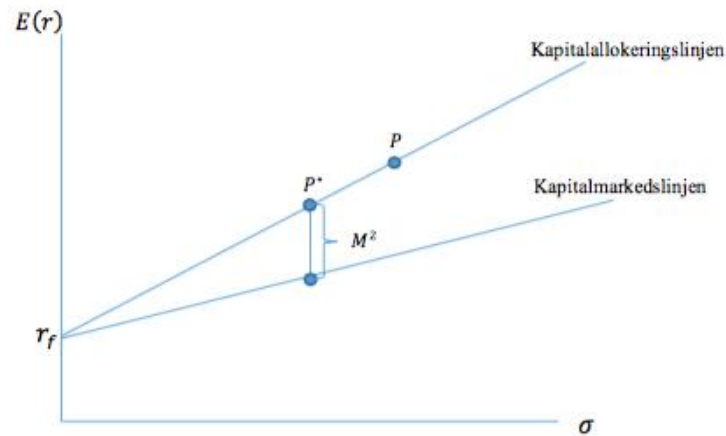
Sharpe ratio kan anvendes for å rangere prestasjoner av porteføljer, men det er vanskelig å gjøre en økonomisk tolkning av verdien. En tilsvarende fremstilling ble introdusert av Graham og Harvey, og senere anerkjent av Leah Modigliani og Morgan Stanley, samt hennes bestefar Franco Modigliani, tidligere Nobelprisvinner i økonomi. Tilnærmingen deres er oppkalt etter Modigliani og blir derfor kalt Modigliani squared (M^2) (Bodie, Kane & Marcus, 2014). M^2 er en normalisering av Sharpes ratio, som justerer porteføljen ved hjelp av risikofritt aktivum slik at porteføljen skal ha same standardavvik som markedsporteføljen. Hensikten er at dette vil gjøre det enklere å tolke verdien da investorene kan sammenlikne med standardavvik for markedet.

M^2 tar utgangspunkt i total risiko og verdien eller målet utgjør differansen mellom avkastningen på markedet sitt risikonivå mot porteføljen. For å kunne bestemme M^2 forutsettes det at det eksisterer ett risikofritt alternativ slik at en kan skalere opp eller ned langs kapitalallokeringslinja til en finner det risikonivået som reflekter risikoholdningen. M^2 viser dermed hva slags avkastning en ville hatt i et mulig marked dersom disse hadde hatt same risiko. M^2 for en portefølje kan uttrykkes slik:

$$M^2 = (S_p - S_M) \cdot \sigma_M$$

Hvor:

S_p	Sharpe ratio til fondet
S_M	Sharpe ratio til fondet
σ_M	Markedsrisiko



Figur 4.4 Modigliani M^2

M^2 tilsvarer avstanden mellom kurvene der porteføljen har samme risiko som markedet illustrert i figuren over.

4.4.6 Appraisal Ratio

Appraisal ratio (AR) er et forholdstall som måler ekstraordinær avkastning (α_p) per enhet usystematisk risiko ($\sigma_{\epsilon p}$) (Hecht, 2014). Dette kan uttrykkes slik:

$$AR_p = \frac{\alpha_p}{\sigma_{\epsilon p}}$$

Dette forholdstallet er mer egnet for en portefølje som er veldiversifisert da den tar høyde for usystematisk risiko og ikke bare totalrisikoen slik Sharpe ratio gjør. Forholdstallet er relevant i forhold til aktiv og passiv forvaltning da det er en sammenheng mellom Sharpe ratioen og appraisal ratioen. Sammenhengen er gitt på følgende måte:

$$S_p^2 = S_M^2 + AR^2$$

Sharpe ratioen til markedet (S_M^2) er når en har passiv forvaltning. Da følger man en indeks og vil ikke slå markedet. Den aktive forvaltningen er gjenspeilt i AR^2 . Dette er det man aktivt forvalter og viser alfaen i forhold til den usystematiske risikoen. Dermed kan man si at formålet med appraisal ratioen er å se hvor dyktig forvalteren for en portefølje har prestert i forhold til å plukke feilprisede aksjer i markedet. Forutsetningen for at dette skal være mulig

er at markedet ikke er effisient, og det finne aksjer som ikke er riktig priset i forhold til den informasjonen som befinner seg i markedet.

4.4.7 Informasjonsraten

Informasjonsraten (IR) er et forholdstall som måler meravkastningen utover referanseindeksen per enhet standardavvik av meravkastningen. Standardavviket av meravkastningen kalles også tracking-error (Ang, 2014), og defineres på følgende måte:

$$\text{Tracking Error} = \bar{\sigma} = \text{stdev}(r_t^{ex})$$

Tracking-error måler hvor mye mer risiko et fond har påtatt seg utover referanseindeksen. For å regne ut tracking-error tar en standardavviket for avkastningen til fondet og trekker fra standardavviket for avkastningen til referanseindeksen. Informasjonsraten blir da forholdet mellom meravkastningen og tracking-error, og kan uttrykkes slik:

$$\text{Informasjonsraten} = IR = \frac{(R_p - R_i)}{\bar{\sigma}}$$

Informasjonsraten deler meravkastningen på den risikoen som blir tatt av forvalteren, og er dermed gjennomsnittlig meravkastning per enhet av risiko (Ang, 2014). Det er med andre ord det man sitter igjen med av meravkastning for den risikoen man har i forhold til referanseindeksen. Målet med informasjonsraten er å vise hvor godt en forvalter har prestert i forhold til referanseindeksen. Dersom informasjonsraten er negativ betyr det at forvalteren har for liten meravkastning til den mengden risiko han påtar seg. Dette forholdstallet er i likhet med appraisal ratioen velegnet for en portefølje som er veldiversifisert.

Det er et skille mellom betraktningen av informasjonsraten for en passiv og aktiv forvalter. En passiv forvalter streber etter en informasjonsrate tilnærmet lik 0. Det vil si at en forvalter gjør det like bra som referanseindeksen, med andre ord så er det ingen meravkastning. En aktiv forvalter søker å slå referanseindeksen og vil derfor oppnå høy meravkastning og høy tracking error. Det vil si at informasjonsraten skal være så nært 1 som mulig. I følge Ang (2014) er det dog ikke mange fond som har en informasjonsratio tilnærmet lik 1.

4.4.8 Treynor og Mazuy modellen

Treynor og Mazuy (1966) undersøkte hvorvidt aksjefond kunne slå markedet. For å gjøre dette måtte de uttrykke selskapsseleksjon og markedstiming. I modellen deler de inn meravkastning i en timingdel og en seleksjonsdel for å kunne uttrykke hvordan meravkastningen oppstår. Modellen ser ut som følgende:

$$r_p - r_f = a + b \cdot (r_M - r_f) + c \cdot (r_M - r_f)^2 + \varepsilon_p$$

a er markedsseleksjonsegenskapene et fond har, hvor en positiv verdi tilsier at en forvalter har vært vellykket i å velge feilpriset aksjer. b tilsvarer β , det vil si den systematiske risikoen. c er evnene en forvalter har til å time markedet, hvor en positiv verdi tilsier at forvalteren har predikert riktig flere ganger enn feil.

5.0 Metode

I denne oppgaven skal vi analysere hvorvidt NBIMs aktive forvaltningsstrategi gir en signifikant meravkastning i forhold til referanseindeksen satt av Finansdepartementet. For å teste signifikansen til meravkastningen og risikofaktorene er det nødvendig å gjøre regresjonsanalyser av datamaterialet. I dette kapittelet gjør vi rede for teori knyttet til gjennomføringen av analyse av datamaterialet.

5.1 Regresjonsanalyse

Regresjonsanalyse er innen statistikk en kvantitativ analyse av sammenhenger mellom en avhengig variabel og en eller flere uavhengige variabler. Innenfor statistikken vil en lineær regresjon si at man ønsker å finne den lineære kurven som passer best med den innsamlede dataen (Dougherty, 2011). Målet er å forklare en avhengig variabel Y , som for eksempel avkastningen til en portefølje. I noen tilfeller kan en observere verdier av Y som er relativt lave og andre tilfeller relativt høye. Det er med andre ord en variasjon i observasjonene av Y , og regresjonsanalyse er et verktøy forklare årsaken til denne variasjonen. Målet er å finne gjennomsnittlige verdier av den avhengige variabelen basert på kjente verdier av de uavhengige variablene. Det lineære funksjonsuttrykket for en slik kurve kan ha følgende sammenheng:

$$Y_t = \beta_1 + \beta_2 X_{2,t} + \beta_3 X_{3,t} + \dots + \beta_n X_{n,t} + u_t$$

Hvor:

Y_t	Avhengig variabel
β_i	Den uavhengige variabelens regresjonskoeffisient
$X_{i,t}$	Uavhengige variabel/forklaringsvariabel
u_t	Residualene/feilleddene

Modellens avhengige variabel Y_t , er uttrykt som en funksjon av forklaringsvariablene $X_{i,t}$, koeffisientene β_i , samt feilledd i regresjonsmodellen u_t . Konstantleddet β_1 , representerer her skjæringspunktet mellom den avhengige og uavhengige variabelen ved tidspunkt $t = 0$. De øvrige betaene kalles for regresjonskoeffisienter og angir den endringen i avhengig variabel som kan forklares ved at deres respektive forklaringsvariabel $X_{i,t}$, endres med en enhet, gitt at

de øvrige forklaringsvariablene holdes konstant. Regressjonskoeffisientene kan bestemmes ut fra regresjonsanalyse, som bygger på prinsippet om minste kvadraters metode.

5.1.1 Minste kvadraters metode

Man har en gitt mengde datapunkter på formen $(x_1, y_1), (x_2, y_2), \dots, (x_n, y_n)$, hvor minst to x_t er forskjellige, og man ønsker å finne en funksjon $Y = f(x)$ som på best mulig måte passer med de gitte datapunktene. Til å utføre regresjonsanalysen har vi benyttet Gauss Markovs minste kvadraters metode (Ordinary Least Squares – OLS). Denne metoden plasserer regresjonslinjen slik at den minimerer feilleddene eller avvikene fra modellens beregnede forventningsverdi, $E(Y|X)$. Vi refererer til de estimerte verdier som \hat{Y} . Forskjellen mellom de estimerte verdiene \hat{Y} , og de virkelige verdiene Y , vil da utgjøre de estimerte feilleddene u . Forventet verdi for summen av feilleddene forutsettes å være lik null, $E(u) = 0$. Dette er en naturlig konsekvens av at regresjonen skal danne én gjennomsnittslinje og summen av de faktiske verdiene av Y_t som ligger over og under vil dermed kansellere hverandre. Gjennomsnittsverdien til residualene vil fanges opp av konstantleddet i regresjonen og følgelig vil det ikke eksistere noe residual for selve regresjonslinjen, kun for den enkelte observasjonen. Matematisk ser modellen slik ut:

$$\text{Min} \sum [Y_t - (\beta_1 + \beta_2 X_{2,t} + \beta_3 X_{3,t} + \dots + \beta_n X_{n,t})]^2$$

5.1.2 Forutsetninger for modellen

Gauss Markov teoremet sier at OLS estimatorene av parameterne er BLUE (best linear unbiased estimators) dersom gitte forutsetninger for modellen er oppfylt (Dougherty, 2011). Videre gjør vi rede for disse:

C.1 Modellen skal være lineær i parameterne og korrekt spesifisert.

$$Y = \beta_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_n X_n + u$$

Lineær i parameterne betyr at hvert ledd på høyre side har en beta som er en enkel faktor og at det ikke er et innbygd forhold mellom betaene.

Et eksempel på et slikt forhold kan uttrykkes slik:

$$Y = \beta_1 X^{\beta_2} + u$$

Brudd på linearitet kan forårsake multikollinearitet. Dersom de uavhengige variablene er sterkt korrelerte vil en inkludering av denne variabelen ikke ha noe betydning for en annen variabel. Grunnen for dette er at det blir vanskelig å skille mellom de individuelle variablene dersom de er sterkt korrelert. Konsekvensen av dette er at estimatene til regresjonen blir ustabil og verdien av standardfeilen blir for høyt. En høy verdi for standardfeil vil igjen påvirke hypotesetesting.

C.2 Tidsserien for regressorene er svakt persistent (avhengig).

Til forskjell fra en tverrsnittmodell, vil variablene i en tidsserie være korrelerte med hverandre. Dette betyr at variabelen i periode $t + 1$ er korrelert med variabelen i periode t . I en tidsserie vil dette være normalt da for eksempel aksjeprisen på et selskap i dag vil være korrelert med aksjeprisen som var i går. Men det er dog viktig at disse variablene ikke er sterkt korrelerte da dette innebærer at det er autokorrelasjon i modellen. Autokorrelasjon medfører brudd av forutsetning C.6.

C.3 Det skal ikke eksistere en eksakt lineær relasjon mellom regressorene.

Brudd på denne tilsier at det eksisterer eksakt multikollinearitet i modellen. Dermed vil det være umulig å oppnå estimater til parameterne i modellen.

C.4 Forventingen til feilleddene skal være null.

$$E(u_t) = 0$$

Vi antar at den forventede verdien for summen av feilleddene i alle observasjonene skal være null. Noen ganger vil selvfølgelig feilleddet være positiv, andre ganger negativ, men den bør aldri ha en systematisk tendens i noen av retningene. Ved brudd på dette vil man få en negativ eller positiv trend i datamaterialet.

C.5 Feilleddene skal være homoskedastisk.

$$\text{var}(u_t) = \sigma^2$$

Variansen til feilleddene skal være konstant over tid. Dette betyr at feilleddene ikke øker når t øker. Dersom variansen ikke er konstant, men øker eller reduseres kalles dette heteroskedastisitet. Dette har to konsekvenser. Den første er at standardfeilen til regresjonen blir estimert feil slik at t-tester blir ugyldige. For det andre vil regresjonsmodellen være ineffektiv, som betyr at det finnes andre modeller som gir estimatører med lavere varians.

C.6 Feilleddene skal være uavhengig av hverandre.

$$\text{cov}(u_i, u_t) = 0$$

Det forutsettes at det ikke finnes noe korrelasjon mellom feilleddene. Dette betyr at feilleddet i periode 0 (u_t) ikke skal være korrelert med feilleddet i neste periode (u_{t+1}). Brudd på denne forutsetningen betyr at modellen utsettes for det som kalles autokorrelasjon. Autokorrelasjon medfører at regresjonskoeffisientene forblir unbiased, men er ineffektive – som betyr at det finnes andre modeller som gir estimatører med lavere varians.

C.7 Feilleddene og de uavhengige variablene skal være ukorrelerte.

$$\text{cov}(u_t, X_{i,t}) = 0$$

Denne forutsetningen er delt i to, der det første og minst alvorlige bruddet er når feilleddet i periode 0 (u_t) er avhengig av den uavhengige variabelen i neste periode ($X_{i,t+1}$).

Konsekvensen av dette er at estimatorene ($\hat{\alpha}$ og $\hat{\beta}$) er biased, som betyr at de i gjennomsnitt ikke vil være lik de virkelige verdiene. Likvel vil estimatorene være konsistente slik at når antall observasjoner er høyt vil dette problemet forsvinne.

Den andre forutsetningen er når feilleddet i periode 0 (u_t) er avhengig av den uavhengige variabelen i samme periode ($X_{i,t}$). Et brudd på denne er mye mer alvorlig, da estimatorene

både er biased og inkonsistente. Dette betyr at selv om man øker antall observasjoner vil ikke problemet forsvinne og det vil være andre modeller som gir estimatorer med lavere varians.

C.8 Feilleddene skal være normalfordelt.

$$u_t \sim N(0, \sigma^2)$$

Feilleddene skal være normalfordelte. Dersom feilleddene er normalfordelt så vil også regresjonskoeffisientene være normalfordelt.

5.1.3 Tester for brudd av forutsetninger

Ljung-Box test (autokorrelasjon)

For å teste om feilleddet i regresjonsmodellen er autokorrelert har vi brukt Ljung-Box test. En Ljung-Box test er brukt til å teste om en gruppe koeffisienter har autokorrelasjon (Ljung & Box, 1978). Formelen er som følger:

$$Q^* = T(T + 2) \sum_{k=1}^m \frac{\tau_k^2}{T-k} \sim \chi_m^2$$

Hvor:

T	Totalt antall observasjoner
m	Frihetsgrader
k	Periode
τ	Koeffisient
χ^2	Chi-kvadrat

Null- og alternativhypotesen er som følger:

H_0 : Residualene er uavhengig distribuert

H_1 : Residualene er ikke uavhengig distribuert (autokorrelasjon)

Nullhypotesen forkastes dersom den beregnede verdien overstiger en gitt kritisk verdi fra chi-kvadratfordeling med én frihetsgrad. 5% signifikansnivå fra chi-kvadratfordeling med én frihetsgrad gir en kritisk verdi på 3,84 og ved 1% signifikansnivå gir en kritisk verdi på 6,635.

ARCH test (heteroskadisitet)

For å teste om feilleddene i regresjonsmodellene er heteroskadastiske har vi brukt ARCH test (Hill, Griffiths & Lim, 2008). Formelen er som følger:

$$h_t = \alpha_0 + \alpha_1 e_{t-1}^2 + \alpha_2 e_{t-2}^2 + \dots + \alpha_q e_{t-q}^2$$

Hvor:

α	Koeffisient
e^2	Kvadrert feilledd

Null- og alternativhypotesen er som følger:

H_0 : Ingen heteroskadisitet (homoskadisitet)

H_1 : Heteroskadisitet

Nullhypotesen forkastes dersom den beregnede verdien overstiger en gitt kritisk verdi fra chi-kvadratfordeling med to frihetsgrader. 5% signifikansnivå fra chi-kvadratfordeling med to frihetsgrader gir en kritisk verdi på 5,99 og ved 1% signifikansnivå gir en kritisk verdi på 9,21.

Jarque Bera test (normalitet)

For å undersøke hvorvidt feilleddene i regresjonsmodellene er normalfordelte har vi brukt Jarque Bera test (Hill, Griffiths & Lim, 2008). Jarque Bera tester for skewness og kurtosis og formelen er som følger:

$$JB = \frac{N}{6} \left(S^2 \frac{(K - 3)^2}{4} \right)$$

Hvor:

N	Utvalgsstørrelse
S	Skewness
K	Kurtosis

Null- og alternativhypotesen er som følger:

H_0 : Normalfordelt

H_1 : Ikke normalfordelt

Nullhypotesen forkastes dersom den beregnede verdien overstiger en gitt kritisk verdi fra chi-kvadratfordeling med to frihetsgrader. 5% signifikansnivå fra chi-kvadratfordeling med to frihetsgrader gir en kritisk verdi på 5,99 og ved 1% signifikansnivå gir en kritisk verdi på 9,21.

5.1.4 Modellens forklaringsgrad – R^2

En viktig del av modellering og estimering av parametere er å foreta en kritisk vurdering av hvor god tilpasning den estimerte modellen virkelig har. Dette kan gjøres ved å beregne forklaringsgraden til modellen (R^2). Dette måletallet indikerer hvor mye av variasjonen i den estimerte verdien \hat{Y} , som kan forklares av datamaterialet (de uavhengige variablene). Den matematiske formelen for R^2 er:

$$R^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (\hat{Y}_i - \bar{Y})^2}{\sum_{i=1}^n (Y_i - \bar{Y})^2} = \frac{ESS}{TSS}$$

Hvor:

R^2	Forklaringsgrad
TSS	Total Sum of Squares
ESS	Explained Sum of Squares

Forholdstallet finnes altså ved å dividere forklart varians på total varians. En høy verdi av R^2 vil dermed være et bevis på at forklaringsvariablene forklarer den avhengige variabelen. Det essensielle i regresjonsanalysen vil imidlertid være vurderingen av hvorvidt modellen har en

god forklaringsgrad eller ikke. En høy verdi av R^2 indikerer at mye av variasjonen i \hat{Y} kan forklares av X .

5.2 Hypotesetesting

For å teste signifikansen av resultatene som fremkommer i utførelsen av regresjonsanalysen bruker vi hypotesetesting. Før man tester en hypotese må man formulere en nullhypotese, H_0 , og en alternativhypotese, H_1 (Dougherty, 2011). Til eksempel har vi en tilfeldig variabel X som er normalfordelt med gjennomsnitt μ og varians σ^2 . Vi antar at vi har en hypotese hvor μ er lik en bestemt verdi μ_0 . Dermed kan vi formulere nullhypotesen slik:

$$H_0: \mu = \mu_0$$

Alternativhypotesen representerer konklusjonen dersom det er bevis som indikerer at nullhypotesen er feil. I dette tilfellet kan vi formulere alternativhypotesen slik:

$$H_1: \mu \neq \mu_0$$

Teststrategien består av å generere et utvalg av n uavhengige observasjoner av X og beregne gjennomsnittet, \bar{X} . Dersom \bar{X} ligger innenfor ett gitt krav, som benevnes som signifikansnivå, vil da dette stemme overens med nullhypotesen. Dette kravet er et mål på avstanden fra nullhypotesen, μ_0 til bregenet \bar{X} uttrykt i prosent. På den andre siden; dersom \bar{X} beregnes til å ligge utenfor signifikansnivået som er gitt, forkaster vi nullhypotesen. Det vil alltid være en viss sannsynlighet for å konkludere feil. Enhver konklusjon kan av og til føre til å forkaste nullhypotesen når den i virkeligheten er sann – dette er kjent som type I feil. Det vil også av og til føre til å ikke forkaste nullhypotesen når den i virkeligheten er feil – dette er kjent som type II feil.

Den vanlige prosedyren er å forkaste nullhypotesen dersom et estimat impliserer at det er mindre enn en gitt sannsynlighet for et slikt utfall, altså lavere sannsynlighet en det gitte signifikansnivået. Et signifikansnivå på 5% vil det si at det er 5% sannsynlighet for å gjøre en type I feil. Det kan virke fornuftig å sette signifikansnivået så lavt som mulig, men det er ett

bytteforhold ved risikoen i forhold til å gjøre en type I feil og type II feil. Det er derfor vanlig å gjennomføre slike tester på enten et 5% eller 1% signifikansnivå (Dougherty, 2011).

Ensidig test

Det kan være fristende å sette alternativhypotesen som kun en fornektelse eller motsetning til nullhypotesen. Dersom det er mulig å være mer spesifikk i alternativhypotesen kan det være mulig å forbedre hypoteseprosedyren. For eksempel dersom det kun er én mulig alternativ verdi når H_0 forkastes slik at: $H_0: \mu = \mu_0$ og $H_1: \mu = \mu_1$. Et annet eksempel er at; dersom μ ikke er lik μ_0 , må den være større enn μ_0 . Eller motsatt; dersom μ ikke er lik μ_0 , må den være mindre enn μ_0 . Disse eksemplene tillater at man kan gjennomføre en ensidig test og dermed forbedre hypoteseprosedyren.

P-verdi

P-verdi er en alternativ tilnærming for å uttrykke signifikansen av regresjonskoeffisientene. P-verdien uttrykker sannsynligheten for å oppnå tilsvarende t-statistikk dersom nullhypotesen er rett. En p-verdi lavere enn 0,01 vil si at sannsynligheten er lavere enn én, som igjen vil si at man vil forkaste nullhypotesen på 1% signifikansnivå. En p-verdi mellom 0,01 og 0,05 vil si at man forkaster nullhypotesen på 5% signifikansnivå, men ikke på 1%. Og en p-verdi over 0,05 vil si at man ikke forkaster nullhypotesen på et 5% signifikansnivå. P-verdien er mer informativ enn signifikansnivået siden den gir den eksakte sannsynligheten for å gjøre en type I feil.

5.3 Datamateriale

Dataene som benyttes i denne oppgaven er sekundærdata. Hovedkilden til denne dataen er NBIM.no og avkastningen til Statens Pensjonsfond Utland (SPU) samt referanseindeksen til SPU. Avkastningen blir oppgitt i forskjellige valutaer (Norske kroner, US dollar og en samlet valuta basket). I tillegg til at den er oppgitt kun for aksjer, obligasjoner, eiendom eller hele fondet samlet. Vi har også tatt i bruk tall for risikofri rente som vi har hentet fra federalreserve.gov. Her bruker vi 1 måneders Treasury Bill (Statskasseveksel). Faktorene for de ulike faktormodellene er hentet fra Kenneth R. Frenchs nettside.

5.3.1 Dataanalyse og modellering

For å undersøke signifikansnivået og forklaringsgraden for de fem modellene vi har regressert brukte vi programmet R. De selvstendige beregningene gjennomførte vi i Excel. I Excel arket lagret vi i tillegg all talldataen som ble brukt for alle beregningene. Vi har gjennomført både beregninger og lagret talldata for de tre forskjellige valutatypene som Norske Bank Investment Management (NBIM) oppgir (NOK, USD og Basket). Her har vi brukt data fra 31. januar 1998 frem til 31. desember 2014. Vi tok logaritmen av avkastningen til fondet og indeksen samt de forskjellige faktorene. For avkastningene trakk vi fra risikofri rente slik at avkastningen allerede hadde fratrukket risikofri rente når vi beregnet de forskjellige prestasjonsmålene. Deretter beregnet vi de forskjellige prestasjonsmålene Sharpe, Treynor, M2, Appraisal ratio, Informasjonsraten og Jensens alfa. Til slutt undersøkte vi om disse målene var signifikante ved fem og én prosents kritisk verdi.

Vi har brukte AVERAGE og STDEV.S i Excel for å finne henholdsvis avkastningen og standardavvik. For å finne logaritmen til de forskjellige avkastningene og faktorene brukte vi LN funksjonen.

For regresjonene brukte vi programmet R. Med R fant vi både beta og alfa, samt p-verdi og forklaringsgrad til de forskjellige modellene. I tillegg brukte vi R for å beregne de tre testene for forutsetningene. Resultatene av dette er presentert i resultatkapittelet.

6.0 Litteraturstudie

I dette kapitlet gjør vi rede for debatten som har vært aktuell i Dagens Næringsliv det siste året angående NBIMs prestasjoner. Debatten har dreid omkring NBIMs prestasjoner, rapportering og åpenhet i forhold til forvaltningen av Oljefondets aksjeportefølje. I tilknytning til debatten har flere eksperter bidratt med analyser og artikler som vi gjør rede for her. Videre presenterer vi to rapporter hvor den første er utarbeidet av en ekspertgruppe som har gitt råd om hvordan NBIM bør beregne og formidle prestasjoner av forvaltningen. Den andre rapporten er NBIMs egen rapportering for historisk avkastning og risiko. Til slutt viser vi til tidligere empiriske resultater.

6.1 Debatten om NBIMs forvaltning av Oljefondets aksjeportefølje

Espen Linderud skriver til Dagens Næringsliv 16. februar 2015 at Oljefondet jobber på spreng for å få mest mulig avkastning på dine og mine oljepenger til en akseptabel risiko. Linderud forklarer videre at ved å ta større risiko øker forventet avkastning, men målet for fondsforvaltere er å få størst mulig risikojustert avkastning. I følge rapporten "Government Pension Fund Global Historical Performance and Risk Review (2014)" signert av fondet selv, har de ikke klart å skape en risikojustert meravkastning. I rapporten skriver de at hvis man tar hensyn til risiko blir den risikojusterte avkastningen null, sammenliknet med referanseindeksen fondet måles mot. Referanseindeksen består av aksjer og obligasjoner verden over og er satt sammen av Finansdepartementet. I tillegg tar ikke Oljefondet hensyn til kostnader når de presenterer risikojustert meravkastning i sin rapport hvilket medfører at den i realiteten er negativ.

Espen Sirnes er førsteamanuensis i finans ved Universitetet i Tromsø og har vært aktiv i diskusjonen omkring prestasjonen til Statens Pensjonsfond Utland (SPU). I Dagens Næringsliv 14. april 2015 skrev han artikkelen "Prestasjonsmål som passer". Her stiller Sirnes seg spørrende til hvorfor Folketrygdfondet er risikojustert, men ikke Oljefondet. Oljefondet bruker Informasjonsraten (IR) som prestasjonsmål, mens Folketrygdfondet bruker Sharpe ratio. Problemet er at informasjonsraten ikke tar hensyn til markedsrisiko. Dette gjør ifølge Sirnes at det i gode tider vil se ut som om fondet slår markedet. Mens det i stedet er et resultat av økt risiko, noe som ikke har noe med dyktigheten til forvalterne å gjøre.

Sannsynlighet for at meravkastning skyldes ren tilfeldighet.

Prosent.

Prestasjonsmål	Folketrygdfondet	Oljefondet
Alfa, Appraisal Ratio og Treynor	0,6	44,0
Sharpe, M2	0,7	40,7
IR (tar ikke hensyn til markedsrisiko)	5,8	9,9

P-verdi. Geometrisk gjennomsnitt før kostnader. Se beregningene på espensirnes.blogspot.com.

2015 **DN**grafikk/Kilde: NBIM/egne beregninger

Figur 6.1 P-verdi prestasjonsmål

Til denne artikkelen har Sirnes regnet ut forskjellige prestasjonsmål for Oljefondet. Tidsperioden er fra 1998 til og med september 2015. I tabellen over viser vi til hvilke p-verdier Sirnes har beregnet for de forskjellige målene. Da flere av målene statistisk sett er identiske, grupperer Sirnes de i tre forskjellige grupper. Når en p-verdi er høyere enn fem prosent kan ikke resultatet regnes som sikkert (signifikant). Dette betyr at det er mer enn fem prosent sannsynlighet for at det skyldes tilfeldigheter. P-verdi for Oljefondets Sharpe ratios er på 40,7. Med andre ord er det mer enn 40 prosent sannsynlighet for at dette skyldes tilfeldigheter. For Folketrygdfondet er denne verdien bare 0,7 prosent. Dette merker Sirnes seg og synes det er interessant at Oljefondet fremstilles best ved IR. Men om dette har noe å si for hvilke tall som er presentert i rapporten, er selvsagt umulig å vite (Sirnes, 14. april 2015).

Videre sier Sirnes at Oljefondets tall for aksjeforvaltningen er noe bedre enn for fondet som helhet (tabell 6.1). Men siden meravkastningen for aksjeporteføljen er såpass høy blir det vanskelig å forklare den som resultat av ren tilfeldighet, selv etter korrigering for markedsrisiko (Sharpe). Her får Sirnes en Sharpe differanse på 0,0254 mellom fondet og indeksen. Mens for hele fondet eksklusiv eiendom er denne differansen på bare 0,008. Sirnes forklarer videre at en forvalter kan blåse opp resultatet i gode tider ved å satse på kjente risikopremier og at mye tyder på at ekstraavkastningen innen aksjer er et resultat av dette.

	Aksjeporteføljen	Hele fondet eksklusiv eiendom
Avkastning – Fondet	3,29%	3,32%
Avkastning – Indeksen	2,84%	3,07%
Standardavvik – Fondet	15,38%	7,64%
Standardavvik – Indeksen	15,06%	7,20%
Årlig alfa	0,39%	0,07%
Sharpe - Fondet	0,214	0,4348
Sharpe - Indeksen	0,189	0,4268
Sharpe differanse	0,0254	0,0080
Justert Sharpe – Fondet	0,206	0,390
Justert Sharpe – Indeksen	0,183	0,392
Justert Sharpe differanse	0,023	-0,02
Treynor - Fondet	3,23%	3,14%
Treynor - Indeksen	2,84%	3,07%
Treynor differanse	0,39%	0,07%
Appraisal ratio	0,505	0,116
Informasjonsraten	0,539	0,332

Tabell 6.1 Tall fra beregningene til Espen Sirmes

Til slutt hevder Sirmes at passiv forvaltning er en utmerket forsikringsordning mot ekstreme hendelser. Sirmes forklarer at hvis man driver indeksforvaltning, får man en avkastning som ligger tett opptil indeksen, men ingen meravkastning utover dette. Hele fondet (eksklusiv eiendom) har oppnådd en slik meravkastning ved å avvike noe fra indeksen med aktiv forvaltning. Denne meravkastningen er i gjennomsnitt på 0,26 prosent årlig over avkastningen til referanseindeksen. Denne meravkastningen kommer som en følge av at fondet har tatt mer risiko. En forutsetning Sirmes setter for sin beregninger er å jekke risikoen for indeksen opp til Oljefondets nivå. Videre beregner Sirmes kostnader for indeksforvaltning basert på verdens største fondsforvalter, Vanguard. Forskjellen vil være ifølge Sirmes beregninger at indeksforvaltning vil oppnå en avkastning på 26 milliarder kroner mer enn Oljefondet siden oppstart.

På forespørsel fra Dagens Næringsliv vedrørende realismen av Sirmes forutsetninger svarer fungerende kommunikasjonsdirektør i Oljefondet Marthe Skaar at ”sammenstillingen gir et for enkelt bilde av avkastningen til fondet ... vår forvaltning av fondet har bidratt til å bedre forholdet mellom risiko og avkastning i forhold til referanseindeksen” (Linderud, 22. februar 2015).

Sirmes erkjenner at Oljefondet faktisk har klart å skape en meravkastning på 0,26 prosent høyere i forhold til indeksen, men mener dette skyldes at fondet har hatt høyere risiko enn indeksen. Dermed tar debatten i Dagens Næringsliv en vending hvor Sjo skriver at det er

mange måter å måle og definere risiko på, og tar opp prinsippene om aktiv og passiv forvaltning. Her påpeker han at ved passiv forvaltning ender man ofte opp med å måtte kjøpe gårsdagens vinnere og selge gårsdagens tapere – uten tanke på hvem som blir morgendagens vinnere.

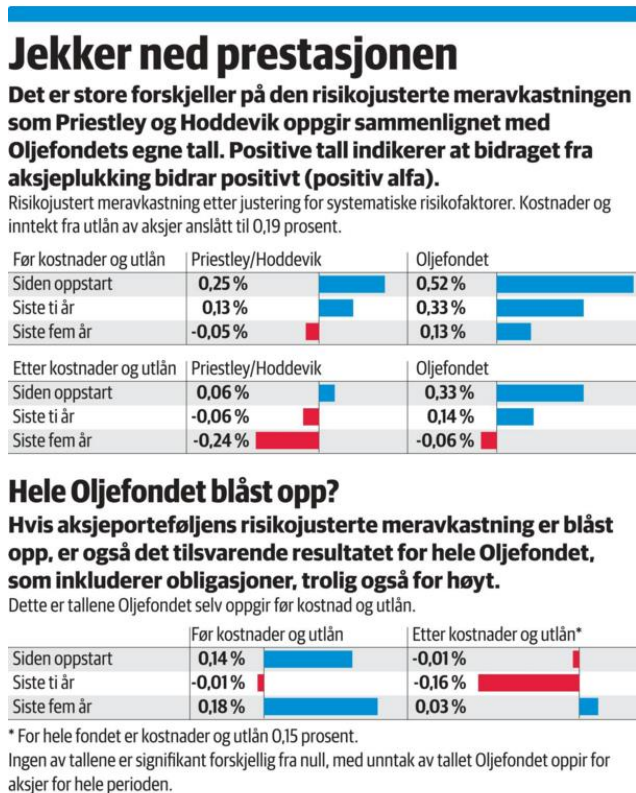
Som svar på kritikken publiserer Oljefondet nye nøkkeltall på ordre fra statssekretær Paal Bjørnstad (Frp) i Finansdepartementet. Hva som tilsynelatende så rosenrødt ut og fullstendig rapportert, skulle vise seg å være tulletall ifølge Richard Priestley ved Handelshøyskolen BI. Også fire andre finansanalytikere gikk ut i avisen med samme budskap. Risikodirektør i Oljefondet Dag Huse svarer til Dagens Næringsliv at ”når aktører som dette uttaler seg, lytter vi selvfølgelig med interesse” (Huse, 14. mai 2015).

Oljefondet utelot en viktig variabel; referanseindeksen – handlelisten med aksjer og obligasjoner. Etter kritikken av dette beslutter Oljefondet å offentliggjøre denne variabelen. I kjølvannet av debatten om Oljefondets forvaltning, rapportering og åpenhet forøker Dag Huse å forsvare dette ved å tilføre noen opplysninger. Den 14. mai skriver han til Dagens Næringsliv at Oljefondet vil avvise påstanden om at de skjuler tall. Videre skriver han at de ikke har noe å skjule. Dette argumenterer han ved å gjøre rede for den rapporteringen som er fulgt gjennom mandater fra Finansdepartementet siden oppstarten av Oljefondet. I tillegg etterspør Finansdepartementet ledende internasjonale eksperter om evaluering av forvaltningen deres. Siste rapport av eksterne aktører ble ledet av professor Andrew Ang hvor de blant annet konkluderer med at ”fondets historie med vellykket aktiv forvaltning er et viktig element når en skal vurdere hvorvidt fondets risikoramme bør utvides” (Huse, 14. mai 2015).

Huse forklarer videre at dette står i sterk kontrast til det bildet som tegnes i Dagens Næringsliv. Der skapes det inntrykk av at vår risikojusterte avkastning rapporteres høyere enn den egentlig er, fordi vi har valgt å ikke inkludere referanseindeksen som forklaringsvariabel. Det hevdes også at vi gjør dette på en måte som ikke er standard praksis, ut fra et ønske om å skjule informasjon. Jeg vil tilbakevise dette på det sterkeste. Hovedformålet med denne analysen var å gi utfyllende innsikt i hvilke risikofaktorer fondet har vært eksponert mot over tid. Det var ikke å foreta en oppbrytning av verdipapirseleksjon og systematiske risikofaktorer.

Richard Priestley er finansprofessor ved Handelshøyskolen BI. Hans fagfelt er empirisk finans, som inkluderer prestasjonsmåling av fond. Halvor Hoddevik er risikoeksperter og leder av Rann Rådgivning. Da Oljefondet oppga det som ble omtalt som tulletall i media, slo de to hodene seg sammen for å gjøre beregningene og analyse av prestasjonen av Oljefondets aktive aksjeforvaltning selv. Hoddevik og Priestley er nådeløse i sin dom om hva Oljefondet har prestert og slår fast at de driver en verdiødeleggende forvaltning (Hoddevik & Priestley, 21. juni 2015).

Under like forutsetninger klarte de ikke å gjenskape NBIMs resultater, noe som de påpeker er bekymringsverdig. De har derfor gjort sine egne beregninger hvor de tar utgangspunkt i en standardmodell for risikojustert prestasjonsmåling. Det er imidlertid ikke enkelt da NBIM ikke oppgir avkastningstall i annet enn fondets valutakurv. En evaluering som denne må gjøres i samme valuta som de aktuelle risikofaktorene. De har derfor måttet legge mye ressurser i å gjenskape Oljefondets avkastningstall i dollar slik at risikojustert meravkastning kan måles presist. Tabellen nedenfor illustrerer forskjellen mellom Priestley og Hoddeviks beregninger og tallene NBIM har rapportert med samme forutsetninger:

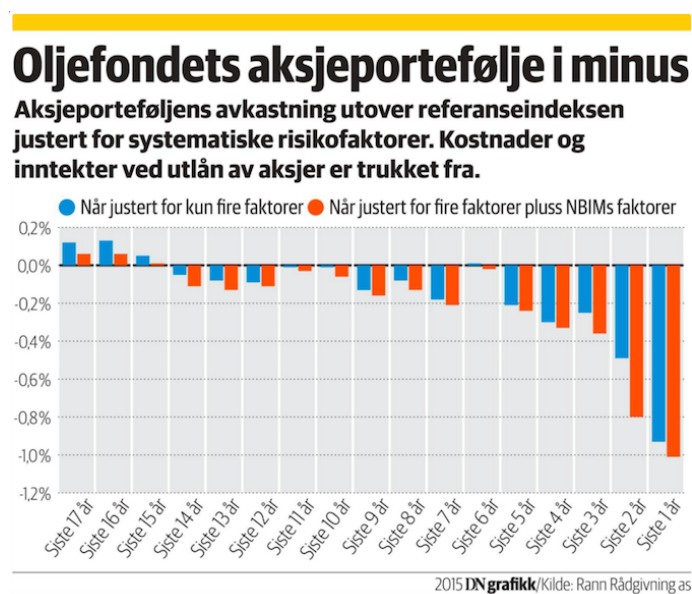


2015 DN grafikk/Kilde: NBIM, Rann Rådgivning, Richard Priestley

Figur 6.2 Jekker ned prestasjoner

Av tabellen går det frem at NBIM har rapportert en positiv alfa for alle de ulike tidsintervallene foruten om etter kostnader de siste fem årene. Dette står i kontrast til de beregningene Priestley og Hoddevik har forsøkt å gjenskape.

Når de ikke klarte å gjenskape de tallene Oljefondet rapporterte gjorde Priestley og Hoddevik nye beregninger med egne forutsetninger. Dette gjør de ved å ta utgangspunkt i Carharts firefaktormodell og legger til Oljefondets egne faktorer. Dermed tar de hensyn til justering for vridning mot systematiske risikofaktorer. I tillegg trekker de fra forvaltningskostnader samt inntekter fra utlån av aksjer, en tilnærmet risikofri inntekt. Forvaltningskostnadene har vært 0,09 prosent per år. Priestley og Hoddevik begrunner de lave kostnadsestimatet med at det er et gjennomsnitt over hele fondet. De legger til grunn 0,10 prosent i årlig inntekt fra utlån av aksjer.



Figur 6.3 Oljefondets aksjeportefølje i minus

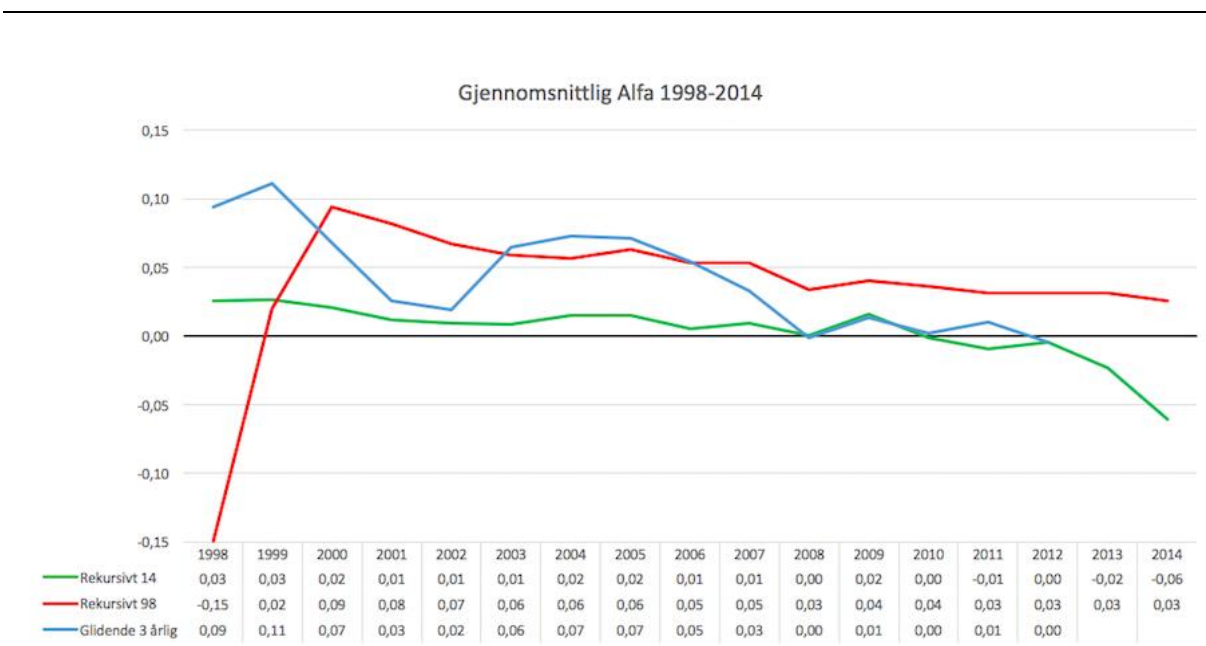
Netto meravkastning er negativ i så godt som alle perioder unntatt de som inkluderer fondets to første år. Her er den tett på null når alle seks faktorene (rød søyle) er inkludert. Figuren over illustrer resultatene de kom frem til gjennom analysen. Analysen viser estimer som løper fra angitt år frem til utgangen av 2014. Gitt hvordan 1998 og 1999 står ut fra resten av historikken påpeker de at det hadde det vært interessant å vite mer om avkastningen i disse to årene. De legger til at den spekulative delen av forvaltningen egentlig bør vurderes særskilt og sier til Dagens Næringsliv:

Det hadde vært interessant å vite hva kostnadene og meravkastningen knyttet til de strengt spekulative forvaltningsgrenene av Oljefondet er. Med dette tenker vi på sektorstrategier, store enkeltveddemål og eksterne forvaltere. Eksempelvis er totalt 10–11 milliarder kroner betalt til eksterne forvaltere siden oppstart av fondet. Hvilken risikojustert meravkastning har disse levert på de midlene de har rådet over? (Hoddevik & Priestley 21. juni 2015)

De finner at den spekulative delen av forvaltningen er verdiødeleggende når det er justert for den risikoen NBIM utsetter Oljefondet for. Ved utgangen av første kvartal 2015 var knappe 4400 milliarder kroner plassert i aksjer. Et netto tap på 0,2 prosent per år fra spekulative veddemål utgjør 9 milliarder kroner mindre hvert år til sykehus, pensjoner, skole og annet i henhold til deres beregninger.

Priestley og Hoddevik uttrykker at de ansvarlige for dette i første rekke er ledelsen i NBIM. De hevder at NBIM har fattet tapsbringende investeringsbeslutninger og dessuten presentert statistikk som indikerer at de har skapt verdier når velkjent og allment akseptert metode for prestasjonsmåling viser det motsatte. Dernest er styret i Norges Bank og i siste instans Finansdepartementet ansvarlige, som har latt dette passere, år etter år, uten å innsette personer med kompetanse, incentiver og ressurser til å gi en grundig og sannferdig fremstilling av den finansielle risikoen knyttet til fondsforvaltningen.

Bernt Arne Ødegaard er professor i finans ved Universitetet i Stavanger. Den 28. juni 2015 publiserte han artikkelen ”Verdiødeleggende forvaltning?” i Dagens Næringsliv, som en kritikk mot artikkelen av Halvor Hoddevik og Richard Priestley. I artikkelen skriver Ødegaard at han er enig i metoden Hoddevik og Priestley bruker for å finne meravkastningen. Men Ødegaard mener at måten Hoddevik og Priestley presenterer resultatene sine på virker selektiv. I tillegg mener han at måten de beregner den gjennomsnittlige avkastningen er feil.



Figur 6.4 Gjennomsnittlig Alfa 1998-2014

Hoddevik og Priestley bruker en såkalt rekursiv metode med forankring i 2014. Det vil si at de arbeider seg tilbake i tid, hvor de først starter med data for 2014, deretter 2013-2014, 2012-2014 og så videre. Dette er illustrert ved den grønne kurven i figur 6.4 over. Ødegaard skriver videre at dette ikke er den mest vanlige metoden å beregne et slikt gjennomsnitt, og at dette ikke nevnes i artikkelen av Hoddevik og Priestley. Han mener at den vanligste metoden å beregne dette er et glidende gjennomsnitt. Dette er illustrert ved den blå kurven. I tillegg skriver at han hvis man først skal bruke et rekursivt mål er det mer vanlig å starte fra begynnelsen og legge til observasjoner etterhvert, som er illustrert ved den røde kurven. Det Ødegaard bemerker seg, og som man kan se av figur 6.4 er at Hoddevik og Priestley har valgt den metoden som konsekvent gir lavest alfaestimat.

Til slutt diskuterer Ødegaard hvordan Hoddevik og Priestley konkluderer med at Oljefondet har et netto årlig tap. Det Hoddevik og Priestley har gjort er å ta gjennomsnittet av de 17 estimerte alfaene – som var beregnet rekursivt. Dette mener Ødegaard er direkte feil. Det som skjer når man tar tall for 17 år, er at tallene for 2014 blir brukt 17 ganger, tallene for 2013 16 ganger og så videre. Ødegaard mener at en mer korrekt metode ville vært å beregne alfaen for hvert år og ikke rekursivt. Gjør man dette ender man opp med en gjennomsnittlig alfa på 0,034, i stedet for 0,0038 som Hoddevik og Priestley får.

Ødegaard skriver helt til slutt at den statistiske optimale metoden for å beregne alfa er å bruke hele perioden. Dette har faktisk Hoddevik og Priestley gjort, hvor de får en alfa på 0,03. Dette gir en årlig alfa fratrukket kostnader og innbetalinger for utlån av aksjer på 1,2 prosent. Derfor konkluderer Ødegaard med det at Oljefondet faktisk har skapt verdier.

I en artikkel publisert i dagens næringsliv 14. januar 2015 presenteres en analyse utarbeidet av Hoddevik. Analyse omhandler hvordan NBIM vrir aksjeporteføljen mot systematiske risikofaktorer. I analysen går det frem at fondets posisjoner avviker fra indeks med cirka 1000 milliarder kroner totalt. Dette inkluderer avvik som følge av vridning mot såkalte systematiske risikofaktorer og fra aksjeplukking. Oljefondets aksjeportefølje er eksponert mot flere såkalte systematiske risikofaktorer. Ved å vri porteføljen mot disse risikofaktorene, skal det gi økt avkastning. For eksempel har Oljefondet konsekvent prioritert (overvektet) småselskaper og valgt bort (undervektet) store selskaper. Små selskaper anses gjerne som mer risikable enn store selskaper. De er ekstra konjunkturutsatte og følsomme for fall i aksjemarkedene. På de største veddemålene tapte Oljefondet syv milliarder kroner på å være overvektet sammenlignet med referanseindeksen og gikk glipp av ti milliarder på å være undervektet.

Av avviket på 1000 milliarder, anslår Hoddevik at Oljefondets aksjeportefølje hadde 126 milliarder (eller 4,3 prosent) for lite av storselskaper eller for mye av småselskaper (SMB). Dette medfører betydelig økt risiko – en risiko som er prissatt i kapitalmarkedene, men som knapt måles med NBIMs risikobegrep.

Tilsvarende kan forvalter prioritere såkalte verdiaksjer, selskaper hvor bokført egenkapital er høyere enn dens markedsverdi (HML). Slike selskaper har gjerne falt i kurs og er naturlig mer risikable enn gjennomsnittsselskapet. I følge Hoddeviks analyse synes NBIM å ha en overvekt mot slike aksjer på 100 milliarder kroner (3,5 prosent). Også dette en betydelig kilde til økt systematisk risiko, og som ikke er tilfredsstillende rapportert.

6.2 Norges Bank's Expert Group on Principles for Risk Adjustment of Performance Figures

På bakgrunn av Norges Banks ønske om å videreutvikle resultatrapporteringen for Statens pensjonsfond utland (SPU) ble det etablert en ekstern ekspertgruppe. Dette er besluttet på

bakgrunn av å sikre at kvaliteten på resultatrapportering følger industri og akademiske standarder. I lys av dette har hovedstyret i Norges Bank bedt medlemmene av denne ekspertgruppen om å gi synspunkter og råd om prinsipper for risikojustering av avkastningstall.

Norges Bank ga ekspertgruppen et mandat for deres arbeid. Basert på dette dokumentet har ekspertgruppen forsøkt å gi råd som skal hjelpe Norges Bank å oppnå hva som bør være det viktigste målet for bankens kommende årlige risiko og avkastnings rapport: å formidle informative mål for den relative avkastningen på Statens pensjonsfond utland til fondets eier (Finansdepartementet, det norske Stortinget og til slutt norske statsborgere). Ekspertgruppen ble bedt om å gi råd om hvilke tiltak som er mest hensiktsmessige for eieren å vurdere fondets avkastning i forhold til sine referanseindekser. I samsvar med mandatet har ekspertgruppen konsentrert sitt arbeid på to nivåer av mål på relativ avkastning:

I) Risikojustert resultatmåling. Disse målene bruker data fra kun portefølje og referanseindeksene.

II) Faktor risikojustert resultatmåling. I tillegg til portefølje og referanseindeksen, bruker disse målene data for såkalte risikofaktorer, inkludert standard markedsfaktor.

Norges Bank rapporterer i dag et sett av mål for fondets risikojusterte meravkastning tilsvarende kategori I ovenfor, og ekspertgruppen har gitt råd om hvilke mål som bør rapporteres. De har også gitt råd om bruk av faktorbaserte modeller for risikojustert mål, tilsvarende kategori II ovenfor. Dette inkluderer råd om modellvalg, konstruksjon av faktorer og formidling av slike analyser til offentligheten.

Ekspertgruppen anbefaler at Norges Bank utvikler resultatrapporteringen av fondet med sikte på et bredere norsk publikum og et mer profesjonelt publikum. Dette foreslår de at gjøres ved å dele resultatrapportering i to deler rettet mot ulike målgrupper: en samlet hovedrapport for interesserte lesere som ikke nødvendigvis er finanseksperter, og et vedlegg rettet mot spesialist lesere. Nedenfor er ekspertgruppens formulering av anbefalingen om rapportering:

1. Sharpe ratio for absolutt avkastning.
2. Meravkastning, informasjonsraten, Jensens alfa og appraisal ratio for den relative avkastningen.

I tillegg anbefaler de at banken utgir en detaljert forklaring av metodikken de benytter ved beregning av disse målene i ett vedlegg.

Ekspertgruppen anbefaler at Norges Bank bør bruke enkle, kjente og lett kommuniserte mål for risiko og avkastning for den samlede rapporten. Spesielt for absolutt avkastning, anbefaler de rapportering av Sharpe ratio. Dette er det vanligste mål på en porteføljes risikojustert absolutte avkastning.

For relativ avkastning anbefaler de informasjonsraten, appraisal ratio, og Jensens alfa. Norges Bank bør rapportere faktorrisikojusterte prestasjonsmål basert på regresjonsanalyser. Disse analysene bør bruke en foretrukket modell som anbefales av ledende eksperter innenfor økonomisk forskning. Ved vurdering av SPUs aksjeportefølje anbefaler de den globale versjonen av Fama-French (2015) femfaktormodellen som et riktig utgangspunkt. Dersom tilgangen til tilfredsstillende data hindrer implementeringen av en femfaktormodell anbefaler de å bruke Fama-Frenchs trefaktormodell. I disse analysene bør meravkastningen måles i forhold til indeksen. Faktorene bør være passende konstruert for fondets investeringsbegrensninger og egenskaper.

I tillegg anbefaler de at resultatene fra flere faktormodeller skal presenteres i vedlegg til den samlede rapporten. Målet vil være å belyse robusthet av estimerte faktoreksponeringer og alfa som blir rapportert i hovedrapporten. Som et minimum bør vedlegget rapportere estimer basert på (i) regionalt basert Fama-French femfaktormodell, (ii) Fama-French trefaktormodell, og (iii) Carharts (1997) firefaktormodell. Vedlegget skal også rapportere resultater fra ulike testperioder (siden oppstart, siste fem og ti år). I tillegg bør vedlegget inneholde en fullstendig beskrivelse av metodikk for hvert av målene som presenteres i den samlede rapporten. I den bredeste grad det er mulig bør de underliggende data for analysene i både hovedrapporten og tillegget gjøres offentlig tilgjengelig.

En viktig innsikt fra den akademiske litteraturen er at det er nødvendig at de faktorene som brukes i regresjonene er mulig å undersøke for porteføljeforvaltere. For at dette skal være mulig å undersøke, må konstruksjonen av faktorer ta hensyn til restriksjoner på fondet, som for eksempel at det ikke har short-salg, budsjetteringsrestriksjoner, maksimum eierandeler i enkeltelskaper, og tilstrekkelig handelsvolum. For eksempel råder ekspertgruppen NBIM å ekskludere momentum som en faktor når man skal vurdere resultatene av den totale

aksjeporteføljen. Dette er fordi det vil kreve hyppige og omfattende rebalansering av porteføljen hvis man tar med momentumfaktoren. For et stort fond som SPU vil det være praktisk talt umulig å få en lønnsom systematisk eksponering mot denne faktoren.

Den lange horisonten og det globale omfanget av SPU sitt investeringsunivers innebærer at det ikke er så trivielt å bestemme riktig risikofri rente for fondet. Et anslag på risikofri rente er nødvendig både i faktoranalyse og ved beregning av forholdstall som Sharpe ratio. Ved beregning av den risikofrie renten må man ta stilling til ulike faktorer som nominell versus reell, kort versus langsiktig tidshorisont og på kryss av landene. Ekspertgruppen oppsummerer med at rullerende kortsiktige obligasjoner i hovedvalutaene kan gi et utgangspunkt.

Til slutt skriver ekspertgruppen at de erkjenner potensielle negative sider ved ekstremt detaljert rapportering, for eksempel hvis det avslører trading strategier. Videre kan det påvirke incentivene til porteføljeforvaltere, som kan være motvillige til å avsløre lønnsomme investeringsstrategier og også mindre villige til å gjennomføre slike strategier.

6.3 Government Pension Fund Global Historical Performance And Risk Review

Den 10. mars 2014 ga Norges Bank Investment Management (NBIM) ut en rapport som hadde som formål å analysere avkastningen til Statens Pensjonsfond Utland (videre referert til som Oljefondet). Den la vekt på å analysere prestasjonen til den aktive forvaltningen av fondet og utelot derfor eiendomsporteføljen. Analysen tar for seg hele levetiden til fondet med fokus på de siste fem årene, og baserer seg på rammeverket NBIM bruker for å kalkulere meravkastningen for Oljefondet.

SPU og avkastning

Fra 1. januar 1998 til slutten av desember 2013 var den akkumulerte avkastningen til hele fondet 143 prosent. I samme tidsintervall hadde indeksen til hele fondet en akkumulert avkastning på 132 prosent. Dette gir en årlig avkastning på 5,7 prosent for hele fondet og 5,39 for indeksen. Meravkastningen på 0,31 prosent kan da relateres til den aktive forvaltningen av fondet. Sett på de siste fem årene gir dette en årlig meravkastning på 1,16 prosent. Videre

rapporterer NBIM forskjellige avkastninger til hele fondet basert på både dollar og valuta basket. Disse tallene er gjengitt i tabellen nedenfor.

Portefølje	Portefølje avkastning			Aktiv avkastning		
	Siden 1.1.98	Siste 10 år	Siste 5 år	Siden 1.1.98	Siste 10 år	Siste 5 år
Hele fondet	5,70 %	6,31 %	12,04 %	0,31 %	0,24 %	1,16 %
Aksjeportefølje	5,19 %	7,81 %	15,64 %	0,58 %	0,49 %	0,69 %

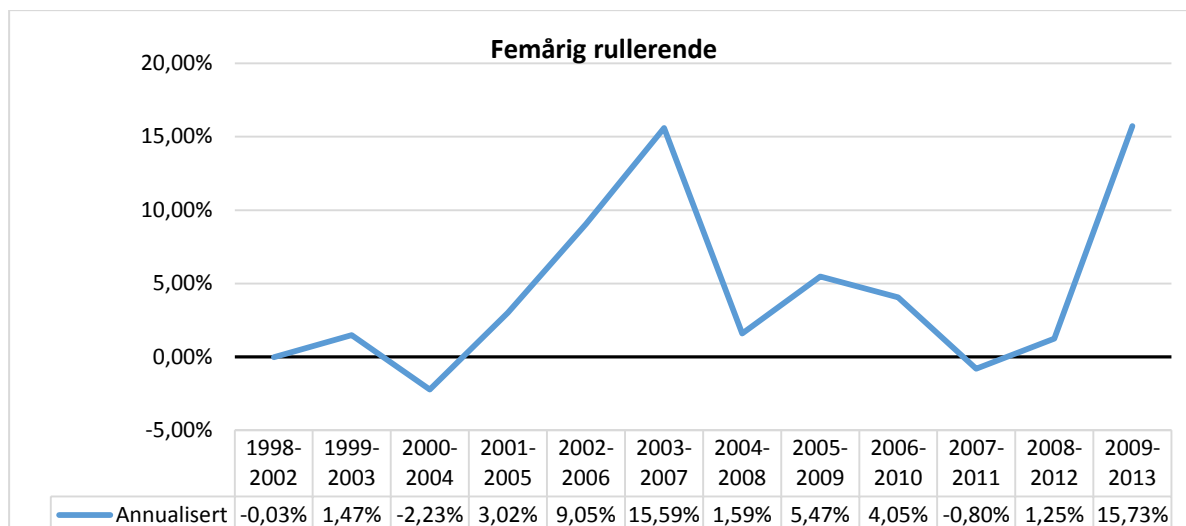
Tabell 6.2 Portefølje avkastning målt i valuta basket

Portefølje	Portefølje avkastning			Aktiv avkastning		
	Siden 1.1.98	Siste 10 år	Siste 5 år	Siden 1.1.98	Siste 10 år	Siste 5 år
Hele fondet	6,70 %	6,77 %	12,42 %	0,32 %	0,24 %	1,17 %
Aksjeportefølje	5,94 %	8,28 %	16,03 %	0,58 %	0,49 %	0,69 %

Tabell 6.3 Portefølje avkastning målt i US dollar

Hele fondet har hatt en positiv avkastning i 12 av de 16 årene. Aksjeporteføljen har hatt positiv avkastning i henholdsvis 10 av de 15 årene. Mens hele fondet har hatt en positiv meravkastning i 13 av de 16 årene. Her har aksjeporteføljen hatt en positiv meravkastning i 12 av 15 årene.

Videre bruker rapporten en femårig rullerende avkastning for å beskrive hvordan utviklingen har vært siden 1. januar 1998. Grafen nedenfor viser hvordan utvikling har vært i aksjeforvaltningen av Oljefondet.



Figur 6.5 Femårig rullerende avkastning aksjer

Grafen over viser at avkastningen har variert fra -2,23 prosent til 15,73 prosent. I tillegg hadde den ikke uventet en stor nedgang rundt finanskrisen, men har i ettertid hatt en solid oppgang.

Relativ utvikling i risiko

I neste del av rapporten tar de for seg den relative utviklingen til risiko. Her beskriver de en metode for å måle relativ risiko, nemlig det å finne forventet tracking error. Her måles risikoen til porteføljen i forhold til indeksen. Denne metoden blir beskrevet som svært viktig da Oljefondets investeringsmandat krever at tracking erroren er lavere enn en gitt verdi. Før 2011 var denne grensen på 150 basis poeng, mens etter 2011 er den redusert til 100 basispoeng. Fra 1998 har tracking error til hele fondet variert mellom 10 og 50 basispoeng. Den økte kraftig i 2008 og i oktober samme år var den på 151 basispoeng. Ni måneder senere falt den til under 60 basispoeng og har siden ligget mellom 24 og 81 basispoeng frem til desember 2013.

Risikojustert avkastning

Videre i rapporten skriver NBIM at den aktive forvaltningen har hatt en effekt på fondets risikoprofil. Dette forklares ved at Oljefondet har avviket fra den foreslåtte indeksen til en viss grad. For å analysere om avveiningen mellom forventet avkastning og risiko har blitt forbedret med aktiv forvaltning forklarer NBIM at avkastningen må justeres for effekten av aktiv forvaltning i fondets risikoprofil. I tabellen nedenfor er standardavviket og tracking error til henholdsvis hele fondet eksklusiv eiendom, kun aksjer og kun obligasjoner.

	Siden 1.1.98	Siste 5 år
Hele fondet		
Standardavvik	7,70 %	9,00 %
Benchmark standardavvik	7,20 %	8,60 %
tracking error (i basispoeng)	75	68
Aksjeportefølje		
Standardavvik	15,30 %	15,00 %
Benchmark standardavvik	15,00 %	14,80 %
tracking error (i basispoeng)	84	41

Tabell 6.4 Standardavvik og tracking error

Informasjonsraten

	Siden 1.1.98	Siste 5 år
Hele fondet	0,42	1,70
Aksjeportefølje	0,69	1,68

Tabell 6.5 Informasjonsraten

Fra tabellen over går det frem at hele fondet har hatt en informasjonsrate på 0,42 siden 1. januar 1998, og 1,70 fra 2009 til 2013. Informasjonsraten har variert over tid og var over 1 i tiden før finanskrisen. Under finanskrisen sank den til -0,68 før den økte til 1,70.

Aksjeporteføljen hadde siden 1. januar 1998 en informasjonsrate på 0,69 og de siste fem årene på 1,68.

Sharpe ratio

	Siden 1.1.98	Siste 5 år
Hele fondet	0,46	1,33
Aksjeportefølje	0,21	1,04

Tabell 6.6 Sharpe ratio

	Siden 1.1.98	Siste 5 år
Hele fondet	0,01	0,07
Aksjeportefølje	0,03	0,03

Tabell 6.7 Sharpe ratio differanse

Fra 1. januar 1998 har hele fondet hatt en Sharpe ratio på 0,46, og for de siste fem årene har den vært på 1,33. Aksjeporteføljen har siden 1. januar 1998 en Sharpe ratio på 0,21, og de siste fem årene en Sharpe ratio på 1,04. Sharpe ratio differansen for hele fondet og aksjeporteføljen er gitt i tabell 6.7 over.

Justert Sharpe ratio

	Siden 1.1.98	Siste 5 år
Hele fondet	0,42	1,58
Aksjeportefølje	0,20	1,12

Tabell 6.8 Justert Sharpe ratio

	Siden 1.1.98	Siste 5 år
Hele fondet	0,00	0,11
Aksjeportefølje	0,03	0,04

Tabell 6.9 Justert Sharpe ratio differanse

Fra 1. januar 1998 har hele fondet hatt en Justert Sharpe ratio på 0,42, og indeksen har samme verdi. Differansen blir derfor null mellom fondet og indeksen. For aksjeporteføljen er den justerte Sharpe ratioen for samme periode på 0,20, og indeksen har en justert Sharpe ratio på 0,17. Dette gir en differanse på 0,03.

Risikojustert avkastning i delperioder

Her deler NBIM analysen inn i tre nye delperioder, i tillegg til de to ovenfor, for å vise hvor sensitive de risikojusterte målene er for forskjellige perioder. I tillegg til perioden fra 1. januar 1998 og for de siste fem årene legger NBIM til tre perioder:

- Før finanskrisen (januar 1998 til april 2007)
- Finanskrisen og gjenopprettelsesperioden (mai 2007 til desember 2009)
- Etter finanskrisen (januar 2010 til desember 2013)

Hele fondet	Siden 1.1.98	Jan 1998- Apr 2007	mai 2007- Des 2009	Jan 2010- Des 2013	Siste 5 år
Portefølje avkastning (annualisert)	5,70 %	6,34 %	-1,01 %	8,88 %	12,04 %
Portefølje standardavvik	7,67 %	5,21 %	12,99 %	7,82 %	9,01 %
Benchmark standardavvik	7,22 %	5,10 %	11,68 %	7,63 %	8,60 %
Meravkastning	0,31 %	0,49 %	-0,52 %	0,51 %	1,16%
Tracking error (i prosentpoeng)	75	37	165	37	68
Informasjonsraten	0,42	1,31	-0,32	1,37	1,70
Portefølje Sharpe ratio	0,46	0,58	-0,19	1,13	1,33
Portefølje Sharpe ratio vs. Benchmark	0,01	0,08	-0,02	0,04	0,07
Portefølje justert Sharpe ratio	0,42	0,57	-0,19	1,25	1,58
Portefølje justert Sharpe ratio vs. Benchmark	0,00	0,08	-0,02	0,05	0,11

Tabell 6.10 Avkastning, risiko og risikojustert prestasjonsindikatorer for hele fondet

Som visst i tabell 6.10, har avkastningen til hele fondet vært positiv for alle periodene unntatt under finanskrisen. Her kan man også se at både avkastningen og volatiliteten forandrer seg markant over tid. For eksempel så er standardavviket fra 1. januar 1998 på 7,67 prosent, men varierer fra 11,68 prosent til ned til 5,10 prosent. Ut fra denne tabellen så får NBIM forskjellige resultater fra de forskjellige delperiodene, og som regel gir den aktive forvaltningen et positivt bidrag. Det er kun under finanskrisen at indeksen gjør det bedre enn fondet.

Multivariate faktor regresjoner

Norges Bank Investment Management (NBIM) bruker faktoreksponering fra andre perspektiver og flere interne og tredje-parts modeller. Faktorene brukt under er konstruert som long-short porteføljer fra et globalt univers av aksjer. Avkastningen er i US dollar på bakgrunn av at en stor andel av porteføljen handler i denne valutaen.

Følgende faktorer er med i aksjeanalysen:

- **Emerging (EMG):** Avkastningen på MSCI World Emerging indeksen minus avkastningen på MSCI World Developed indeksen.
- **Value/Growth (HML):** Avkastningen på de 30 aksjene i toppen minus de 30 aksjene som ligger i bunnen, basert på book-to-market i FTSE World Developed universet.
- **Small/Large (SMB):** Avkastningen på de 30 aksjene som ligger i bunnen minus de 30 aksjene som ligger på toppen, basert på markedsverdi i FTSE World Developed universet.
- **Low volatility (VOL):** Avkastningen på de 30 aksjene som ligger i bunnen minus de 30 aksjene som ligger i toppen, basert på de siste 250-dagers volatilitet i FTSE World Developed universet.

Tabellen under viser de forskjellige faktorene med tilhørende koeffisient for de ulike periodene. I tillegg ser vi at disse faktorene forklarer 29% av variabiliteten av aktiv forvaltning for hele tidsperioden (fra 1. januar 1998).

Aksjeportefølje	Siden 1.1.1998	Jan 1998-Apr 2007	Jan 2009- Des 2013
Emerging	-0,01 (1,7)	0,02 (2,6)	-0,01 (-1,8)
Value/Growth	-0,04 (-4,3)	-0,07 (-5,8)	-0,02 (-2,6)
Small/Large	0,02 (1,3)	0,02 (1,2)	0,02 (1,8)
Low volatility	-0,03 (-6,7)	-0,02 (-3,5)	-0,02 (-5,7)
Prosent variabilitet forklart (R^2)	29 %	34 %	57 %

Tabell 6.11 Multifaktor koeffisienter (t-statistikk i parentes). Signifikante tall er uthevet

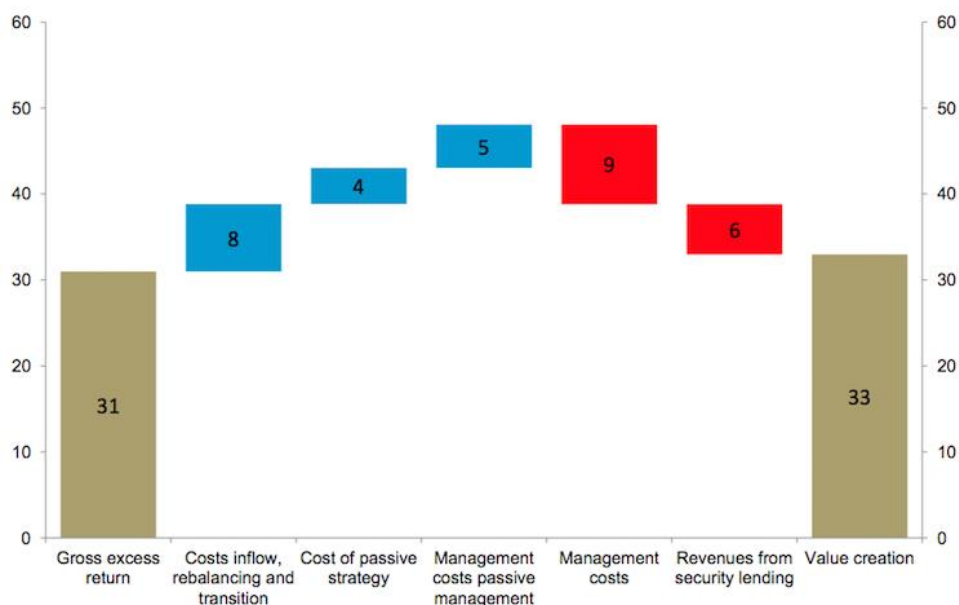
Foruten disse systematiske risikofaktorene ovenfor vil aktiv forvaltning involvere beslutninger som å forandre lokasjon av region, industri, land eller til og med aktiva klasse. Dette kalles også markedstiming over tid.

Brutto meravkastning vs. netto verdiskapning

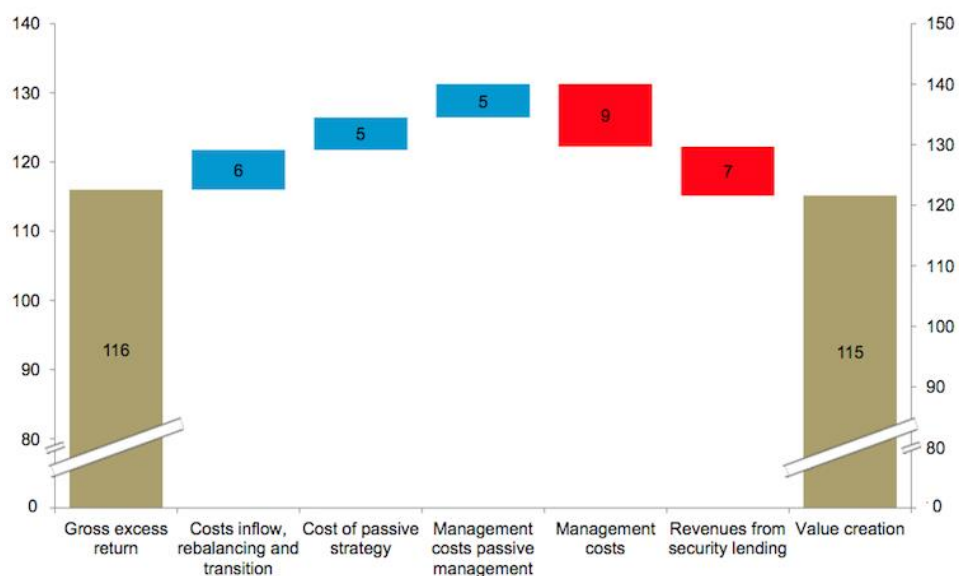
NBIM definerer netto verdiskapning som differansen mellom fondets faktiske avkastning med aktiv forvaltning og det resultatet som teoretisk kunne vært oppnådd med passiv forvaltning. Det å få investeringene til å være identiske med en indeks krever en mengde kostnader. Under er nøkkelementene i analysen:

- **Brutto meravkastning:** NBIMs faktiske avkastning, kalkulert i henhold til de prinsippene til NBIMs regler for prestasjonsmåling og GIPS (Global Investment Performance Standard).
- **Innskyting, rebalansering og benchmark transaksjonskostnader:** Dette er kostnader som relaterer seg til det å fase inn ny kapital i fondet, kostnader relatert til det å sette nye regler for rebalansering av aktiva klassene i benchmarken og transaksjons kostander relatert til forandringer i reglene til benchmarken.
- **Kostnader ved passiv strategi:** Endringer i aksje og obligasjonsindekser. Dette kan være inkludering av et firma og periodevis rebalansering av indeksen.
- **Forvaltningskostnader:** Dette er en kostnad som inngår i både aktiv og passiv forvaltning, men er høyere i aktiv forvaltning. Her inngår alle kostnadene til Oljefondets forvaltning, inklusiv eksterne forvaltere.
- **Forvaltningskostander for en passiv strategi:** De kostnadene som er relatert til den passive forvaltningen, hvor kostnadene til aktiv forvaltning er fratrukket.
- **Inntekter fra utlån av verdipapirer:** Dette er inntekter fra utlån av verdipapirer, men de er verken risikofri eller kostnadsfri. Det er derfor åpent til diskusjon om hvorvidt dette henger sammen med en passiv strategi.

Nedenfor viser de to figurene netto verdiskapning (value creation) av aktiv forvaltning for perioden 1998-2013 og 2009-2013. Med elementene ovenfor er den estimerte netto verdiskapningen fra aktiv forvaltning for perioden 1998-2013 i tråd med den kalkulererte brutto meravkastningen. Det samme stemmer for perioden 2009-2013.



Figur 6.6 Estimert verdiskapning 1998-2013. Tallene er i basispoeng, annualisert



Figur 6.7 Estimert verdiskapning 2009-2013. Tallene er i basispoeng, annualisert

6.4 Empiriske resultater

Oljefondets aksjeportefølje er aktivt forvaltet selv om det strides om nettopp dette er en god idé. Jensen (1989) publiserte en studie som undersøkte i hvor stor grad allokeringer av aktiva som bidro til meravkastning. I studiet brukte han Jensens alfa hvor det kom frem at den gjennomsnittlige forvalteren ikke klarte å skape meravkastning utover markedsindeksen. I tillegg fant Jensen ut at ingen av fondene klarte å gjøre det vesentlig bedre enn forventningen, som var en alfaverdi på null. Fondene klarte heller ikke å dekke forvaltningskostnadene.

I 1997 gjennomførte Carhart (1997) en studie av amerikanske aksjefond hvor han utvidet Jensens modell og inkluderte faktorene størrelse (SMB), verdi (HML) og momentum (WML). Carhart konkluderte med at studiet ga svært lite bevis for dyktige aksjeforvaltere, og at det dermed ikke er mulig å skape risikojustert meravkastning i amerikansk aktivt forvaltede aksjefond. Til motsetning fant Otten og Bams (2002) ved bruk av Carharts firefaktormodell bevis for at det var mulig å skape en risikojustert meravkastning ved aktiv forvaltning.

Wermer (2000) kom frem til at i perioden 1975 til 1994 hadde aksjefondene de undersøkte en meravkastning på 1,3 prosent utover markedsindeksen. Netto var dog denne forskjellen på -1 prosent. Fra denne forskjellen på 2,3 prosent sto forvaltnings- og transaksjonskostnadene for 1,6 prosent. Fama og French (2008) undersøkte aksjefond i perioden 1984 til 2006. De konkluderer med at hvorvidt de individuelle prestasjonene til et fond er bra eller dårlig, kun er et resultat av flaks og ikke dyktighet. I likhet med Wermer konkluderte Fama og French med at etter kostnader var den risikojusterte meravkastningen negativ.

Sørensen (2009) konkluderte i sin artikkel at norske aksjefond ikke skaper den alfaverdien de hevder at de gjør. Sørensen finner ingen bevis på at aksjefondene skaper noen økonomisk verdi sammenlignet med det å investere i en passiv strategi. Hvis en investor skaper en meravkastning utover markedet må dette være på bekostning av investorene. Med dette mener Sørensen at om den gjennomsnittlige aksjefondforvalteren klarer å utmerke seg fra de andre på Oslo Børs, så er dette belastet kostnadene og ikke reflektert i netto avkastning.

Til slutt skriver Sørensen at det kan virke som at en ape som kaster dartpiler mot dagens næringslivs aksjesider med bind foran øynene, vil kunne sette sammen en portefølje like godt som ekspertene.

I studien av Goodwin (1998) konkluderer han med at en investor aldri burde stole på kun ett prestasjonsmål, og at en høy informasjonsrate i dag ikke betyr at den vil forbli høy i fremtiden. I tillegg kan informasjonsraten bli manipulert ved valg av benchmark. Valg av benchmark vil i de fleste tilfeller kunne utgjøre en stor forskjell i hvordan informasjonsrate man får.

Treynor og Mazuy (1966) undersøkte 57 amerikanske aksjefond i perioden 1953 til 1962. Funnene til Treynor og Mazuy viste ingen statistiske bevis på at noen av fondene hadde klart å slå markedet. I tillegg konkluderte de med at om en forvalter eventuelt klarer å skape en bedre avkastning enn markedet, vil det være på grunn av seleksjonsevnene og ikke markedstiming.

I artikkelen "*The information ratio and performance*" (Gupta, Prajogi & Stubbs, 1999) undersøkte forfatterne hvorvidt forvaltere klarer å genere en alfaverdi. De undersøker i tillegg relasjonen mellom tracking error og forskjellige aktivaklasser. Forfatterne mener denne forståelsen har to formål. For det første vil investorer som tror på en relasjon mellom tracking error og prestasjon ha en fornuftig forventning om prestasjonen til forvalterne. For det andre vil investorene kunne kontrollere risikoen, målt med tracking error.

Gupta, Prajogi & Stubbs deler inn resultatene i seks forskjellige aktiva klasser og deres respektive benchmark. De deler inn aktivaklassene i blant annet US faste inntekter, internasjonale faste inntekter, fremvoksende aksjer og internasjonale aksjer (internasjonale i forhold til det amerikanske markedet). Oljefondet har store andeler av porteføljen investert i Europa samt Asia og Oseania i tillegg til Nord-Amerika og en liten andel spredt i resten av verden. I tilknytning til Oljefondet sammenligner vi aktivaklassen internasjonale aksjer til tross for at Oljefondet har en større andel av porteføljen plassert i Nord-Amerika. Vi er klar over at det ikke gir et presist bilde ved å sammenligne resultatene fra en slik empiri med Oljefondet, men går frem med intensjonen om å gi en viss empirisk sammenlikning.

Forfatterne har beregnet ulike prestasjonsmål og sammenligner på tvers av aktiva klassene. Her beregner de alfa, tracking error, informasjonsraten, korrelasjon og forklaringsgrad. I tabell 6.12 foreligger de gjennomsnittlige resultatene for aktiva klassen internasjonale aksjer.

	Internasjonale aksjer
Alfa (basispoeng)	192
Tracking error (basispoeng)	684
Informasjonsrate	0,29
Korrelasjon	0,3
Forklaringsgrad	0,09

Tabell 6.12 Prestasjoner til internasjonale aksjer

Tracking error og alfaverdien har en korrelasjon på 0,3 som forfatterne mener er en svak korrelasjon. De hevder på bakgrunn av dette at en større andel aktiv risiko ikke svarer til en større alfaverdi i gjennomsnitt. I tillegg går det frem at den lave forklaringsgraden (0,09) at variabiliteten i alfa ikke er forklart av variasjonen i tracking error i følge forfatterne.

	Årlig alfa	Årlig tracking error
1998	-1,86 %	0,99 %
1999	0,53 %	1,00 %
2000	1,93 %	1,39 %
2001	0,67 %	0,63 %
2002	0,66 %	0,65 %
2003	0,46 %	0,53 %
2004	0,29 %	0,54 %
2005	1,63 %	0,88 %
2006	0,71 %	0,90 %
2007	1,22 %	0,84 %
2008	0,59 %	1,83 %
2009	0,76 %	0,35 %
2010	0,33 %	0,31 %
2011	-0,37 %	0,53 %
2012	0,48 %	0,28 %
2013	0,73 %	0,34 %
2014	-0,69 %	0,52 %
Korrelasjon	0,189	
Forklaringsgrad	0,036	

Tabell 6.13 Årlig alfa og tracking error (trefaktormodell)

I tabell 6.13 over viser vi til Oljefondets årlige alfa og tracking error fra 1998 til 2014, samt forklaringsgraden og korrelasjonen mellom alfa og tracking error. Her fant vi en korrelasjon mellom alfaverdiene og tracking error på 0,189. Dette er i likhet med funnene fra empirien av

Gupta, Prajogi & Stubbs at en større andel aktiv risiko ikke tilsvarer en større alfaverdi. I tillegg vil den lave forklaringsgraden på 0,036 bety at variabiliteten i alfa ikke er forklart av variasjonen i tracking error.

7.0 Resultat

Oppgaven har så langt vært preget av det teoretiske fundamentet som ligger til grunn for analysen vi har foretatt. Vi vil i det følgende gjøre rede for de empiriske resultatene som vi har beregnet. Først presenterer vi tallene som ligger til grunn for modellene i form av beregnede avkastningstall og standardavvik. Videre presenterer vi resultater fra testene av forutsetninger for regresjonsmodellene, og til slutt gjør vi rede for regresjonskoeffisientene vi har estimert og resultatene fra prestasjonsmålene.

7.1 Deskriptiv statistikk

Tabellen nedenfor viser deskriptiv statistikk i perioden 31.01.1998 til 31.12.2014, 31.01.2005 til 31.12.2014 og 31.01.2010 til 31.12.2014 for Oljefondets aksjeportefølje og referanseindeksen. I tabellen er avkastningene og standardavviket beregnet på bakgrunn av månedlige noteringer. Videre viser tabellen de høyeste og laveste observerte månedlige avkastninger og til slutt antall observasjoner.

	Aksjeporteføljen	Referanseindeksen	Differanse
	Fra start		
Minimum	-18,39 %	-17,81%	-0,57%
Maksimum	12,02%	11,79%	0,23%
r_i	3,55 %	3,12 %	0,43%
σ_i	15,46%	15,13%	0,33%
Observasjoner	203	203	-
	Siste 10 år		
Minimum	-18,39%	-17,81%	-0,57%
Maksimum	12,02%	11,79%	0,23%
r_i	5,73%	5,42%	0,31%
σ_i	15,03%	14,57%	0,46%
Observasjoner	120	120	-
	Siste 5 år		
Min	-8,68%	-8,48%	-0,20%
Max	8,36%	8,20%	0,16%
r_i	10,10%	9,94%	0,16%
σ_i	12,07%	11,83%	0,24%
Observasjoner	60	60	-

Tabell 7.1 Deskriptiv statistikk, annualisert

Tabellen på forrige side viser at Oljefondets aksjeporteføljen har en høyere avkastning enn referanseindeksen i alle tre periodene. Den er dog bare marginalt høyere, og i perioden de siste fem årene er den kun 0,16 prosent høyere enn referanseindeksen. I tillegg er standardavviket til aksjeporteføljen høyere enn referanse indeksen for alle periodene.

7.2 Test av forutsetninger

For å teste om forutsetningene for regresjonsanalysen er oppfylt har vi gjennomført tre tester. Vi har testet for autokorrelasjon, heteroskedastisitet og om residualene er normalfordelt. Resultatene fra de tre testene vi har gjennomført er presentert i tabell 7.2 under. Ved gjennomføring av testene har vi valgt å analysere all data som foreligger for de fire modellene. Det vil si at vi har tatt utgangspunkt i perioden fra 1998 til 2014.

	Autokorrelasjon		Heteroskedastisitet		Normalitet	
	p-verdi		p-verdi		p-verdi	
Singel Indeks Modell	0,103	-	0,009	***	0,000	***
Trefaktormodell	0,646	-	0,481	-	0,000	***
Firefaktormodell	0,596	-	0,508	-	0,000	***
Femfaktormodell	0,654	-	0,527	-	0,000	***

* Signifikant ved 5% kritisk verdi

** Signifikant ved 1% kritisk verdi

*** Signifikant ved 0,1% kritisk verdi

Tabell 7.2 Test av forutsetninger, de fire regresjonsmodellene

Vi gjennomførte en Ljung-Box test for å teste om det er autokorrelasjon i feilleddene. I tabell 7.2 over går det frem at ingen av modellene gir en p-verdi som er signifikant, og at vi dermed kan forkaste nullhypotesen om at det ikke er autokorrelasjon. Dermed regner vi med at det ikke forekommer autokorrelasjon mellom residualene og forutsetningen tilfredsstilt.

For å teste om variansen til feilleddene er konstante gjennomførte vi en ARCH test. Fra tabell 7.2 viser vi til at det er kun singel indeks modellen som er signifikant, og er da signifikant ved 0,1 prosent kritisk verdi. Dermed er ikke variansen i feilleddene konstante og de er heteroskedastiske. Resten av modellene har dog ikke en p-verdi som er signifikant og kan dermed ikke forkaste nullhypotesen. Dette betyr at det ikke er heteroskedastisitet i feilleddene og forutsetningen om homoskedastisitet er oppfylt.

Videre testet vi for normalitet i feilleddene ved hjelp av en Jarque Bera test. I tabell 7.2 ovenfor går det frem at forutsetningen om normalfordelte feilledd ikke er oppfylt for noen av modellene. Det er dog ikke nødvendig at forutsetningen om normalfordeling er oppfylt for å kunne bruke resultatene fra regresjonsanalysen vår. Dette er fordi tallet på antall observasjoner er relativt høyt og dermed vil problemet være av mindre betydning.

Til slutt har vi i tillegg undersøkt for multikollinearitet ved hjelp av en VIF-test (Variance inflation factor). Multikollinearitet er ikke av like stor betydning for modellen som de overnevnte forutsetningene, men påvirker standard feil og dermed p-verdiene dersom det er sterk multikollinearitet mellom variablene. VIF-testen vi gjennomførte viste at multikollinearitet ikke var et problem for vårt datasett og dermed ikke påvirker p-verdiene. Vi har derfor ikke tatt med resultatene fra testen i tabellen over.

7.3 Estimering av regresjonskoeffisienter

Vi har beregnet fire forskjellige regresjonsmodeller. Valget av modellene har bakgrunn i rapporten fra NBIM og anerkjente modeller. Videre presenterer vi estimeringen av regresjonskoeffisientene for de ulike modellene som vi har estimert i programmet R. Vi har estimert regresjonskoeffisientene på bakgrunn av all data som foreligger for perioden 1998 til 2014.

Singel indeks modell

Den første modellen er singel indeks modell med avkastningen til fondet mot avkastningen til referanseindeksen. I denne modellen bruker vi valutaen som Norges Bank Investment Management (NBIM) kaller basket. Basket er en vektet kombinasjon av de valutaene som er med i Oljefondets referanseindeks.

Koeffisienter	Estimat	Standardfeil	t-verdi	P-verdi
Alfa	0,0002957	0,0001602	1,846	0,0664
Indeks	1,0199713	0,0036993	275,717	0,0000
Forklaringsgrad	0,9974			

Tabell 7.3 Estimering av koeffisienter, Singel indeks modell

Med singel indeks modellen er konstantleddet (alfa) kun signifikant ved 10 prosent kritisk verdi, mens indeksen er signifikant ved 0,1 prosent kritisk verdi. Modellen har en forklaringsgrad på 0,9974.

Fama-French trefaktormodell

I Fama-French trefaktormodell er i tillegg til faktorene i singel indeksmodellen to andre faktorer. Disse faktorene er SMB (Small-minus-big) og HML (High –minus-low). På grunn av at faktorene SMB og HML er oppgitt i USD må vi også bruke avkastningen til fondet og referanseindeksen i samme valuta.

Koeffisienter	Estimat	Standardfeil	t-verdi	P-verdi
Alfa	0,0003589	0,0001385	2,591	0,0103
HML	-0,0246980	0,0054418	-4,539	0,0000
Indeks	1,0172025	0,0027517	369,667	0,0000
SMB	0,0429523	0,0065998	6,508	0,0000
Forklaringsgrad	0,9986			

Tabell 7.4 Estimering av koeffisienter, Fama-French trefaktormodell

I trefaktormodell er konstantleddet (alfa) signifikant ved fem prosent kritisk verdi. Både HML, SMB og indeksen er signifikant ved 0,01 prosent kritisk verdi. Modellen har en forklaringsgrad på 0,9986.

Carharts firefaktormodell

Carharts firefaktor modell inkluderer de samme faktorene som i trefaktormodellen, men i tillegg til momentumfaktoren (WML). Her bruker vi også USD som valuta, da alle faktorene også er i USD.

Koeffisienter	Estimat	Standardfeil	t-verdi	P-verdi
Alfa	0,0002744	0,0001381	1,987	0,0483
HML	-0,0199269	0,0055302	-3,603	0,0004
Indeks	1,0200628	0,0028380	359,434	0,0000
SMB	0,0383673	0,0066141	5,801	0,0000
WML	0,0105666	0,0033297	3,173	0,0017
Forklaringsgrad	0,9986			

Tabell 7.5 Estimering av koeffisienter, Carharts firefaktormodell

I firefaktormodellen er konstantleddet (alfa) signifikant ved fem prosent kritisk verdi. SMB og HML er også i likhet med trefaktormodellen signifikant ved 0,01 prosent kritisk verdi. Momentumfaktoren (WML) er signifikant ved en prosent kritisk verdi og forklaringsgraden for denne modellen er identisk med trefaktormodellen på 0,9986.

Femfaktormodell

Den siste modellen vi har brukt er en femfaktormodell. I denne modellen bruker vi de samme faktorene som vi brukte i trefaktormodellen samt VOL (høy volatilitet) og EMG (fremvoksende markeder). Grunnen til at vi bruker disse faktorene er at Oljefondet selv har utnevnt disse som forklarende faktorer, selv om disse ikke er like anerkjente faktorer (Hoddevik & Priestley, 21. juni 2015). Også her bruker vi USD som valuta.

Koeffisienter	Estimat	Standardfeil	t-verdi	P-verdi
Alfa	0,0003483	0,0001419	2,454	0,0150
EMG	0,0013625	0,0040724	0,335	0,7383
HML	-0,0237407	0,0061216	-3,878	0,0001
Indeks	1,0159473	0,0040220	252,596	0,0000
SMB	0,0413819	0,0075227	5,501	0,0000
VOL	-0,0007749	0,0024051	-0,322	0,7476
Forklaringsgrad	0,9986			

Tabell 7.6 Estimering av koeffisienter, femfaktormodell

I femfaktormodell er konstantleddet (alfa) signifikant ved fem prosent kritisk verdi, samt en forklaringsgrad som er lik som for tre- og firefaktormodellen. Faktorene indeks, SMB og HML er også her i likhet med trefaktormodellen signifikant ved 0,01 prosent kritisk verdi. De nye faktorene EMG og VOL er ikke signifikante ved noen kritisk verdi.

7.4 Resultater fra prestasjonsmål

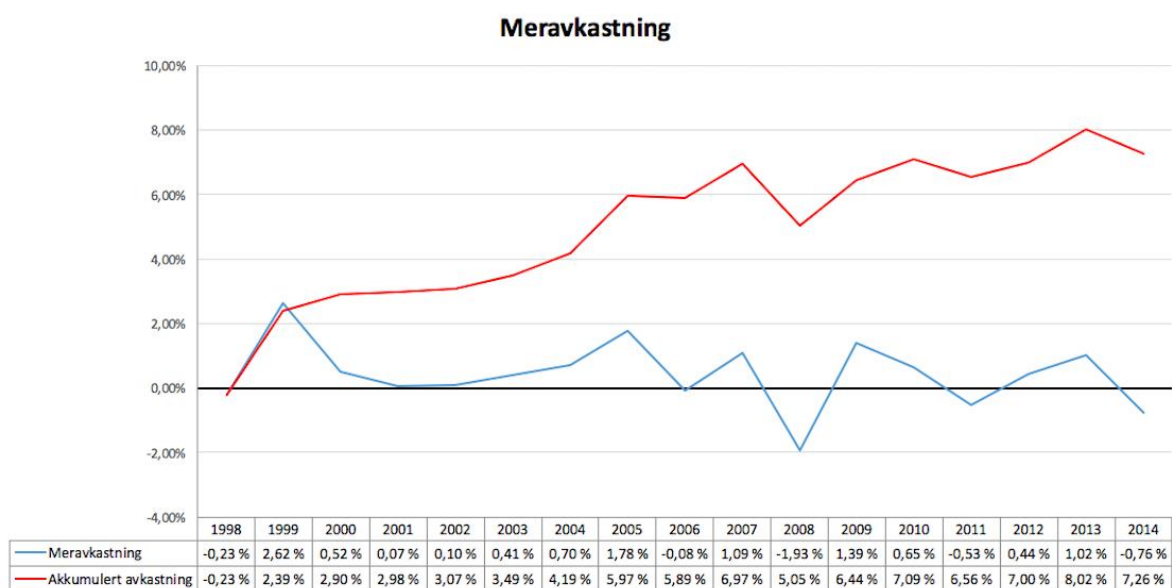
Resultatene for modellene i kapittel 7.3 presenteres i sin helhet i appendiks 1. Her gjengir vi resultatene for alle prestasjonsmålene vi har beregnet samt tilhørende p-verdi. For hver modell er resultatene beregnet for tre perioder, henholdsvis fra starten av Oljefondets aksjeforvaltning (1998), de siste ti årene (2005-2014) og de siste fem årene (2010-2014). Prestasjonsmålene er beregnet på bakgrunn av regressjonskoeffisientene i kapittel 7.3.

8.0 Analyse

I dette kapitlet presenterer vi analysen vi har gjennomført. Gjennom analysen søker vi å trekke logiske resonnementer for å besvare problemstillingen om NBIMs prestasjoner av den aktive aksjeforvaltningen. Analysen tar utgangspunkt i anerkjent teori og beregningene vi har presentert i resultatkapitlet. I tillegg underbygger vi analysen med tidligere empiri.

8.1 Meravkastning

Siden etableringen av den aktive forvaltningen av aksjeporteføljen til Oljefondet har NBIM sørget for en gjennomsnittlig meravkastning på 0,43 prosent. Dette er beregnet på grunnlag av gjennomsnittlig avkastning for aksjeporteføljen fratrukket den gjennomsnittlige avkastningen for referanseindeksen. Espen Sirnes fikk med sine beregninger en gjennomsnittlig meravkastning til aksjeporteføljen på 0,45 prosent.



Figur 8.1 Meravkastning

Av grafen over illustrerer vi hvordan meravkastningen i perioder har vært negativ, men ser vi på et helhetsbilde fra 1998 til 2014 er den akkumulerte meravkastningen positiv. Den akkumulerte meravkastningen fra 1998 til 2014 er på 7,26 prosent. Dette er avkastningen som den aktive forvaltningen har skapt utover referanseindeksen gjennom aktiv forvaltning. Ikke overraskende kan vi dermed si at NBIM har skapt meravkastning i absolutte termer.

8.2 Risiko

Når NBIM avviker fra referanseindeksen vil dette påvirke risikoeksponeringen fondet er utsatt for. Uansett avvik vil fondet være enten mer eller mindre eksponert for risiko. Målet for NBIMs aktive forvaltning er å skape en høyest mulig avkastning, men innenfor den gitte risikorammen som er satt av Finansdepartementet. Når NBIM eksponerer porteføljen for en høyere risiko, vil de forvente en høyere avkastning. For å finne ut av hvorvidt den økte avkastningen skyldes risiko eller om forvalterne har klart å plukke feilprisede aksjer i markedet er det derfor nødvendig å justere avkastningen for risiko. Hvis ikke kan den økte avkastningen reflekteres av økt risiko som ikke skyldes dyktighet eller gode prestasjoner av forvaltningen. På bakgrunn av beregningene vi har gjort av NBIMs risikojusterte avkastning skal vi analysere hvorvidt NBIM har utført sitt oppdrag og skapt verdier.

8.3 Prestasjonsvurdering

”Any discussion on risk-adjusted performance measures must start with the grandfather of all risk measures the Sharpe Ratio”

Carl Bacon, 2009

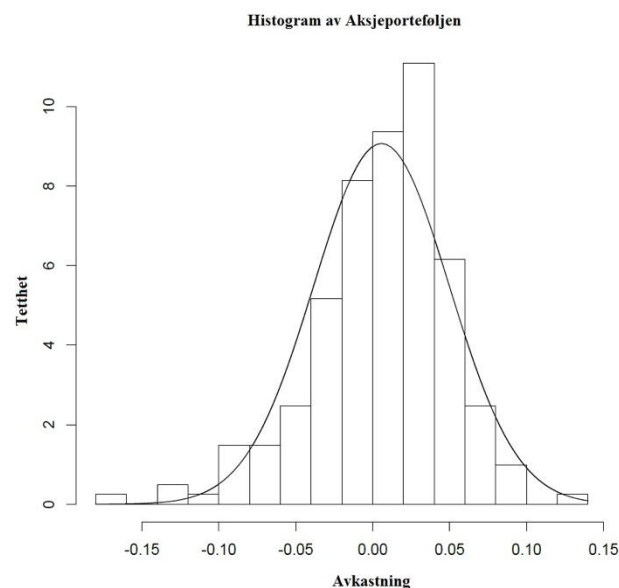
Carl Bacons utsagn underbygger ekspertgruppens anbefalinger til NBIM. Ekspertgruppen anbefaler at NBIM bør bruke enkle, kjente og lett kommuniserte mål for risiko og avkastning for den samlede rapporten. For absolutt avkastning anbefaler de rapportering av Sharpe ratio. Dette er det vanligste mål på en porteføljes risikojusterte absolutte avkastning. For relativ avkastning anbefalte de informasjonsraten, appraisal ratio og Jensens alfa. Vi har derfor lagt vekt på å analysere disse prestasjonsmålene.

8.3.1 Sharpe Ratio og Justert Sharpe Ratio

Sharpe ratio er et forholdstall som måler avkastning minus risikofri rente dividert på standardavviket. Sharpe ratio er et passende prestasjonsmål for å sammenligne avkastning med andre porteføljer eller en benchmark, men det er vanskelig å gjøre en økonomisk tolkning av ratioen utover dette. Sharpe ratio er bygget på mean-variance rammeverket innført av Markowitz (1952) og Tobins forutsetninger for å validere mean-variance rammeverket er at avkastningen er normalfordelt og investoren holder en kvadratisk nyttefunksjon (Tobin, 1958). Fra Jarque-Bera testen fant vi at Oljefondets avkastning for den aktive forvaltede

aksjeporteføljen ikke er normalfordelt. Som en konsekvens er ingen av Tobins forutsetninger for å validere mean-variance rammeverket oppfylt: avkastningen er ikke normalfordelt, og ifølge Hens & Bachmann (2008) er det urimelig å anta at investoren holder en kvadratisk nyttefunksjon. Dette avviser bruk av mean-variance rammeverket og dermed Sharpe ratio for å måle NBIMs prestasjoner.

For å måle prestasjonen av NBIMs forvaltning på bakgrunn av en slik tilnærming må vi ta skewness (skjevhet) og kurtosis (spissitet) i betraktning. Justert Sharp ratio justerer for dette ved å inkludere en straffefaktor for negativ skewness og overflødig kurtosis. Dette justerer for Tobins forutsetning om normalfordeling. Fra Jarque-Bera testen beregnet vi en skewness på -0,988 som vil si at fordelingen i avkastningen har en tykkere venstre hale og er negativt fordelt. Videre fant vi en kurtosis på 1,966 som tyder på at utvalget ikke er normalfordelt, men flatere fordelt og med tynnere haler.



Figur 8.2 Histogram av aksjeporteføljen

Ordinær Sharpe fanger ikke opp denne risikoen som reflekterer ekstremt positive og negative utfall og flere perioder med dårligere avkastninger enn positiv som skaper skjevhet i avkastningsfordelingen. Det er nettopp slik risiko justert Sharpe fanger opp. Ovenfor viser vi til fordelingen av aksjeporteføljens avkastning i perioden 1998 til 2014 i et histogram. Dette illustrerer at fordelingen i avkastningen har en tykkere venstre hale og er negativt fordelt

(skewness). Fordelingen er et resultat av variasjon i avkastningstallene og kan betraktes som en konsekvens av at porteføljen har vært eksponert for risiko. Denne risikoen refereres ofte til som halerisiko.

Halerisiko og skjevheter i avkastningsfordelingen er viktige å analysere sett fra et risikostyringsperspektiv, men standard risikomodeller basert på historiske data har mangler. Resultatene av disse modellene avhenger sterkt av perioden som brukes for estimering. I tillegg gjør slike modeller urealistiske forutsetninger som kan føre til en undervurdering av halerisikoen (NBIM, 2012). En urealistisk forutsetning er at historisk data tar høyde for risiko som ikke har inntruffet. Det betyr ikke at porteføljen ikke har vært eksponert mot risiko, kun at det ikke har inntruffet hverken positivt eller negativt og dermed blir tatt høyde for. Et eksempel på halerisiko kan være devaluering av enkeltvalutaer eller hendelser som påvirker flere valutaer. Slike hendelser vil kun reflekteres i avkastningen først når de faktisk oppstår, det betyr som sagt ikke at det ikke utgjør en risiko gitt at det ikke forekommer – det kommer bare ikke til uttrykk i fordelingen. Dermed justerer ikke justert Sharpe ratio for dette.

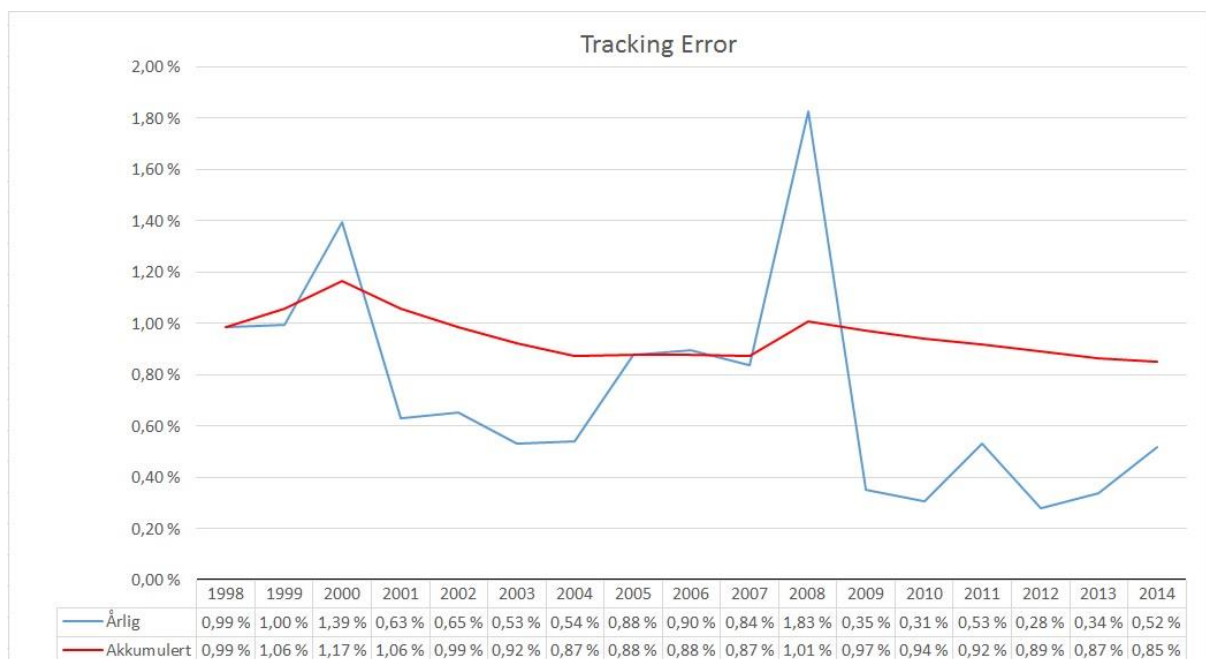
For å illustrere dette tar vi utgangspunkt i Hoddeviks analyse av hvordan NBIM har eksponert porteføljen mot systematiske risikofaktorer. Dette gjenspeiler halerisikoen aksjeporteføljen er eksponert for. I følge Hoddeviks analyse (Hoddevik, 14. januar 2015) er Oljefondets aksjeportefølje eksponert mot flere systematiske risikofaktorer. Som et eksempel på vridning mot systematiske risikofaktorer og hvor dette medførte ett tap på syv milliarder påvirker dette avkastningen og i så måte kommer til uttrykk i fordelingen. På den måten fanges risikoen opp av justert Sharpe ratio. Imidlertid utgjør dette en risiko selv når det ikke er tap eller gevinst ved å vri porteføljen mot slike risikofaktorer men blir da ikke justert for. Slik kan en si at justert Sharpe ratio justerer for risiko, men imperfekt. Imidlertid mener vi det er hensiktsmessig å ta med justert Sharpe ratio da de er et kjente og lett kommuniserte mål.

Generelt observerte vi at Oljefondets aksjeportefølje hadde en marginal høyere justert Sharpe ratio enn referanseindeksen. Imidlertid ser vi at datasettene fra de siste fem og ti årene ikke er signifikant ved fem prosent kritisk verdi. Bruk av ikke-signifikante verdier fører til usikre resultater. Resultatene kan dermed ikke brukes til annet enn som en indikasjon på fondenes prestasjon, og vi kan ikke trekke noen konklusjon hvorvidt det er gjort gode eller dårlige investeringsbeslutninger eller om det skyldes tilfeldigheter. Datasettet for perioden 1998 til 2014 med basket valutaen gir en justert Sharpe ratio differanse på 0,021 og er signifikant ved

fem prosents kritisk verdi. For samme periode beregnet i dollar fikk vi en justert Sharpe ratio differanse på 0,018. Dette indikerer at Oljefondet har prestert bedre enn referanseindeksen i denne perioden. Til sammenlikning med NBIMs beregninger (NBIM, 2014) er justert Sharp ratio differansen positiv. De fant en differanse på 0,03 målt i valutaen basket. Dette gir et avvik fra våre tall som kan skyldes et års forskyvning av perioden. Espen Sirnes beregnet en justert Sharpe ratio differanse på 0,023 for aksjeporteføljen. Her kan forskjellen knyttes til at Sirnes har beregnet til og med september 2015 i sine beregninger.

8.3.2 Informasjonsraten

Informasjonsraten (IR) er et forholdstall som måler meravkastningen per enhet risiko som fondet har tatt utover referanseindeksen (tracking error). Dette gjør det til et nyttig verktøy for å vurdere hvor flink en aktiv forvalter er.

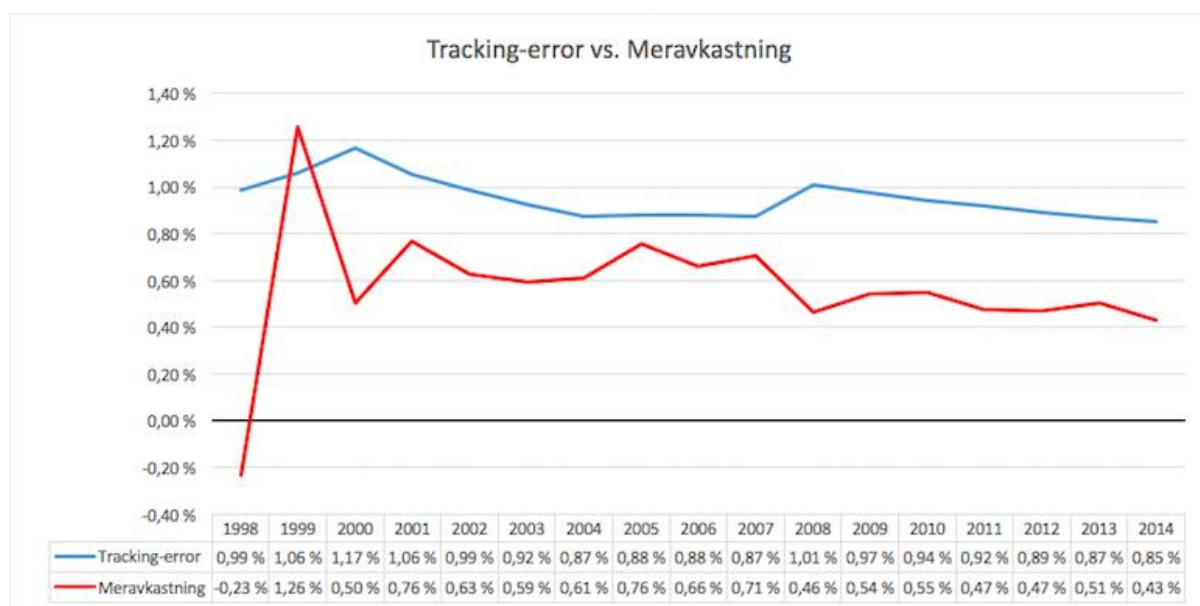


Figur 8.3 Tracking error 1998-2014

Den årlige og akkumulerte utviklingen av tracking error for aksjeporteføljen er vist i figur 8.3 over. Figuren viser at tracking erroren toppet seg i 2008 på 1,83 prosent. Dette betyr at aksjeporteføljen påtok seg 1,83 prosent mer risiko enn referanseindeksen. Det er naturlig å anta at mye av denne ekstra risikoen skyldes at fondet kjøpte opp store mengder aksjer under finanskrisen (Sparre, 29. november 2012). Dette stemmer godt med virkeligheten da

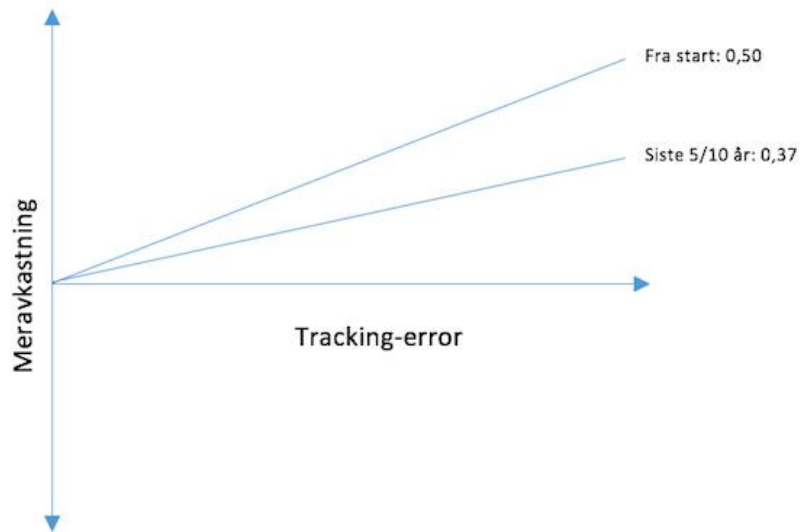
aksjeandelen i Oljefondet økte fra 40 til 60 prosent i perioden 2007 til 2009 (Langved, 4. august 2015). Siden Oljefondet har en langsiktig horisont viste dette seg å være en god strategi, selv om den ble kraftig kritisert i mediene. Sannheten er at Oljefondets avkastning har levd godt på at NBIM kjøpte aksjer på billigsalg under finanskrisen. I 2009 sank tracking erroren til 0,35 prosent og har variert mellom dette og 0,53 prosent frem til slutten av 2014.

Når tracking erroren er høy forventes det også en høy meravkastning. I figur 8.4 under viser vi utviklingen av tracking error sett i forhold til utviklingen av meravkastningen. Årsaken for at meravkastningen i 1998 er negativ har sammenheng med at Oljefondet ikke hadde noen særlig grad av aktiv forvaltning før 1.1.1999 (NBIM.no, u. å.). Dette betyr at med den marginale aktive forvaltningen fondet hadde i 1998, klarte de ikke å skape en meravkastning utover hva en passiv forvaltning ville oppnådd.



Figur 8.4 Tracking error vs. meravkastning

Videre ser vi at meravkastningen ikke faller under null, og dermed har aksjeporteføljen ikke hatt en negativ informasjonsrate siden 1998. En negativ informasjonsrate tilsier at en forvalter ikke klarer å skape nok meravkastning av den ekstra mengden risiko han har påtatt seg. Som regel vil en negativ informasjonsrate være et resultat av at fondet har en negativ meravkastning (Bacon, 2009). For å beregne en negativ informasjonsrate må man bruke en modifisert versjon som tar høyde for dette. Men siden dette ikke har vært tilfelle for de periodene vi har kalkulert informasjonsraten vil vi ikke gå nærmere inn på dette.



Figur 8.5 Grafisk fremstilling av informasjonsraten

En aktiv forvalter streber etter å ha en informasjonsrate så nær 1 som mulig. En informasjonsrate på 1 tilsier at meravkastningen er fordelt på en like stor andel av tracking error. I figur 8.5 gir vi en grafisk illustrasjon av informasjonsraten for de tre periodene (illustrasjonen fremstiller et tilnærmet bilde av dataene).

Fra starten av den aktive aksjeforvaltningen i 1998 frem til desember 2014 har vi beregnet en informasjonsrate på 0,50. I denne perioden var den gjennomsnittlige tracking erroren på 0,85 prosent. Til sammenligning beregnet NBIM en informasjonsrate på 0,69 i sin rapport som ble publisert 10. mars 2014. NBIMs tidsperiode var fra 1999 til desember 2013, mens vår periode er fra 1998 til desember 2014. Selv om vi endret vår periode tilsvarende som i NBIMs rapport klarte vi ikke å gjenskape den samme informasjonsraten de oppgir. I følge Goodwin (1998) vil informasjonsraten kunne bli manipulert ved valg av benchmark. Det er vanskelig å si hva slags benchmark de har lagt til grunn, men vi skulle tro det var mulig å gjenskape den samme informasjonsratioen på bakgrunn av samme tall. Et alternativ ville ha vært hvis NBIM utgir tall fra en benchmark, men bruker en annen benchmark for å beregne prestasjonstallene som de selv utgir. Sirnes klarte heller ikke å gjenskape de samme tallene som NBIM ga ut i sin rapport og var en del av debatten som raste sommeren 2015. Han beregnet en informasjonsrate på 0,539.

Videre ser vi at i periodene siste fem og ti år for informasjonsraten ikke er signifikante. Vi har tidligere avvist bruk av ikke-signifikante verdier da det vil føre til usikre resultater.

Resultatene kan dermed ikke brukes til noe annet enn som en indikasjon på prestasjonen av forvaltningen. For perioden fra start er informasjonsraten signifikant ved fem prosent kritisk verdi og vi kan dermed fastslå at beregnet informasjonsrate er statistisk gyldig. Dette betyr at vi med en rimelig grad av sikkerhet kan si at det skyldes dyktighet og ikke tilfeldigheter. I følge Goodwin (1998) har forvalterne av aksjeporteføljen dermed gjort en bra jobb.

Til slutt fant vi at korrelasjonen mellom alfaverdien og tracking error er på 0,189. I likhet med funnene til Gupta, Prajogi & Stubbs (1996) tilsier dette at en større andel aktiv risiko ikke tilsvarer en større alfaverdi. Med andre ord vil en større andel risiko utover referanseindeksen ikke bety en høyere meravkastning.

8.3.3 Jensens alfa

Jensens alfa er ofte mistolket som forvalterens meravkastning utover en benchmark, men er derimot meravkastningen justert for systematisk risiko (Bacon, 2009). Vi har beregnet alfa på bakgrunn av fire ulike modeller og resultatene fra disse er presentert i tabell 8.1 nedenfor.

Jensens Alfa	Singel indeks modell	Trefaktormodell	Firefaktormodell	Femfaktormodell
Fra start	0,368%	0,432%	0,330%	0,419%
Siste 10 år	0,142%	0,228%	0,181%	0,184%
Siste 5 år	-0,035%	0,071%	-0,027%	-0,025%

Tabell 8.1 Jensens alfa for de ulike modellene (annualisert)

For periodene siste fem og ti år er alfaverdien ikke signifikant for noen av modellene. Dermed vil disse verdiene, slik vi har skrevet tidligere, kun brukes som en indikasjon på prestasjon.

Fra start	P-verdi
Singel indeks modell	3,005%
Trefaktormodell	0,514%
Firefaktormodell	2,412%
Femfaktormodell	0,750%

Tabell 8.2 P-verdi for alfa

Tabell 8.2 over viser en oversikt over p-verdi og signifikansnivået for alfa i perioden fra start. Alle modellene gir en verdi som er signifikant ved fem prosent kritisk verdi, og fem- og trefaktormodellen er signifikant ved én prosent kritisk verdi. Dette betyr at vi kan si med større sikkerhet at alfaverdien er oppnådd på bakgrunn av dyktighet og ikke tilfeldigheter for disse to modellene.

Singel indeks modellen tar kun hensyn til at det bare er én faktor som forklarer den systematiske risikoen – markedsrisikoen. Derfor vil avkastningen enten være forklart i fondets eksponering til markedsrisiko eller av meravkastningen skapt fra den aktive forvaltningen. Ved bruk av faktormodeller tar vi høyde for at det kan være andre risikofaktorer enn kun markedspremien.

Alfaverdien til trefaktormodellen er høyere enn verdien til singel indeks modellen. Den bakenforliggende årsaken til at alfaverdien blir høyere i trefaktormodellen er todelt. For det første vil alfaverdien øke hvis fondet har en negativ eksponering mot noe som gir meravkastning (HML). I estimeringen av regresjonskoeffisientene (kapittel 7.3) fant vi at aksjeporteføljen var signifikant negativt eksponert mot HML faktoren. Betydningen av dette er at aksjeporteføljen i gjennomsnitt har hatt en vridning mot aksjer med lav B/M (bokverdi/markedsverdi), ofte kalt vekstaksjer (NBIM, 2009). Den andre årsaken til at alfaverdien er høyere i trefaktormodellen er hvis et fond har en positiv eksponering mot noe som gir mindreavkastning (SMB). I estimeringen av regresjonskoeffisientene fant vi at aksjeporteføljen var signifikant positivt eksponert mot SMB faktoren. Femfaktormodellen har en marginalt lavere alfaverdi enn trefaktormodellen. Bakgrunnen for dette er i likhet med trefaktormodellen også todelt. I estimeringen av regresjonskoeffisientene fant vi at aksjeporteføljen var signifikant negativt eksponert mot VOL (mindreavkastning) faktoren. I tillegg var aksjeporteføljen signifikant positivt eksponert mot EMG (meravkastning) faktoren. Ved å inkludere disse faktorene vil alfaverdien være forklart av den ekstra risikoen som påtas av faktorene og ikke som et resultat av den aktive forvaltningen.

Alfaverdien til firefaktormodellen er lavere enn den fra singel indeks modellen. Årsaken til dette er at aksjeporteføljen har en positiv eksponering mot noe som gir meravkastning (WML). Dette gikk frem av kapittel 7.3 hvor vi estimerte regresjonskoeffisientene for firefaktormodellen. Her var aksjeporteføljen signifikant positivt eksponert mot WML faktoren. Dette vil resultere i at alfaverdien er lavere enn hvis man ikke velger å ta med denne

faktoren. Med andre ord betyr dette at den risikjusterte meravkastningen er forklart ut fra momentumfaktoren og ikke av den aktive forvaltningen. Fondets ekstra avkastning vil derfor være forklart av risikoen i momentumfaktoren og ikke av dyktig forvaltning. Ekspertgruppen (2015) anbefaler at Norges Bank Investment Management (NBIM) ikke burde inkludere momentumfaktoren da det er vanskelig for et fond av en slik størrelse å rebalanseres for å utnytte denne effekten. Med andre ord vil det å inkludere denne faktoren straffe forvalterne. I samme rapport mener også ekspertgruppen at NBIM burde fokusere på trefaktormodellen.

Våre beregninger av Jensens alfa gir forskjellig verdier for de fire modellene og hvor variasjonsbredden er på 0,102 prosent. Dette er et resultat av hvilke forklaringsfaktorer som er inkludert i de ulike modellene. Imidlertid er samtlige alfaverdier positive og på bakgrunn av Jensens alfa kan vi si at forvalterne ved NBIM har skapt en positiv meravkastning fra 1998 til 2014. Espen Sirnes beregnet en årlig alfaverdi på 0,39 prosent. Denne avviker noe fra våre beregninger, men den er dog signifikant og positiv som understøtter våre funn. Til sammenligning fant Otten og Bams (2002) ved bruk av Carharts firefaktormodell bevis for at det var mulig å skape en risikjustert meravkastning med aktiv forvaltning. Hoddevik og Priestley fant også at den risikjusterte meravkastningen for de siste 17 årene er positiv. Dette fant de med to forskjellige modeller, hvor den ene var en firefaktormodell og den andre en seksfaktormodell.

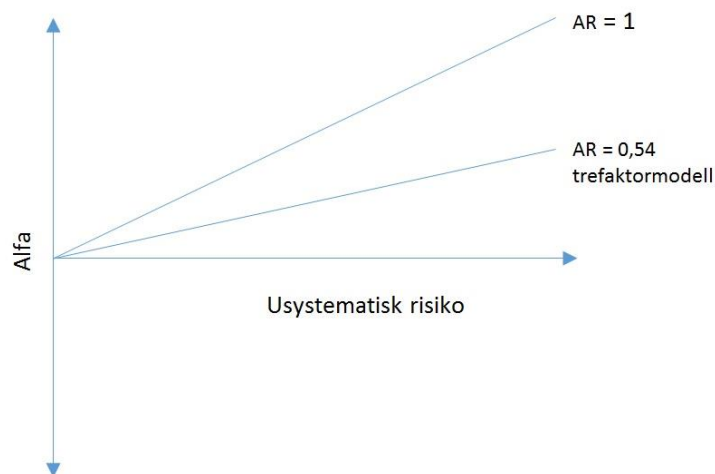
8.3.4 Appraisal ratio

Ekspertgruppen (2015) anbefalte appraisal ratioen som en av de prestasjonsmålene som skal brukes for å forklare relativ meravkastning for Oljefondets aksjeportefølje. Appraisal ratioen kan sammenlignes med Sharpe ratioen ved at de begge viser belønning per enhet risiko.

Appraisal ratioen bruker dog risikjustert meravkastning i teller hvor Sharpe ratioen bruker meravkastning. I nevneren bruker appraisal ratioen usystematisk risiko mens Sharpe bruker total risiko.

Appraisal ratioen uttrykker hvor dyktig forvalteren har vært i forhold til å plukke feilprisede aksjer i markedet. En appraisal ratio på 1 vil si at all risikjustert meravkastning er fordelt på en like stor andel usystematisk risiko. Med andre ord vil en høyere appraisal ratio være bedre enn en lav da den viser belønning per enhet av usystematisk risiko.

Espen Sirnes mener at informasjonsraten burde erstatte meravkastningen med alfa i telleren. I følge Goodwin (1998) er dette appraisal ratio, og man bør derfor også erstatte tracking error med usystematisk risiko i nevner. Når det kommer til valget mellom å bruke meravkastning eller alfa i telleren gir dette to forskjellige bilder av prestasjonen. Velger man å bruke meravkastning i teller, justerer man ikke for markedsrisiko. Markedsrisiko eller systematisk risiko er den risikoen et fond ikke kan redusere ved å diversifisere porteføljen. Eksempler på dette kan være nedgangstider, politisk uro eller endringer i rente. Velger man å benytte meravkastningen i telleren vises ikke den ekstra risikoen som et fond påtar seg, man ser dermed kun den ekstra meravkastningen. Dette betyr at i gode tider vil det se ut som at fondet gjør det bedre enn det i virkeligheten gjør. For når fondet har påtatt seg mer risiko enn referanseindeksen er det naturlig at det i tillegg resulterer i en høyere meravkastning. Dermed mener vi at appraisal ratioen egner seg bedre som forholdstall enn informasjonsraten.



Figur 8.6 Grafisk fremstilling av Appraisal ratio

Figur 8.6 over illustrerer sammenhengen mellom alfa og usystematisk risiko. For trefaktormodellen fikk vi en appraisal ratio på 0,54. Dette vil si at det er aktiv forvaltning i fondet, da usystematisk risiko er større enn null. I tillegg er alfa positiv, som betyr at den aktive forvaltningen skaper en risikjustert meravkastning.

Fra start	Appraisal ratio	Signifikansnivå
Singel indeks modell	0,46	5% kritisk verdi
Trefaktormodell	0,54	1% kritisk verdi
Carharts firefaktormodell	0,42	5% kritisk verdi
Femfaktormodell	0,53	1% kritisk verdi

Tabell 8.3 Appraisal ratio

Fra tabellen over har vi oppgitt appraisal ratioene vi fikk fra regresjonsmodellene.

Vi oppgir tallene for perioden 1998 til 2014, mens vi har valgt å ikke ta med tallene fra siste fem og ti år. Grunnen for dette er at appraisal ratioen ikke er signifikant ved ti prosent kritisk verdi for disse periodene i noen av modellene, og kan igjen derfor kun brukes som en indikasjon på prestasjon av forvaltningen. For perioden fra 1998 til 2014 er imidlertid appraisal ratioen signifikant ved fem prosent kritisk verdi for alle modellene.

Femfaktormodellen og trefaktormodellen er i tillegg signifikant ved én prosent kritisk verdi.

Fra dette kan vi trekke at tre- og femfaktormodellen vil være bedre egnet for å fremstille appraisal ratioen. Appraisal ratioen for alle modellen har en variasjonsbredde på 0,12. Den er imidlertid positiv for alle modellene, noe som styrker at forvalterne har vært i stand til å prestere bedre enn referanseindeksen som de måles mot. Til sammenligning beregnet Espen Sirmes en appraisal ratio på 0,505 for aksjeporteføljen. I likhet med den årlige alfaverdien avviker verdien til Sirmes noe, men de er dog signifikante og positive som igjen understøtter våre funn.

8.3.5 Treynor indeks

Treynor indeksen tar kun høyde for systematisk risiko og egner seg for veldiversifiserte porteføljer. NBIM avviker fra referanseindeksen gjennom verdipapirutvalg, allokering og indeksering. De har fått kritikk for nettopp å ikke rapportere dette tilstrekkelig godt. Siden det er en aktiv forvaltet portefølje og dermed eksponert for usystematiske risikofaktorer vil Treynor indeksen gi et upresist bilde av NBIMs forvaltning. Da Treynor indeksen dividerer på systematiske risiko (β) i nevneren vil ikke en forvalter få "betalt" for å påta seg usystematisk risiko. Et slikt måltall vil derfor ikke være egnet for et aktivt forvaltet fond. Treynor indeksen vil derfor være bedre egnet for indeksfond.

8.3.6 Modigliani M^2

Modigliani M^2 skiller seg fra Sharpe ved at den er oppgitt i enheter av prosentvis avkastning. Til motsetning er Sharpe ratio et forholdstall hvor det er vanskelig å gjøre en økonomisk tolkning og vil derfor ha en begrenset nytte for de fleste investorer. Modigliani M^2 uttrykker hvilken avkastning porteføljen hadde hatt hvis den hadde vært utsatt for den samme risikoen som referanseindeksen. Formelen er som følger:

$$M^2 = (S_p - S_M) \cdot \sigma_M$$

Ved at man justerer for markedets risiko (σ_M) kan man enklere sammenligne prestasjonsmålet på tvers av ulike porteføljer. På grunn av dette vil Modigliani M^2 være enklere å tolke.

Modigliani M^2 er heller ikke et av de prestasjonsmålene som ekspertgruppen (2015) anbefaler NBIM å rapportere. Grunnen for dette mener vi henger sammen med at størrelsen på Oljefondet gjør det vanskelig å sammenligne med andre fond. Derfor analyserer vi heller ikke Modigliani M^2 noe dypere i denne anledning.

8.4 Seleksjon og markedstiming

For å teste aksjeforvalternes evne til å plukke feilprisede aksjer samt time markedet har vi brukt Treynor og Mazuys modell. Denne modellen har til formål å beregne om forvaltere kan vise til timing- og seleksjonsegenskaper. Dette blir gjort ved å kvadrere avkastningen til referanseindeksen og inkludere dette i singel indeks modellen.

8.4.1 Test av forutsetninger

Først tester vi for autokorrelasjon, heteroskedastisitet og normalitet på samme måte som de øvrige regresjonsmodellen i kapittel 7.2.

	Autokorrelasjon		Heteroskedastisitet		Normalitet	
	p-verdi		p-verdi		p-verdi	
Treynor og Mazuy	0,1124		0,008	**	0,000	***

* Signifikant ved 5% kritisk verdi

** Signifikant ved 1% kritisk verdi

*** Signifikant ved 0,1% kritisk verdi

Tabell 8.4 Test av forutsetninger, Treynor og Mazuy

Tabell 8.4 på forrige side viser at feilleddene til Treynor og Mazuy modellen ikke er autokorrelert. Dette er i likhet med resultatene fra de andre regresjonsmodellene, hvor ingen hadde autokorrelasjon i feilleddene.

ARCH testen viser at Treynor og Mazuy modellen er signifikant ved 1% kritisk verdi, og dermed er feilleddene heteroskedastiske. Heller ikke denne modellen har normalfordelte feilledd og dermed er ikke regresjonskoeffisientene normalfordelt. Dette har dog ikke betydning for tolkningen av resultatene fra regresjonsanalysen og dessuten er antall observasjoner så høyt slik at dette ikke er et problem.

8.4.2 Estimering av regresjonskoeffisientene

Koeffisienter	Estimat	Standardfeil	t-verdi	P-verdi
a	0,0004308	0,0001899	2,268	0,0244
b	1,0179898	0,0041157	247,342	0,0000
c	-0,0621166	0,0496349	-1,251	0,2122
Forklaringsgrad	0,9974			

Tabell 8.5 Estimering av regresjonskoeffisientene, Treynor og Mazuy modell

Av tabell 8.5 går det frem at fra Treynor og Mazuys modell har aksjeporteføljen en positiv verdi på selskapsseleksjon (*a*). Denne er også signifikant ved fem prosent kritisk verdi. Dette betyr at forvalterne av aksjeporteføljen har klart å finne feilprisede aksjer, som markedet enda ikke har oppdaget og korrigert for.

Den systematiske risikoen (*b*) og forklaringsgraden har ikke forandret seg mye fra singel indeks modellen.

Timing-egenskapene (*c*) for aksjeporteføljen er negativ, men verdien er ikke signifikant. Forklaringsgraden er på 0,9974 som tilsier at Oljefondet lykkes i større grad med selskapsseleksjon enn markedstiming. Grunnen til negativ markedstiming er uvisst, men kan ha en sammenheng med den lange investeringshorisonten som Oljefondet har. I tillegg kan størrelsen påvirke dette da det vil være vanskelig å rebalansere fondet for å treffe de riktige timingene. Det er interessant å merke seg at Grønsund og Lunde (2010) oppdaget i sin undersøkelse at de tre sterkeste på selskapsseleksjon var de dårligste på markedstiming.

For de siste tre årene skriver Espen Linderud og Åshild Langved (24. april 2016), på bakgrunn av NBIMs rapport (2016), at hele aksjeporteføljens meravkastningen kommer fra den spesialtilpassede indeksforvaltningen. Dette betyr at de aktive strategiene, verdipapirutvalg og allokering har tapt mot markedet i samme periode. I appendiks 3 har vi lagt ved resultatene fra Treynor og Mazuy for de siste fem årene. For denne perioden er seleksjonsegenskapene negative, som sammenfaller med det Linderud og Langved skriver.

8.5 Kostnader

For å beregne prestasjonsmålene fratrukket kostnader har vi brukt samme kostnad som NBIM oppgir i sin rapport Performance And Risk Government Pension Fund Global (NBIM, 2016). Her beregner de forvaltningskostnadene av aksjeporteføljen til å være 0,14 prosent. NBIM beregnet kostnadene på bakgrunn av perioden fra 1.1.1999 til 31.12.2015. Våre beregninger av prestasjonsmålene er på bakgrunn av perioden 1.1.1998 til 31.12.2014 slik at det vil være en differanse og således ikke konsistent. Porteføljen var i 1998 under etablering med begrenset aktiv forvaltning. Av dette er det rimelig å anta at det er knyttet lavere kostnader til den aktive forvaltningen dette året. Dette vil med andre ord medføre at et gjennomsnitt ville være marginalt lavere. Vi tar derfor utgangspunkt i 0,14 prosent for våre beregninger da vi mener det vil være en rimelig antakelse at dette ikke har betydning for konklusjonen.

I tillegg mener vi det er nødvendig å ta i betraktning hva Espen Sirnes (Linderud, 22. februar 2015) tar opp angående en gevinst på utlån av aksjer. Tallene for denne gevinsten finnes kun for 2014 og 2015 i NBIM sin rapport Performance And Risk Government Pension Fund Global (2016). På bakgrunn av at dette er første gang NBIM utgir en slik detaljert rapport kan vi ikke beregne denne gevinsten for vår periode. Men en slik gevinst vil være en tilnærmet risikofri avkastning og skulle i så fall vært justert for. Dette ville redusert verdiene vi har beregnet.

Vi har beregnet prestasjonsmålene fratrukket kostnader for henholdsvis Sharpe ratio, justert Sharpe ratio, Jensens alfa, informasjonsraten og appraisal ratio. Dette er på bakgrunn av de prestasjonsmålene vi mener egner seg best for Oljefondets aktive aksjeportefølje. For disse prestasjonsmålene har vi beregnet for perioden 1998 til 2014. Vi inkluderer ikke perioden siste fem og ti år da alle prestasjonsmålene for disse periodene ikke er signifikante. Dermed har vi ikke statistikk grunnlag for å konkludere hvorvidt prestasjonene skyldes dyktighet eller

tilfeldigheter og det blir derfor overflødig å undersøke hvordan kostnader påvirker resultatet. Beregningene av prestasjonsmålene fratrukket kostnader for perioden 1998 til 2014 er gjengitt i sin helhet i appendiks 2.

Vi avviste bruk av Sharpe ratio tidligere i analysen på bakgrunn av brudd på Tobins forutsetninger (1958). Vi har likevel valgt å beregne Sharpe ratioen etter kostnader da dette er et lett kommunisert og anerkjent mål. I Sharpe ratio har vi trukket 0,14 prosent fra meravkastningen i teller. Sharpe ratio differansen reduseres dermed når man tar hensyn til kostnadene, men den blir ikke negativ. Vi har imidlertid ikke tatt hensyn til kostnader tilknyttet en passiv forvaltning av å følge referanseindeksen. Altså har vi ikke trukket fra en kostnadskomponent i teller for referanseindeksen ved beregning av Sharp ratio. Dette ville medført en noe høyere differanse som kan tilskrives NBIMs prestasjoner. Det ville vært nødvendig å undersøke gitt at Sharpe differansen ble negativ. For eksempel beregnet vi en Sharpe ratio differanse på 0,0204 målt i US dollar. Dette tilsier at NBIM presterer bedre enn referanseindeksen fratrukket kostnader og dermed lønner den aktive forvaltningen seg. I rapporten som ble utgitt av NBIM mars 2016 beregnet de selv en Sharpe ratio differanse etter kostnader på 0,02.

Resultatene for justert Sharpe ratio differansen er ikke overraskende litt lavere både før og etter kostnader sammenlignet med Sharpe ratio differansen. Disse resultatene indikerer samme konklusjon som for Sharpe ratio – for perioden 1998 til 2014 har de en positiv differanse fratrukket kostnader for alle modellene. NBIM beregnet kun Sharpe ratioen i sin rapport fra mars 2016, og har dermed utelatt justert Sharpe ratio.

Verdiene for Jensenes alfa er fortsatt positiv etter at forvaltningskostnader er fratrukket. Dette beregnet vi ved å trekke kostnader på 0,14 prosent fra alfaverdien for de ulike modellene. På bakgrunn av at alfaverdien er signifikant for alle modellene kan vi si at NBIM har skapt en risikojustert meravkastning fratrukket forvaltningskostnader. I rapporten til NBIM fra mars 2016 beregnet de en alfaverdi på 0,32 prosent fratrukket kostnader, noe som understøtter våre funn. Dette står i kontrast til funnene til Wermer (2000). Wermer konkluderte med at meravkastningen var positiv før kostnader, men netto var meravkastningen negativ. I likhet med Wermer konkluderte Fama og French (2008) at etter kostnader var den risikojusterte meravkastningen negativ.

Informasjonsraten fratrukket forvaltningskostnader beregnet vi ved å trekke fra kostnadskomponenten fra meravkastningen i teller. For perioden fra start beregnet vi en informasjonsrate på 0,341 fratrukket forvaltningskostnader. Tilsvarende beregnet NBIM i sin rapport fra mars 2016 en informasjonsrate på 0,32. Da informasjonsraten er positiv for denne perioden kan vi si at NBIM har skapt meravkastning til aksjeporteføljen.

Appraisal ratio fratrukket forvaltningskostnader har vi beregnet ved å trekke kostnader fra alfaverdien i teller. Også appraisal ratioen er positiv for alle modellene og det er en entydig konklusjon på bakgrunn av de prestasjonsmålene vi har analysert. I tillegg beregnet NBIM i sin rapport fra mars 2016 en positiv appraisal ratio på 0,43.

For perioden siste fem år fant vi at alle alfaverdier varierer fra -0,07 til -0,17 prosent, fratrukket forvaltningskostnader. Vi kan understøtte våre funn med at NBIM beregnet en alfaverdi på -0,02 prosent perioden de siste 5 årene (NBIM, 2016). Disse resultatene er dog ikke statistisk signifikante. Men dersom man kun ser på resultatene, som i følge Finansdepartementet er tilstrekkelig (Linderud, 17. mars 2016), så har ikke dette noe betydning. Våre resultater for de siste fem årene sammenfaller da med ekspertgruppens anbefalinger som gir negative verdier når man ser på kortere perioder enn de siste 17 årene. Dette blir forklart med at desto større fondet er, jo vanskeligere vil det være å skape en meravkastning. Visentralbanksjef Egil Matsen forsvarer dette med at "den relative risikoen er mindre. Og med lavere relativ risiko, må man forvente at avkastningen blir lavere" (Linderud, 17. mars 2016).

Til slutt gikk det frem av NBIMs rapport (2016) at den interne aksjeforvaltningen har bidratt negativt fratrukket forvaltningskostnader de siste tre årene. Derimot har den eksterne aksjeforvaltningen gitt langt mer positive resultater (Linderud, 21. mars 2016). På bakgrunn av dette syntes vi det er en interessant tanke at forvaltningen av Oljefondet kanskje bør bli lagt ut på anbud, i motsetning til at NBIM har monopol på forvaltningen. Dette er anbefalingen til professor B. Espen Eckbo (Eckbo, 3. februar 2016) som stiller seg spørrende til hvorfor Oljefondet som er statlig eid, ikke blir lagt ut på offentlig anbud. Konkurrerende anbud reduserer som kjent kostnadene for oppdragsgiver.

9.0 Konklusjon

I denne utredningen har det overordnede temaet vært NBIMs forvaltning av Oljefondets aksjeportefølje. Vi har derfor i stor grad rettet oppmerksomheten mot å justere avkastningen for risiko og på bakgrunn av dette utarbeidet vi følgende problemstilling:

Skaper NBIM risikojustert meravkastning til Oljefondets aksjeportefølje fratrukket forvaltningskostnader?

I tilknytting til hovedproblemstillingen ønsker vi å undersøke følgende underproblemstilling:

Er NBIMs avkastning til aksjeporteføljen en konsekvens av risiko eller dyktig forvaltning?

I følge Goodwin (1998) holder det ikke med ett prestasjonsmål, vi har derfor valgt å analysere fire. På bakgrunn av at alle fire prestasjonsmålene ga signifikante og positive verdier i perioden 1998 til 2014 kan vi konkludere at NBIM har skapt en meravkastning justert for risiko. Dette sammenfaller i med funnene til Espen Sirnes og NBIMs rapport fra mars 2016. Ser vi på perioden de siste fem årene er resultatene negative, fratrukket forvaltningskostnader. Disse resultatene sammenfaller også med de negative resultatene NBIM kom fram til i samme periode (NBIM, 2016). Egil Matsen (15. mars 2016) uttaler dog at fem år er en kort periode. For å trekke klare konklusjoner er en avhengig av å måle resultatene over lengere tid. Dette styrker antakelsen vår om å vurdere en lengere periode og ikke kortere perioder, som reflekteres ved at ingen av resultatene er statistiske signifikante.

Vi hadde i tillegg som mål å finne ut om NBIM hadde timing- og seleksjonsevner. Resultatet fra Treynor og Mazuy modellen viser at forvalternes forsøk på markedstiming ikke indikerer tegn til å bidra positivt til den aktive forvaltningen. På den andre siden fremkommer det at den aktive avkastningen skyldes aksjeplukking. At en forvalter som klarer å skape en bedre avkastning enn markedet sammenfaller med hva Treynor og Mazuy (1966) konkluderte med i sin artikkel. Vi finner imidlertid ingen andre resultater for lignende tester av Oljefondets aksjeportefølje.

På bakgrunn av resultatene fra prestasjonsmålene fratrukket forvaltningskostnader konkludere vi med at NBIM har skapt en risikojustert meravkastning til Oljefondets aksjeportefølje.

Videre forskning

I utredningen har vi begrenset problemstillingen til Oljefondets aksjeportefølje. Da Oljefondet er satt sammen av tre forskjellige aktiva klasser (aksjer, obligasjoner og eiendom) ville det vært interessant å undersøke et bredere perspektiv av Oljefondets prestasjoner. Dette har vi ikke tatt hensyn til eller belyst i denne oppgaven. På den andre siden kunne det også vært interessant å undersøkt spissere innenfor aksjeporteføljen og eksempelvis gjennomført analyser av de forskjellige markedene NBIM investerer i. Dette ville gitt et bilde av hvilke markeder NBIM presterer bedre i enn andre. I tillegg kunne en annen tilnærming være å analysere forskjellen mellom den interne og eksterne forvaltningen av aksjeporteføljen for å belyse eventuelle forskjeller.

Litteraturliste

Bøker:

Andrew, A. (2014) *Asset Management, A Systematic Approach To Factor Investing*. Oxford University Press.

Bodie, Z., Kane, A., & Marcus, A.J. (2014) *Investments*. 10th Global Edition, McGraw-Hill Education (UK).

Bøhren, Ø. & Michaelsen, D. (2012) *Finansiell økonomi*. 4. utgave, Fagbokforlaget .

Dougherty, C. (2011) *Introduction to Econometrics*. Fourth edition, Oxford University Press.

Hill, R. C., Griffiths, E. W. & Lim, C. G. (2008) *Principles of econometrics*, 3rd edition, John Wiley & Sons, Inc.

Pedersen, H. L. (2015) *Efficiently Inefficient: How Smart Money Invests and Market Prices Are Determined*. Princeton University Press.

Artikler og nettsider:

Bacon, C. (2009) *How sharp is the Sharpe-ratio? – Risk-adjusted Performance Measures*

Tilgjengelig fra:

<http://pages.statpro.com/rs/statproplc/images/How%20sharp%20is%20the%20Sharpe%20ratio.pdf>

[Nedlastet 2. mars 2016]

Banz, R. W. (1981) *The Relationship Between Return And Market Value*

Of Common Stocks, Journal of Financial Economics 9 (1981) 3318. North-Holland Publishing Company

Tilgjengelig fra:

<http://down.cenet.org.cn/upfile/36/200912891525139.pdf>

[Nedlastet: 2. desember 2015]

Bertelsen, M. & Linderud E. (2015) *Oljefondets veddemål: 1000 mrd.*

Dagens Næringsliv, 126 (11), s. 10-12.

Carhart, M. M. (1997) *On Persistence in Mutual Fund Performance*, The Journal of Finance Vol. 52, No. 1 (Mar., 1997), s. 57-82

Tilgjengelig fra:

<http://www.jstor.org/stable/pdf/2329556.pdf?acceptTC=true>

[Nedlastet: 13. november 2015]

Dagens Næringsliv (u. å.) *Aktiv eller passiv forvaltning*

Tilgjengelig fra:

<http://www.dn.no/nyheter/article1424019.ece>

[Nedlastet: 3. desember 2015]

Eckbo, B. E. (3. februar 2016) *Monopolet må avvikles*
Dagens Næringsliv s. 4.

Fama, F. E. & French, R. K. (1993) *Common Risk Factors in the Returns on Stock and Bonds*
Tilgjengelig fra:
<http://fir.nes.ru/~agoriaev/Papers/Fama-French%20APT%20three-factor%20model%20JFE93m.pdf>
[Nedlastet: 4. november 2015]

Fama, F. E. & French, R. K. (2004) *The Capital Asset Pricing Model: Theory and Evidence*
Tilgjengelig fra:
<http://www.jstor.org/stable/pdf/3216805.pdf?acceptTC=true>
[Nedlastet 2. november 2015]

Fama, F. E. & French, R. K. (2008) *Mutual Fund Performance*, SSRN Working Paper
Tilgjengelig fra:
https://wijzerbeleggen.nl/wp-content/uploads/2009/09/Mutual_Fund_Performance.pdf
[Nedlastet: 29. mars 2016]

Fama, F. E. & French, R. K. (2009) *Luck versus Skill in the Cross Section of Mutual Fund Alpha Estimates*
Tilgjengelig fra:
<http://www.independentinvestor.info/PDF-Downloads/HOW-TO-INVEST-RETURNS-INDEXES-02/doc.1323X-%20French%20Fama%202009%20active%20mutual%20fund%20managers.pdf>
[Nedlastet: 1. desember 2015]

Gjedebo, C. & Øverland, O. R. (2006) *Langsiktig kapitalforvaltning - en styreguide med hensyn til forventet avkastning og risikooppfølging*
Tilgjengelig fra:
<https://www.magma.no/langsiktig-kapitalforvaltning-en-styreguide-med-hensyn-til-forventet-avkastning-og-risikooppfoelgning>
[Nedlastet: 24. november 2015]

Goodwin, H. T. (1998) *The information ratio*, Financial Analysts Journal, Vol. 54, No. 4 (Jul. - Aug., 1998), s. 34-43
Tilgjengelig fra:
http://www.jstor.org/stable/4480091?seq=1#page_scan_tab_contents
[Nedlastet: 27. mars 2016]

Gupta, F., Prajogi, R. & Stubbs, E. (1999) *The information ratio and performance*, Journal of Portfolio Management; Fall 1999; 26, 1; ABI/INFORM Global s. 33
Tilgjengelig ifra:
<http://down.cenet.org.cn/upfile/36/200521521324152.pdf>
[Nedlastet: 10. mars 2016]

Halvorsen, T. M. (21. juni 2013) *-Dette er verdens største halerisiko*
Tilgjengelig fra:
<http://www.dn.no/nyheter/2013/06/21/-dette-er-verdens-storste-halerisiko>
[Nedlastet: 17. april 2016]

Hecht, P. (2014) *Evaluating Hedge Funds – Alphas, Sharpe Ratios & the Underappreciated Appraisal Ratio*

Tilgjengelig fra:

<http://www.hedgefundinsight.org/evaluating-hedge-funds-alphas-sharpe-ratios-the-underappreciated-appraisal-ratio/>

[Nedlastet: 8. november 2015]

Hoddevik, H. (14. januar 2015) *Tar mer risiko enn bestilt.*

Dagens Næringsliv, 126 (11), s. 36.

Hoddevik, H. (26. april 2016) *Å skjule trærne med skog*

Tilgjengelig fra:

<http://www.dn.no/meninger/debatt/2016/04/26/2144/Finans/-skjule-trrne-med-skog>

[Nedlastet: 27. april 2016]

Hoddevik, H. & Priestley, R. (21. juni 2015) *Verdiødeleggende forvaltning*

Tilgjengelig fra:

<http://www.dn.no/meninger/debatt/2015/06/21/2053/Kronikk/verdiødeleggende-forvaltning>

[Nedlastet: 11. januar 2015]

Huse, D. (14. mai 2015) *Vi skjuler ikke informasjon*

Tilgjengelig fra:

<http://www.dn.no/meninger/debatt/2015/05/14/2052/Oljefondet/vi-skjuler-ikke-informasjon>

[Nedlastet: 11. januar 2016]

Jegadeesh, N. & Titman, S. (1993) *Returns to Buying Winners and Selling Losers: Implications for Stock Market Efficiency*, *The Journal of Finance*, Vol. 48, No. 1 (Mar., 1993), s. 65-91

Tilgjengelig fra:

<http://www.jstor.org/stable/pdf/2328882.pdf>

[Nedlastet: 2. desember 2015]

Jensen, C. M. (1968) *The Performance of Mutual Funds in the Period 1945-1964*, *Journal of Finance*, 23 (2), s. 389–416

Tilgjengelig fra:

<http://ezproxy.uin.no:2075/stable/pdf/2325404.pdf?acceptTC=true>

[Nedlastet 2. november 2015]

Johnson, S. (2007) *The Rise of Sovereign Wealth Funds*

Tilgjengelig fra:

http://www.economia.puc-rio.br/mgarcia/Seminario/Seminario_textos/The%20Rise%20of%20Sovereign%20Wealth%20Funds.pdf

[Nedlastet: 1. oktober 2015]

Keim, D. B. (1983) *Size-related anomalies and stock return seasonality: Further empirical evidence*, *Journal of Financial Economics* 12 (1983) 13-32. North-Holland

Tilgjengelig fra:

http://www.coba.unr.edu/faculty/liuc/files/BADM742/Keim_JanEffect_1982.pdf

[Nedlastet: 2. desember 2015]

Kommunal Landspensjonskasse Gjensidige Forsikringsselskap (u. å.) *Indeksfond*

Tilgjengelig fra:

https://www.klp.no/polopoly_fs/1.19204.1355818590!/menu/standard/file/Indeksforvaltning,%20kostnader%20og%20avkastning.pdf

[Nedlastet: 12. november 2015]

Linderud, E. (16. februar 2015) *Går i null*

Tilgjengelig fra:

<http://www.dn.no/nyheter/finans/2015/02/16/2154/Oljefondet/gr-i-null>

[Nedlastet: 8. november 2015]

Linderud, E. (21. juni 2015) *Oljefondet får stryk for veddemål*

Tilgjengelig fra:

<http://www.dn.no/nyheter/finans/2015/06/21/2053/Oljefondet/oljefondet-fr-stryk-for-veddemal>

[Nedlastet: 11. januar 2016]

Linderud, E. (22. februar 2015) *Ikke imponert over Oljefondet*

Tilgjengelig fra:

<http://www.dn.no/nyheter/finans/2015/02/22/2053/Oljefondet/ikke-imponert-over-oljefondet>

[Nedlastet: 11. januar 2016]

Linderud, E. (28. september 2015) *Dropper dyre forvaltere*

Tilgjengelig fra:

<http://www.dn.no/privat/investor/2015/09/28/2149/Finans/dropper-dyre-forvaltere>

[Nedlastet: 4. mars 2015]

Linderud, E. (21. mars 2016) *Tjener mest, leverer 0,00*

Tilgjengelig fra:

<http://www.dn.no/nyheter/finans/2016/03/21/2123/Oljefondet/tjener-mest-leverer-000>

[Nedlastet: 28. april 2016]

Linderud, E. (17. mars 2016) *–Spesielt godt fornøyd*

Tilgjengelig fra:

<http://www.dn.no/nyheter/finans/2016/03/17/2140/Oljefondet/-spesielt-godt-fornoyd>

[Nedlastet: 28. april 2016]

Linderud, E. & Langved, Å. (22. april 2016) *- Noen må ta ansvar*

Tilgjengelig fra:

<http://www.dn.no/nyheter/finans/2016/04/22/2148/Oljefondet/-noen-m-ta-ansvar>

[Nedlastet: 27. april 2016]

Linderud, E. & Langved, Å. (24. april 2016) *Sparker ballen over til Olsen*

Tilgjengelig fra:

<http://www.dn.no/nyheter/finans/2016/04/24/2044/Oljefondet/sparker-ballen-over-til-olsen>

[Nedlastet: 27. april 2016]

Ljung, G. M. & Box, G. E. P. (1978) *On a Measure of Lack of Fit in Time Series Models*, Biometrika, Vol. 65, No. 2 (Aug., 1978), s. 297-303

Tilgjengelig fra:

http://www.jstor.org/stable/pdf/2335207.pdf?_=1459762767948

[Nedlastet: 4. april 2016]

Malkenes, R. (5. oktober 2015) *Ønsker bred debatt*

Tilgjengelig fra:

<http://www.dn.no/meninger/debatt/2015/10/05/2144/Oljefondet/nsker-bred-debatt>

[Nedlastet: 11. januar 2015]

Markowitz, H. (1952) *Portfolio Selection*

Tilgjengelig fra:

<http://ezproxy.uin.no:2075/stable/pdf/2975974.pdf?acceptTC=true>

[Nedlastet: 2. november 2015]

Matsen, E. (15. mars 2016) *Forvaltningen har gitt meravkastning*

Tilgjengelig fra:

<http://www.dn.no/meninger/debatt/2016/03/15/2143/Oljefondet/forvaltning-har-gitt-meravkastning>

[Nedlastet: 28. april 2016]

Morningstar (2. november 2015) *Obligasjoner*

Tilgjengelig fra:

<http://www.morningstar.no/no/news/107730/obligasjoner-for-nybegynnere.aspx>

[Nedlastet: 2. november 2015]

Norges Bank Investment Management (2014) *Investment strategy*

Tilgjengelig fra:

<http://www.nbim.no/en/investments/investment-strategy/>

[Nedlastet: 4. november 2015]

Norges Bank Investment Management (2014) *Government Pension Fund Global Historical Performance And Risk Review*

Tilgjengelig fra:

<http://www.nbim.no/contentassets/ce71a3a5e77046b59953dc19d2735e66/historical-performance-and-risk-review-2014.pdf>

[Nedlastet: 23. januar 2016]

Norges Bank Investment Management (2012) *NBIM Notat Om Prising Av Halerisiko For Valutaposisjoner*

Tilgjengelig fra:

<http://www.nbim.no/no/apenhet/nyheter/2012/nbim-notat-om-prising-av-halerisiko-for-valutaposisjoner/>

[Nedlastet: 17. april 2016]

Norges Bank Investment Management (2011) *About the fund*

Tilgjengelig fra:

<http://www.nbim.no/en/the-fund/about-the-fund/>

[Nedlastet: 4. november 2015]

Norges Bank Investment Management (2009) *Norges Banks vurdering av det teoretiske og empiriske grunnlaget for aktiv forvaltning og vår forvaltningsstrategi for forvaltningen av Statens pensjonsfond utland*

Tilgjengelig fra:

<http://www.nbim.no/globalassets/documents/submissions/2009/brev-23-12-09-vedlegg.pdf>

[Nedlastet: 29. oktober 2015]

Norwegian Bank Investment Management (2016) *Performance And Risk Government Pension Fund Global, Report 2015 No.01*

Tilgjengelig fra:

<http://www.nbim.no/contentassets/f4612d3831e84bb18469276bf5823ede/performance-and-risk-report-2015-v3.pdf>

[Nedlastet: 1. april 2016]

Norwegian Bank Investment Management (2016) *Statens Pensjonsfond Utland Årsrapport 2015*, No.18

Tilgjengelig fra:

http://www.nbim.no/contentassets/70de238e3f6747228b76a99ec24c53ed/arsrapport_2015_w eb2.pdf

[Nedlastet 1. april 2016]

Norwegian Bank Investment Management (2009) *Systematisk Risiko i aksjeportefølen*

Tilgjengelig fra:

<http://www.nbim.no/no/apenhet/temaartikler/2011-og-eldre/2009/systematisk-risiko-i-aksjeportefoljen/>

[Nedlastet: 4. november 2015]

Otten, R. & Bams, D. (2002) *European Mutual Fund Performance*, European Financial Management, Vol. 8, No. 1, s. 75-101

Tilgjengelig fra:

<https://core.ac.uk/download/files/153/6527116.pdf>

[Nedlastet: 29. mars 2016]

Sharpe, W. F. (1994) *The Sharpe ratio*, Journal of Portfolio Management, Fall, s. 49-58

Tilgjengelig fra:

<http://www.caclubindia.com/forum/the-sharpe-ratio-72350.asp>

[Nedlastet: 8. november 2015]

Sharpe, W. F. (1966) *Mutual Fund Performance*, The Journal of Business, Vol. 39, No. 1, Part 2: Supplement on Security Prices (Jan.,1966), s. 119-138

Tilgjengelig fra:

<http://www.jstor.org/stable/pdf/2351741.pdf?acceptTC=true>

[Nedlastet: 8. november 2015]

Sirnes, E. (14. april 2015) *Prestasjonsmål som passer*

Tilgjengelig fra:

<http://www.dn.no/meninger/debatt/2015/04/14/2152/Finans/prestasjonsml-som-passer>

[Nedlastet: 6. november 2015]

Sirnes, E. (2015) *Oljefondets informasjonsstrategi*

Tilgjengelig fra:

http://espensirnes.blogspot.no/2015/07/oljefondets-informasjonsstrategi.html?utm_source=BP_recent

[Nedlastet: 26. februar 2016]

Sparre, M. R. (29. november 2012) *Finanskrisen kunne blitt enda dypere uten oljefondet*

Tilgjengelig fra:

<http://www.dn.no/nyheter/naringsliv/2012/11/29/-finanskrise-kunne-blitt-enda-dypere-uten-oljefondet>

[Nedlastet: 20. januar 2016]

Sjø, J. (24. februar 2015) *Gevinst med aktivt Oljefond*

Tilgjengelig fra:

<http://www.dn.no/meninger/debatt/2015/02/24/2153/Oljefondet/gevinst-med-aktivt-oljefond>

[Nedlastet: 4. mars 2015]

Sundberg, D. J. (2015) *Kvittet seg med Lehman-tap natten før konkurs*

Tilgjengelig fra:

<http://e24.no/makro-og-politikk/ny-bok-oljefondet-snudde-lehman-tap-natten-foer-konkurs-sparte-milliarder-paa-slyngstads-supergrep/23541449>

[Nedlastet: 20. januar 2016]

Sørensen, L.Q. (2009) *Mutual Fund Performance at the Oslo Stock Exchange*, Ph.D Thesis

No. 2010/03, "Essays on asset pricing", kapittel 3

Tilgjengelig fra:

http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=1488745

[Nedlastet: 27. mars 2016]

Treynor, J. L. og Mazuy, K. K. (1966) *Can mutual funds outguess the market?*, Harvard

Business Review; Jul/Aug, 44, s. 131-136

Tilgjengelig fra:

<http://users.business.uconn.edu/jgolec/Treynor-Mazuy.pdf>

[Nedlastet 31. mars 2016]

Verdipapirfondenes Forening (4. november 2015) *Den lille fondshåndboken*

Tilgjengelig fra:

<http://vff.no/hvilke-fond-passer-for-meg>

[Nedlastet 4. november 2015]

Wermers, R. (2000) *Mutual fund performance: An empirical decomposition into stock-picking*

talent, style, transactions costs, and expenses, The Journal of Finance, Vol. 55, No. 4 (Aug., 2000), s. 1655-1695

Tilgjengelig fra:

<http://finance.martinsewell.com/fund-performance/Wermers2000.pdf>

[Nedlastet: 1. desember 2015]

Ødegaard, A. B. (28. juni 2015) *Verdiødeleggende forvaltning?*

Tilgjengelig fra:

<http://www.dn.no/meninger/debatt/2015/06/28/2053/Oljefondet/verdideleggende-forvaltning>

[Nedlastet: 11. januar 2016]

Langved, Å. (4. august 2015) *Råder Oljefondet til å hamstre aksjer*

Tilgjengelig fra:

<http://www.dn.no/nyheter/finans/2015/08/04/2146/Oljefondet/rder-oljefondet-til--hamstre-aksjer>

[Nedlastet: 11. januar 2016]

Studentutredninger:

Grønsund, N. & Lunde, K. (2010) *Aktiv forvaltning av norske aksjefond - En empirisk analyse*, Utredning NHH, høst 2010

Tilgjengelig fra: <http://brage.bibsys.no/xmlui/handle/11250/168731>

[Nedlastet: 31. mars 2016]

Appendiks 1: Resultater fra prestasjonsmål

A1.1 Resultater fra Singel indeks modellen

Fra start	Aksjeportefølje	Referanseindeks	Differanse	P-verdi	Signifikans
Avkastning	3,551%	3,121%	0,43%		
Standardavvik	15,50%	15,17%	0,33%		
Beta	1,020269	1,000000	0,020269		
Sharpe	0,23	0,21	0,02	3,135%	Signifikant
Justert Sharpe ratio	0,22	0,20	0,02	-	-
Treynor	3,48%	3,12%	0,36%	3,015%	Signifikant
AR	0,4625	0,00	0,4625	3,005%	Signifikant
M2	3,476%	3,121%	0,36%	3,135%	Signifikant
IR	0,5048	-	-	1,982%	Signifikant
Tracking-error	0,85%				
Alfa	0,368%	0,00%	0,368%	3,005%	Signifikant

Resultater singel indeks modell, fra start

Siste 10 år	Aksjeportefølje	Referanseindeks	Differanse	P-verdi	Signifikans
Avkastning	5,731%	5,424%	0,31%		
Standardavvik	15,09%	14,63%	0,46%		
Beta	1,030872	1,000000	0,030872		
Sharpe	0,38	0,37	0,01	27,412%	Ikke signifikant
Justert Sharpe ratio	0,35	0,34	0,01	-	-
Treynor	5,56%	5,42%	0,14%	26,563%	Ikke signifikant
AR	0,2001	0,000	0,2001	26,619%	Ikke signifikant
M2	5,556%	5,424%	0,13%	27,412%	Ikke signifikant
IR	0,3664	-	-	12,547%	Ikke signifikant
Tracking-error	0,84%				
Alfa	0,142%	0,00%	0,142%	26,619%	Ikke signifikant

Resultater singel indeks modell, siste 10 år

Siste 5 år	Aksjeportefølje	Referanseindeks	Differanse	P-verdi	Signifikans
Avkastning	10,102%	9,938%	0,16%		
Standardavvik	12,18%	11,93%	0,24%		
Beta	1,016213	1,000000	0,016213		
Sharpe	0,83	0,83	-0,003	40,808%	Ikke signifikant
Justert Sharpe ratio	0,76	0,76	-0,003	-	-
Treynor	9,90%	9,94%	-0,03%	41,971%	Ikke signifikant
AR	-0,0926	0,00	-0,0926	42,129%	Ikke signifikant
M2	9,899%	9,938%	-0,04%	40,808%	Ikke signifikant
IR	0,3713	-	-	20,682%	Ikke signifikant
Tracking-error	0,44%				
Alfa	-0,035%	0,00%	-0,035%	42,129%	Ikke signifikant

Resultater singel indeks modell, siste 5 år

A1.2 Resultater fra Fama-French trefaktormodell

Fra start	Aksjeportefølje	Referanseindeks	Differanse	P-verdi	Signifikans
Avkastning	4,079%	3,649%	0,430%		
Standardavvik	17,64%	17,31%	0,33%		
Beta	1,018103	1,000000	0,018103		
Sharpe	0,23	0,21	0,02	3,180%	Signifikant
Justert Sharpe ratio	0,22	0,20	0,02	-	-
Treynor	4,01%	3,65%	0,36%	3,074%	Signifikant
AR	0,5367	0,00	0,5367	0,514%	Signifikant
M2	4,002%	3,649%	0,35%	3,180%	Signifikant
IR	0,5048	-	-	1,982%	Signifikant
Tracking-error	0,85%				
Alfa	0,426%	0,00%	0,426%	0,514%	Signifikant

Resultater fra trefaktormodell, fra start

Siste 10 år	Aksjeportefølje	Referanseindeks	Differanse	P-verdi	Signifikans
Avkastning	5,012%	4,705%	0,307%		
Standardavvik	18,49%	18,04%	0,453%		
Beta	1,024569	1,000000	0,024569		
Sharpe	0,27	0,26	0,01	20,315%	Ikke Signifikant
Justert Sharpe ratio	0,25	0,25	0,01	-	-
Treynor	4,89%	4,71%	0,187%	20,095%	Ikke Signifikant
AR	0,3163	0,00	0,3163	12,929%	Ikke signifikant
M2	4,890%	4,705%	0,185%	39,037%	Ikke signifikant
IR	0,3664	-	-	12,547%	Ikke signifikant
Tracking-error	0,84%				
Alfa	0,228%	0,00%	0,228%	12,929%	Ikke signifikant

Resultater fra trefaktormodell, siste 10 år

Siste 5 år	Aksjeportefølje	Referanseindeks	Differanse	P-verdi	Signifikans
Avkastning	8,277%	8,113%	0,164%		
Standardavvik	16,4%	16,1%	0,232%		
Beta	1,0118792	1,000000	0,0118792		
Sharpe	0,51	0,50	0,003	39,037%	Ikke signifikant
Justert Sharpe ratio	0,48	0,48	0,002	-	-
Treynor	8,18%	8,11%	0,067%	34,823%	Ikke signifikant
AR	0,1862	0,00	0,1862	33,904%	Ikke signifikant
M2	8,160%	8,113%	0,047%	39,037%	Ikke signifikant
IR	0,3713	-	-	20,682%	Ikke signifikant
Tracking-error	0,44%				
Alfa	0,071%	0,00%	0,071%	33,904%	Ikke signifikant

Resultater fra trefaktormodell, siste 5 år

A1.3 Resultater fra Carharts firefaktormodell

Fra start	Aksjeportefølje	Referanseindeks	Differanse	P-verdi	Signifikans
Avkastning	4,079%	3,649%	0,430%		
Standardavvik	17,64%	17,31%	0,33%		
Beta	1,018103	1,000000	0,018103		
Sharpe	0,23	0,21	0,02	3,180%	Signifikant
Justert Sharpe ratio	0,22	0,20	0,02	-	-
Treynor	4,01%	3,65%	0,36%	3,074%	Signifikant
AR	0,4159	0,00	0,4959	2,412%	Signifikant
M2	4,002%	3,649%	0,35%	3,180%	Signifikant
IR	0,5048	-	-	1,982%	Signifikant
Tracking-error	0,85%				
Alfa	0,330%	0,00%	0,330%	2,412%	Signifikant

Resultater fra firefaktormodell, fra start

Siste 10 år	Aksjeportefølje	Referanseindeks	Differanse	P-verdi	Signifikans
Avkastning	5,012%	4,705%	0,307%		
Standardavvik	18,49%	18,04%	0,45%		
Beta	1,024569	1,000000	0,024569		
Sharpe	0,27	0,26	0,0102	20,315%	Ikke signifikant
Justert Sharpe ratio	0,25	0,25	0,0084	-	-
Treynor	4,89%	4,71%	0,19%	16,209%	Ikke signifikant
AR	0,2530	0,00%	0,2530	18,699%	Ikke signifikant
M2	4,890%	4,705%	0,18%	16,480%	Ikke signifikant
IR	0,3664	-	-	12,547%	Ikke signifikant
Tracking-error	0,84%				
Alfa	0,181%	0,00%	0,181%	18,699%	Ikke signifikant

Resultater fra firefaktormodell, siste 10 år

Siste 5 år	Aksjeportefølje	Referanseindeks	Differanse	P-verdi	Signifikans
Avkastning	8,277%	8,113%	0,164%		
Standardavvik	16,38%	16,15%	0,23%		
Beta	1,011879	1,000000	0,011879		
Sharpe	0,51	0,50	0,0029	39,037	Ikke signifikant
Justert Sharpe ratio	0,48	0,48	0,0025	-	-
Treynor	8,18%	8,11%	0,07%	36,337%	Ikke signifikant
AR	-0,07	0,00	-0,07	44,018%	Ikke signifikant
M2	8,160%	8,113%	0,05%	40,256%	Ikke signifikant
IR	0,3713	-	-	20,682	Ikke signifikant
Tracking-error	0,44%				
Alfa	-0,027%	0,00%	-0,027%	44,018%	Ikke signifikant

Resultater fra firefaktormodell, siste 5 år

A1.4 Resultater fra femfaktormodell

Fra start	Aksjeportefølje	Referanseindeks	Differanse	P-verdi	Signifikans
Avkastning	4,079%	3,649%	0,430%		
Standardavvik	17,64%	17,31%	0,33%		
Beta	1,018103	1,000000	0,018103		
Sharpe	0,23	0,21	0,02	3,180%	Signifikant
Justert Sharpe ratio	0,22	0,20	0,02	-	-
Treynor	4,01%	3,65%	0,36%	3,074%	Signifikant
AR	0,5281	0,00	0,5281	0,750%	Signifikant
M2	4,002%	3,649%	0,35%	3,180%	Signifikant
IR	0,5048	-	-	1,982%	Signifikant
Tracking-error	0,85%				
Alfa	0,419%	0,00%	0,419%	0,750%	Signifikant

Resultater femfaktormodell, fra start

Siste 10 år	Aksjeportefølje	Referanseindeks	Differanse	P-verdi	Signifikans
Avkastning	5,012%	4,705%	0,307%		
Standardavvik	18,49%	18,04%	0,453%		
Beta	1,024569	1,000000	0,024569		
Sharpe	0,27	0,26	0,01	20,315%	Ikke Signifikant
Justert Sharpe ratio	0,25	0,25	0,01	-	-
Treynor	4,89%	4,715	0,187%	20,095%	Ikke Signifikant
AR	0,2568	0,00	0,2568	18,068%	Ikke signifikant
M2	4,890%	4,705%	0,83%	20,315%	Signifikant
IR	0,3664	-	-	12,547%	Ikke signifikant
Tracking-error	0,84%				
Alfa	0,184%	0,00%	0,184%	18,068%	Ikke signifikant

Resultater femfaktormodell, siste 10 år

Siste 5 år	Aksjeportefølje	Referanseindeks	Differanse	P-verdi	Signifikans
Avkastning	8,277%	8,113%	0,164%		
Standardavvik	16,4%	16,1%	0,232%		
Beta	1,0118792	1,000000	0,0118792		
Sharpe	0,51	0,50	0,003	39,037%	Ikke signifikant
Justert Sharpe ratio	0,48	0,48	0,002	-	-
Treynor	8,18%	8,11%	0,067%	34,823%	Ikke signifikant
AR	-7,00%	0,00%	-7,00%	44,018%	Ikke signifikant
M2	8,160%	8,113%	0,05%	40,256%	Ikke signifikant
IR	0,3713	-	-	20,682%	Ikke signifikant
Tracking-error	0,44%				
Alfa	-0,027%	0,00%	-0,027%	44,018%	Ikke signifikant

Resultater femfaktormodell, siste 5 år

Appendiks 2: Resultater fra prestasjonsmål fratrukket kostnader

A2.1 Resultater Sharpe ratio fratrukket kostnader

Fra start	Før kostnader	Etter kostnader
Basket	0,0234	0,0144
US dollar	0,0204	0,0125

Sharpe ratio differansen før og etter kostnader, fra start

Siste 5 år	Før kostnader	Etter kostnader
Basket	-0,0032	-0,0147
US dollar	0,0029	-0,0056

Sharpe ratio differansen før og etter kostnader, siste 5 år

A2.2 Resultater justert Sharpe ratio fratrukket kostnader

Fra start	Før kostnader	Etter kostnader
Basket	0,0213	0,0099
US dollar	0,0183	0,0111

Justert Sharpe ratio differansen før og etter kostnader, fra start

Siste 5 år	Før kostnader	Etter kostnader
Basket	-0,0029	-0,0147
US dollar	0,0025	-0,0053

Justert Sharpe ratio differansen før og etter kostnader, siste 5 år

A2.3 Resultater Jensens alfa fratrukket kostnader

Fra start	Før kostnader	Etter kostnader
Singel indeks modell	0,37 %	0,23 %
Trefaktormodell	0,43 %	0,29 %
Firefaktormodell	0,33 %	0,19 %
Femfaktormodell	0,42 %	0,28 %

Jensens alfa før og etter kostnader, fra start

Siste 5 år	Før kostnader	Etter kostnader
Singel indeks modell	-0,03 %	-0,17 %
Trefaktormodell	0,07 %	-0,07 %
Firefaktormodell	-0,03 %	-0,17 %
Femfaktormodell	-0,02 %	-0,16 %

Jensens alfa før og etter kostnader, siste 5 år

A2.4 Resultater Informasjonsraten fratrukket kostnader

Fra start	Før kostnader	Etter kostnader
Basket	0,505	0,341
US dollar	0,505	0,341

Informasjonsraten før og etter kostnader, fra start

Siste 5 år	Før kostnader	Etter kostnader
Basket	0,3713	0,0551
US dollar	0,3713	0,0551

Informasjonsraten før og etter kostnader, siste 5 år

A2.5 Resultater Appraisal ratio fratrukket kostnader

Fra start	Før kostnader	Etter kostnader
Singel indeks modell	0,462	0,286
Trefaktormodell	0,544	0,368
Firefaktormodell	0,416	0,239
Femfaktormodell	0,528	0,842

Appraisal ratio før og etter kostnader, fra start

Siste 5 år	Før kostnader	Etter kostnader
Singel indeks modell	-0,093	-0,468
Trefaktormodell	0,186	-0,181
Firefaktormodell	-0,070	-0,437
Femfaktormodell	-0,064	-0,710

Appraisal ratio før og etter kostnader, siste 5 år

Appendiks 3: Resultater fra Treynor og Mazuy, siste 5 år

A3.1 Resultater Treynor og Mazuy, siste 5 år

Koeffisienter	Estimat	Standardfeil	t-verdi	P-verdi
a	-0,00003311	0,0001791	-0.185	0,854
b	1,02	0,004140	246.392	0,000
c	0,003497	0,08411	0.042	0,967
Forklaringsgrad	0,9991			

Treynor og Mazuy, siste 5 år