

Norges miljø- og biovitenskapelige universitet  
Fakultet for samfunnsvitenskap  
Handelshøyskolen

Masteroppgave 2015  
30 stp

## **Fornybar energi vs. fossil energi**

En empirisk analyse av aksjefond og indekser innenfor fornybar energi og fossil energi, og hvordan disse investeringene blir påvirket av oljepris

## **Renewable Energy vs. Fossil Fuel**

An Empirical Analysis of Renewable Energy And Fossil Fuel Mutual Funds And Indices, And How These Investments are Affected By The Oil Price

Vibeke Andrea Haram Farnes

## Sammendrag

Formålet med denne oppgaven er å se om det finnes noen forskjell i risikjustert ytelse for investeringer i selskaper som driver sin virksomhet innenfor fornybar energi og fossil energi i perioden januar 2009 til desember 2014. Til dette formål analyseres aksjefond og indekser som inneholder selskaper innenfor fornybar energi og fossil energi. I tillegg vil jeg se på om det er et signifikant forhold mellom oljepris og disse fondene og indeksene som inneholder energiselskaper.

Resultatene viser at det ikke er signifikant forskjell i ytelsen til fondene og indeksene som inneholder selskaper innenfor henholdsvis fornybar energi og fossil energi i perioden 2009 til 2014. Det er heller ikke signifikant forskjell i ytelse mellom noen av fondene og indeksene som investerer i energiselskaper og aksjemarkedet generelt, målt ved MSCI World Index, i perioden 2009 til 2014. I perioden 2013 til 2014 finnes det likevel en signifikant forskjell i ytelse mellom fondene og indeksene. Fondene og indeksene som inneholder selskaper innenfor fornybar energi, og MSCI World Index, har hatt en signifikant bedre ytelse i forhold til fondene og indeksene som inneholder selskaper innenfor fossil energi i perioden 2013 til 2014. Det er ingen signifikant forskjell i avkastning mellom MSCI World Index og fondene og indeksene som inneholder selskaper innenfor fornybar energi i perioden 2013 til 2014.

Resultater fra analyse av forholdet mellom oljepris og avkastning til fondene og indeksene som inneholder energiselskaper viser at det er et signifikant kortsiktig forhold mellom variablene. Fondene og indeksene innenfor fossil energi blir likevel ikke påvirket signifikant mer av oljepris enn det fondene og indeksene innenfor fornybar energi blir. Analysen av det langsiktige forholdet, målt ved en kointegrasjonsanalyse, viser at det ikke er noe signifikant forhold mellom oljepris, og fondene og indeksene som inneholder energiselskaper.

## Abstract

In this study I evaluate the performance of renewable energy and fossil fuel mutual funds and indices in the period from 2009 to 2014. I will also evaluate the relationship between these funds and indices and the spot price and futures price for oil.

The results show that there is no significant difference between the renewable energy mutual funds and indices and the fossil fuel mutual funds and indices in the period from 2009 to 2014. There is also no significant difference between the funds and indices and the stock market as a whole, measured by MSCI World Index, in the period from 2009 to 2014. However, in the period from 2013 to 2014, the renewable energy mutual funds and indices, and MSCI World Index, has had a significant better performance than the fossil fuel mutual funds and indices. There is no significant difference between MSCI World Index and the renewable energy mutual fund and indices in the period 2013 to 2014.

The results from the analysis of the relationship between the mutual funds and indices and oil price, shows that there is a significant short-term relationship between the variables. However, the fossil fuel mutual funds and indices are not significantly more affected by the oil price than the renewable energy funds and indices. The analysis of the long-term equilibrium, measured by a cointegration analysis, shows that there is no significant relationship between the oil price and the mutual funds and indices.

## Forord

Denne masteroppgaven er skrevet som en avsluttende del av min mastergrad i økonomi og administrasjon ved Handelshøyskolen NMBU. Jeg har en hovedprofil i finansiering og investering, og har valgt å skrive om aksjemarkedet. Temaet til oppgaven har blitt utformet med bakgrunn i min interesse for det finansielle aspekter ved utviklingen og investeringer i selskaper som driver sin virksomhet innenfor fornybar energi. I arbeidet med denne oppgaven har jeg fått anledning til å fordype meg i investeringer i energimarkedet, og selv analysert hvordan man best kan investere i dette markedet.

Jeg vil rette en takk til min veileder Ole Gjølberg som har gitt klare og konstruktive tilbakemeldinger underveis i prosessen med å utforme denne masteroppgaven. Jeg brukte en god stund i starten av prosessen på å formulere de riktige problemstillingene til akkurat hva jeg ønsket å analysere. Arbeidet underveis har til tider vært krevende, da jeg har hatt lyst til å analysere mer enn det som har vært mulig med tanke på tiden. Arbeidet har bestått av å lese meg opp på temaet og tidligere forskning, innhenting av data, og tidsserieanalyser, som har vært dominert av utallige regresjonsanalyser. Etersom jeg har arbeidet alene med denne oppgaven har jeg måttet begrense mine analyser. Jeg synes likevel arbeidet med dette temaet og denne oppgaven har vært veldig spennende og lærerikt. Jeg håper også leser av denne oppgaven vil synes temaet er like interessant.

Ås, 13.05.2015

---

Vibeke Andrea Haram Farnes

# Innholdsfortegnelse

1. Innledning .....	1
1.1 Problemstilling og avgrensning.....	2
2 Bakgrunn .....	3
2.1 Fondsmarkedet .....	3
2.1.1 Hvorfor investere i aksjefond? .....	4
2.2 Fornybar energi og fossil energi.....	5
2.3 Tidligere forskning .....	7
2.3.1 Tidligere forskning på investeringer i selskaper innenfor fornybar og fossil energi.....	7
2.3.2 Tidligere forskning på forholdet mellom oljepris og investeringer i energiselskaper .....	10
2.4 Forventninger og hypoteser.....	13
3 Beskrivelse av data brukt i analysen .....	14
3.1 Fond og indekser .....	14
3.2 Oljepris .....	19
3.3 Datasett.....	19
4 Analyse av fond og indekser i energisektoren.....	21
4.1 Deskriptiv statistikk.....	21
4.2 Enkeltindeksmodellen .....	28
4.3 Ytelsesmål .....	32
4.3.1 Sharpe ratio.....	32
4.3.2 Informasjonsraten .....	34
4.3.4 Treynor .....	36
4.3.5 $M^2$ .....	37
4.4 Oppsummering og diskusjon.....	39
5 Analyse av forholdet mellom oljepris, og fond og indekser i energisektoren.....	40
5.1 Korrelerer oljepris med fondene og indeksene?.....	41
5.2 Hvor følsom er fondene og indeksene for oljepris? .....	42

5.2.1 Enkeltfaktormodell .....	43
5.2.2 Distribuert lag-modell .....	45
5.3 Er det kointegrasjon mellom oljepris og investeringer i energiselskaper?.....	47
5.4 Oppsummering og diskusjon.....	49
6 Konklusjon .....	51
8 Referanseliste .....	53



## 1. Innledning

Det har de siste årene pågått en debatt rundt investeringer i selskaper som driver sin virksomhet innenfor fossil energi. Spesielt rundt Statens Pensjonsfond Utland sine investeringer har det vært en stor debatt om hvorvidt fondet skal investere i olje, kull og gass. Mens det er flertall på Stortinget for å selge seg ut av slike selskaper, hadde fondet eiendeler i kullindustrien verdt 82 milliarder kroner i slutten av 2013 (Urgewald et al. 2014). Selv om beløpet er stort, har det vært en prosentvis nedgang i Statens Pensjonsfond Utland sine investeringer i kull de siste årene, noe som er i tråd med de etiske retningslinjene for fondet. I følge *Retningslinjer for observasjon og utelukkelse fra Statens pensjonsfond utland* (2014) § 3 litra c skal det ikke investeres i selskaper som bidrar til alvorlig miljøskade. Fossilt brensel kan i dag sies å bidra til slik alvorlig miljøskade. Likevel er det fortsatt uenighet om Statens Pensjonsfond Utland skal investere i denne industrien. Rapporten *Fossil-fuel investments in the norwegian government pension fund global* (2014) omhandler nettopp dette, og ekspertutvalget som har skrevet rapporten kom frem til at Statens Pensjonsfond Utland burde beholde sine investeringer i kull og petroleum for å utøve aktivt eierskap. Gjennom aktivt eierskap kan man påvirke selskapene til å bidra mer positivt til miljøet. Om aktivt eierskap faktisk er effektivt er usikkert. Selskaper som driver med fossilt brensel vil trolig aldri slutte med denne aktiviteten, så lenge den er lønnsom. Aktivt eierskap i selskaper som driver med fossilt brensel vil derfor være meningsløst (Clark 2015). Det argumenteres også for at Statens Pensjonsfond Utland har tapt store summer på å ha etiske retningslinjer og ekskludering av selskaper. Norges Bank anslår, etter en analyse av det globale aksjemarkedet med og uten utelukkelse, at Oljefondet har tapt om lag 10.6 milliarder kroner i perioden 2005 til 2012 på å utelukke selskaper som ikke anses å være etiske nok (Meld.St 17 (2011-2012)). Dette viser at dersom man snevrer inn investeringsuniverset, ved å utelukke visse sektorer og markeder, må man også regne med å snevre inn avkastningen.

Et innsnevret investeringsunivers er hva denne oppgaven skal omhandle. Oppgaven vil ha fokus på fond som investerer innenfor energi, der det deles opp i to typer energi, nemlig fornybar energi og fossil energi. Dette er to ytterpunkter som investerer i to forskjellige typer av selskaper innenfor energibransjen. Begge fondstypene har et begrenset investeringsunivers ved at de har en strategi om å investere i enten fornybar energi eller fossil energi. Det er interessant å se om det er store forskjeller i ytelse til fondstypene, og hvordan de presterer i



forskjellige perioder. Det er også interessant å se om de to fondstypene presterer relativt likt, ettersom de begge er i energibransjen. I tillegg ønsker jeg å analysere forholdet mellom endringer i oljepris og avkastningen til disse fondene. Mange mener man burde selge seg ut av fossil energi, både på grunn av miljøskadene fossil brensel fører med seg, og den per dags dato lave og eventuelt synkende oljeprisen. Jeg ønsker derfor å se på om oljepris faktisk påvirker avkastningen til disse fondene som investerer i energisektoren.

## 1.1 Problemstilling og avgrensning

Denne oppgaven vil omhandle en sammenligning av investeringer i selskaper som driver sin virksomhet innenfor fornybar energi og fossil energi. Til denne sammenligningen er det brukt globale aksjefond beregnet på det norske markedet, og deres respektive referanseindekser. Bakgrunnen for at det er valgt aksjefond og indekser istedenfor individuelle selskaper, er at disse fondene og indeksene inneholder store og små selskaper innenfor enten fornybar energi eller fossil energi fra hele verden. Det ble derfor besluttet å bruke aksjefond og indekser som et representativt utvalg for investeringer i fornybar energi og fossil energi.

Det er ønskelig å se hvordan investeringer i fornybar energi presterer i forhold til investeringer i fossil energi. I tillegg er det interessant å se om oljepris påvirker priser og avkastninger til slike investeringer. Ut ifra dette er det utarbeidet følgende problemstillinger:

1. «Er det en forskjell i lønnsomhet mellom fond og indekser som inneholder selskaper innenfor fornybar energi og fossil energi?»
2. «Påvirker oljepris avkastningene til fond og indekser som inneholder selskaper innenfor fornybar energi og fossil energi?»

Når det i denne oppgaven snakkes om fond og indekser som inneholder selskaper innenfor fornybar energi og fossil energi, så betyr det at navnene og porteføljene til fondene og indeksene tilsier at det er slike selskaper de inneholder. Selskapene vil direkte eller indirekte drive sin virksomhet innenfor enten fornybar energi eller fossil energi. Valg av fond som er tatt med i analysene er derfor tatt med bakgrunn i fondenes investeringsmandat.

Jeg har valgt å analysere norske aksjefond. Aksjefondene er norske i form av at de forvaltes av finansinstitusjoner som er etablert i Norge. Fondene investerer for øvrig i selskaper fra hele verden. Analyseperioden ble satt til 1. januar 2009 til 31. desember 2014. Grunnen for dette er at mange av aksjefondene som investerer i energibransjen er relativt nystartet. For å få et representativt utvalg, ble det derfor besluttet å analysere aksjefond og indekser som ble etablert før 2009. Jeg endte da opp med seks aksjefond med fire tilhørende indekser. Jeg analyserer derfor ti forskjellige variabler over en periode på seks år. I forskningssammenheng er dette et relativt lite utvalg over en liten periode. Resultatene fra denne analysen må derfor ses på med et kritisk blikk.

Oppgaven kan være av interesse for de som ønsker en grønn og miljøvennlig investeringsprofil. Den kan også være av interesse for de som er interessert i investeringer i energisektoren generelt.

Oppgaven er bygd opp i fire deler. Den første delen inneholder bakgrunnsinformasjon om temaet, tidligere forskning, mine hypoteser, og informasjon om aksjefondene og indeksene som analyseres. Deretter blir analysene fra problemstilling 1 og 2 presentert henholdsvis i kapittel 4 og 5. I hvert analysekapittel vil det kort presenteres relevant metode som er brukt. Det forutsettes at leser har kjennskap til generell finansiell- og økonometrisk metode. Det vil også presenteres en oppsummering og diskusjon under hvert analysekapittel. Til slutt vil jeg presentere en konklusjon, som også vil inneholde svakheter ved analysene og resultatene, og forslag til videre forskning.

## **2 Bakgrunn**

### **2.1 Fondsmarkedet**

For å svare på problemstillingene mine, vil jeg analysere verdipapirfond som markedsføres i Norge. Verdipapirfond er formuesmasse som har oppstått ved kapitalinnskudd fra personer mot utstedelse av andeler i fond som hovedsakelig består av finansielle instrumenter, jf. verdipapirfondloven § 1-2 (1) (Verdipapirfondloven 2011). Etersom personer som investerer i aksjefond er både småsparere og større institusjoner med ulik kunnskap og kompetanse om verdipapirfondsmarkedet, gir verdipapirfondloven ekstra forbrukerbeskyttelse. Verdipapirfondloven sikrer blant annet at investorer får tilstrekkelig og fylldig informasjon om

fondet, herunder kostnader, risiko og avkastning for fondet, og hva slags selskaper fondet investerer i. I tillegg har alle investorer mulighet til å tegne og innløse eiendeler daglig, ved at det daglig kan fastsettes kurs for fondet.

Fondsmarkedet er regulert av Finanstilsynet, og forvaltningsinstitusjoner trenger tillatelse av Finanstilsynet for å drive med fondsforvaltning jf. verdipapirfondloven § 2-1. Det stilles en rekke krav for å få tillatelse av Finanstilsynet, som fremgår av kapittel 2 i verdipapirfondloven. Det kreves blant annet at leder for forvaltningen har relevant erfaring fra markeder for finansielle instrumenter, jf. verdipapirloven § 2-7 (1). Dette viser at fondsmarkedet i Norge er godt regulert, og at forbrukeren er beskyttet til en viss grad.

Det finnes flere typer verdipapirfond, blant annet aksjefond, kombinasjonsfond, pengemarkedsfond og obligasjonsfond. Denne oppgaven vil omhandle aksjefond, der minst 80% av fondets kapital skal investeres i aksjemarkedet (altomfond.no).

Når det gjelder skatteregler for aksjefond tas dette ikke med i beregningene i analysene i denne oppgaven. For øvrig skatter man bare når andelene i aksjefondet selges, og da med 27% av det som overstiger skjermingsrenten.

### 2.1.1 Hvorfor investere i aksjefond?

Dersom man opplever å ha ekstra kapital på konto, eller formue i form av kontanter, er det ikke alltid lett å vite hva man skal gjøre med den ekstra kapitalen. Aksjefond er et produkt utviklet for personer eller institusjoner som ønsker å plassere kapital et annet sted enn for eksempel i eiendom eller som kontanter i banken. Det er også et alternativ til det å direkte selv investere i aksjer. Dersom man investerer i aksjefond overlater man til forvaltningsselskapet og fondsforvalterne å forvalte kapitalen. Investor stoler på at forvalterne tar riktige investeringsbeslutninger på bakgrunn av analyser av selskaper og sektorer. For denne jobben forvalterne gjør med å analysere og ta de beste valgene for investor, krever forvalterne et forvaltningshonorar. Å betale dette forvaltningshonoraret er alternativet til å følge med på markedet og utføre transaksjonene selv. En av grunnene til å investere i aksjefond er derfor at man slipper å gjøre analysearbeidet selv enten fordi man mangler kunnskap om aksjemarkedet, eller fordi man ikke har tid. Ved investering i aksjefond får man ofte også god spredning mellom sektorer, markeder og selskaper, ved at aksjefond ofte

investerer i mange forskjellige typer selskaper. Dette gir en lavere risiko enn det å direkte kjøpe aksjer i selskaper selv.

En annen grunn for å investere i aksjefond er at man i utgangspunktet kan forventet en høyere avkastning enn det å ha kapitalen som kontanter i banken. En omfattende og anerkjent studie utført av Dimson, Marsh og Staunton (2006) omhandler analyse av aksjer, obligasjoner, inflasjon og valutaavkastning for å finne risikopremien for 17 land og en verdensindeks over en periode på 106 år. De fant ut at investorer som investerer på det globale aksjemarkedet kan forvente en gjennomsnittlig årlig meravkastning på ca. 3-4% utover US Treasury Bills. Dette vil si at globale aksjefond i utgangspunktet har gode muligheter for en god avkastning over tid. Når det gjelder aksjefond generelt, har disse en sparehorisonten på normalt 5 år og lengre. Aksjefond passer derfor investorer som ønsker sparing over en lengre tidshorisont (altomfond.no).

## 2.2 Fornybar energi og fossil energi

Som sagt vil denne oppgaven omhandle en analyse av aksjefond og indekser som investerer i fornybar energi og fossil energi. Jeg vil i dette kapittelet kort avklare hva fornybar energi og fossil energi er, og deretter litt om hvordan energisektoren har utviklet seg de siste årene

Fornybar energi er energi som er utvunnet fra fornybare kilder fra jorden, slik som sol, vind, vannfall, bølger og biomasse. Disse kildene blir kalt fornybare fordi de er utømmelige, og de kontinuerlig kan hentes fra jorden vår. Fossil energi er energi som også er utvunnet fra jorden vår, men som ikke kan brukes igjen. Fossil energi er blant annet naturgass, råolje, oljeskifer og kull. Det er fysiske stoffer som ligger i jorden. Dette er opprinnelig planter og dyr som gjennom millioner av år har blitt omdannet til de fossile stoffene vi bruker i dag. De fossile stoffene i jorden har lenge vært kjent for mennesket, men det var ikke før på midten av 1800-tallet at vi begynte å raffinere og bruke petroleum slik vi gjør i dag. Nå er petroleum den viktigste ressursen og handelsvaren for mennesker. Alle vet likevel at oljen og gassen en gang vil ta slutt. Dette er på grunn av at vi forbruker mye mer av de fossile stoffene enn det jorden selv kan gi oss over tid. I motsetning til dette vil de fornybare energikildene være mulig å hente ut og forbruke i all fremtid.

I starten av 2000-tallet kom 80% av verdens energiforbruk fra fossil energi (Selin 2014). 20% av verdens forbruk av energi kom fra fornybare energikilder, da hovedsakelig fra biomasse slik som treverk. Bare 3.4% av forbrukt elektrisitet kom fra sol- og vindkraft. Dette er i imidlertid noe som stadig endres, der fornybare energikilder er i vekst. EU har blant annet et mål om å øke produksjonen av fornybar energi fra 6.4% i 2005 til 20% i 2020, noe de er på vei til å nå (Utenriksdepartementet 2014a). Det er allerede satt et nytt mål for 2030 om å øke forbruket av fornybar energi til minst 27% av total forbrukt energi i EU (Utenriksdepartementet 2014b). Verdens forbruk av fornybar energi økte fra 13% i 2012 til hele 22% i 2013 (iea.org 2015). Kina er en pådriver for dette, og er det landet som produserer mest solcelleenergi. I USA vokser også denne industrien, og i 2014 økte mengden generert solcelleenergi med 100% i forhold til 2013 (Danko 2014). I en rekke land gis det subsidier til produksjon av fornybar energi, for å øke tilbudet av denne formen for energikilde. Grunnen for dette, er i hovedsak å redusere utvinningen og forbruket av fossile energikilder. Menneskers forbruk av fossil energi, og etterfølgende store utslipp av karbondioksid i atmosfæren, ses nå på som et alvorlig klimaproblem. Selv om de fleste anerkjenner at dette er et alvorlig problem, er det likevel vanskelig å omstille hele energibransjen. Mange land er så avhengig av utvinning og forbruk av fossil energi at lave oljepriser kan være ødeleggende for økonomien. Ser man blant annet på Russland dekker oljebransjen rundt 56% av hele markedet i landet (Credit Suisse 2015). Utvinning og salg av olje har vist seg å være svært lønnsomt. Det er likevel ikke gitt at det vil være slik for alltid. I slutten av 2014 sank oljeprisen ned til et unormalt lavt nivå. Bakgrunnen for oljeprisfallet er at det har vært en økning i tilbudet fra det amerikanske markedet, i tillegg til at OPEC har besluttet å fortsette produksjonen og salget som før. Dette har ført til en metning av markedet (L 2015). Om den lave oljeprisen vil vedvare er det ulike meninger om, og i grunnen ingen som vet. Det er også delte meninger om hvordan en eventuelt lav oljepris vil påvirke selskaper innenfor fornybar energi og fossil energi, og hvordan avkastningsutviklingen til selskaper innenfor fornybar energi og fossil energi eventuelt påvirker hverandre. Det virker som det er en generell enighet om at når prisen på fossil energi øker, bytter vi til fornybare energikilder, og at entreprenører i større grad investerer og utvikler teknologi til fornybar energi (Council of Economic Advisers 2006). Foreløpig blir fornybar energi hovedsakelig brukt i kraftproduksjon til elektrisitet. Siden olje sjeldent brukes til kraftproduksjon, vil ikke svingninger i oljeprisen påvirke avkastningene til selskaper innenfor fornybar energi noe særlig. I den forstand er ikke fornybare energikilder og olje direkte substitutter (Shaffer 2013). Gass er en større konkurrent til fornybar energi, ettersom gass brukes til kraftproduksjon. Fornybare energikilder og gass

kan derfor være substitutter, og prissvingninger i gasspriser kan påvirke prissvingningene til selskaper som driver innenfor fornybar energi. Avkastninger for selskaper innenfor fornybar energi og fossil energi blir også påvirket av andre faktorer. En rapport fra Bernstein Research argumenterer for at selskaper som driver med fornybar energi hører til teknologisektoren (Shaffer 2013). I teknologisektoren vil kostnader alltid reduseres med tiden. Selskaper innenfor fossil energi er ikke i teknologisektoren, da de driver med utvinning av det som allerede fysisk ligger i jorden (Shaffer 2013). Kostnadene for selskaper innenfor fornybar energi har tidligere vært høye, men de begynner nå å nærme seg nivået til selskaper for fossil energi. Utsiktene tilsier derfor at produksjon av fornybar energi vil være mer kostnadseffektivt enn utvinning av fossil energi i fremtiden.

## 2.3 Tidligere forskning

I dette kapittelet vil tidligere studier som ligner på analysene jeg vil gjennomføre i denne oppgaven bli gjennomgått. Energi er en sektor som omtales innenfor temaet sosialt ansvarlige investeringer (SRI), der det på den ene siden handler om investeringer i grønn energi, og på den andre siden handler om investeringer i fossilt energi. Mange diskusjoner rundt sosialt ansvarlige investeringer omhandler nettopp om fossil energi burde tas med i sosialt ansvarlige investeringer. Det er mye forskning på investeringer i sosialt ansvarlige investeringer, mens det finnes mindre forskning på investeringer i selskaper og fond innenfor fornybar energi og fossil energi. Det vil derfor nedenfor gjøres rede for forskning på investeringer i fornybar energi og fossil energi, der det også vil gjøres rede for noe forskning rundt sosialt ansvarlige investeringer. Deretter vil det bli presentert forskning relatert til forholdet mellom oljepris og avkastninger på ulike investeringer. I den tidligere forskningen blir det brukt ulike uttrykk. Jeg tar det som en forutsetning at det som i litteraturen ofte blir omtalt som grønne fond, miljøfond eller alternativenergifond, er det samme som fond som investerer i selskaper som driver sin virksomhet innenfor fornybar energi.

### 2.3.1 Tidligere forskning på investeringer i selskaper innenfor fornybar og fossil energi

Johnsen og Gjølberg (2003) skrev en rapport om ytelsen til SRI fond, som vedlegg til en NOU om etisk forvaltning av Statens Petroleumsfond (i dag kalt Statens pensjonsfond). Rapporten tar først for seg seleksjonskriterier knyttet til etikk. Deretter ser de på tidligere performance-studier av SRI fond, og supplerer med egne empiriske resultater. Her tar de spesielt for seg aksjefondet Domini Ethical Fund, som er det eldste amerikanske SRI fondet,

og sammenligner dette med S&P 500. Konklusjonene de trekker er at tidligere forskning viser ulike resultater, og at SRI-performance ofte avhenger av hvilken periode man ser på, i tillegg til hvilke selskaper, fond, porteføljer og indekser som analyseres. Tidligere studier viser at i internasjonale nedgangskonjunkturer så gjør SRI fond det vesentlig dårligere enn konvensjonelle fond. I oppgangsperioder ser det ikke ut til at SRI-restriksjoner på fondene har hverken spesielt negative eller positive effekter på ytelse.

Noen år etter rapporten om etisk forvaltning av Statens petroleumsfond, utarbeidet Johnsen og Gjølborg (2008) en oppdatert rapport. Denne rapporten omhandler spesielt utvelgingskriterier. De har foretatt egne empiriske analyser med data fra 2003 til og med 2007. Funnene viser at i oppgangstider har SRI-investeringene hatt vesentlig dårligere avkastning enn konvensjonelle målestokker. Dette gjelder spesielt for de positivt selekterte fondene og indeksene. De konkluderer derfor med at strategien om negativ seleksjon burde opprettholdes. Positiv seleksjon, i form av å prioritere investeringer i miljøteknologi, fornybar energi osv. ikke burde gjøres i forvaltningen av Statens pensjonsfond utland.

Rapporten Credit Suisse Global Investment Returns Yearbook (2015) tok for seg avkastning for ulike aksjemarkeder fra år 1900 til 2015. Hovedfunnene i rapporten er at det lønner seg å investere i «syndige» selskaper. Tobakkselskaper i USA og alkoholselskaper i Storbritannia skiller seg spesielt ut, og har gitt best avkastning i perioden. Det mest interessant i rapporten er at en av grunnene for at det lønner seg å investere i «syndige» selskaper, er at det nettopp finnes investorer som utelukker slike selskaper fra sine investeringer. Det at investorer utelukker uetiske selskaper, fører til at de uetiske selskapene gir høyere avkastning for de investorene som velger å investere i disse selskapene. Rapporten tar ikke spesielt for seg fornybar energi med bakgrunn i at det er en relativ ny industri. Olje og gass er derimot en av de største industriene i 2015, men var nesten totalt fraværende i 1900.

Climent og Soriano (2011) evaluerte grønne fond relativt til SRI fond og konvensjonelle fond. Hvert grønne fond er sammenlignet med en likt vektet portefølje bestående av fire konvensjonelle fond. Tilsvarende er hvert grønne fond sammenlignet med en likt vektet portefølje bestående av to SRI fond. Det er brukt færre SRI fond i forhold til konvensjonelle fond fordi den totale populasjonen av SRI fond er mindre. Det er totalt brukt data fra 7 grønne fond, 14 SRI fond og 28 konvensjonelle fond. Climent og Soriano fant at i perioden 1987 – 2009 hadde miljøfond lavere avkastning enn de konvensjonelle fondene. I perioden 2001 til

2009 oppnådde miljøfond avkastninger som ikke var signifikant forskjellige fra SRI fondene og de konvensjonelle fondene. Ikke overraskende oppnår de konvensjonelle fondene generelt høyere avkastning.

Wen, Guo og Wei (2014) utførte en studie der de så på hvordan aksjepriser for kinesiske selskaper som driver med fornybar energi og fossil energi korrelerer. De analyserte daglige priser for Kinas fornybare energiindeks (NE Indeks) og kull- og oljeindeks (CO Indeks) i perioden 30. august 2006 til 11. september 2012. Det empiriske resultatet viser at fornybarenergiaksjer og fossilenergiaksjer kan bli sett på som konkurrerende aktiva, ved at det er en signifikant asymmetrisk spillover effekt mellom avkastningene til fornybar energi og fossil energi. Positive nyheter om avkastningen til fornybarenergiaksjer fører til et etterfølgende fall i avkastningen til fossilenergiaksjer. Negative nyheter om aksjeavkastningene til fornybar energi fører til større endringer i aksjeavkastningene til fossil energi, og omvendt. I tillegg har de funnet ut at investering i fornybar energi er mer spekulativt og risikabelt i forhold til investering i fossil energi. For investorer sin allokering av aktiva betyr dette at de burde bytte om på sine investeringer mellom disse to aktivaene ettersom positive og negative nyheter om aktivaene blir publisert.

Ibikunle og Steffen (2014) utførte en sammenlignende analyse av europeiske grønne, sorte (fossile) og konvensjonelle fond i perioden 1991 til 2014. Datasettet inkluderer 175 grønne fond, 259 fossilenergifond og 976 konvensjonelle fond. De grønne fondene inneholder hovedsakelig små selskaper i vekst, mens de fossilenergifondene inneholder hovedsakelig selskaper med en høy markedsverdi. De fant at over hele perioden underpresterer de grønne fondene i forhold til de konvensjonelle fondene, mens de fant ingen signifikant forskjell mellom ytelsen til de grønne fondene og de fossilenergifondene. Over hele perioden var den risikojusterte gjennomsnittlige årlige avkastningen for de grønne fondene på 4.06%, 4.53% for de fossilenergifondene og 5.38% for de konvensjonelle fondene. De grønne fondene er mest volatile, deretter de fossilenergifondene, mens de konvensjonelle fondene er minst volatile. I de siste fem til ti årene har denne trenden snudd, der grønne fond presterer bedre enn de fossilenergifondene, og likt som de konvensjonelle fondene. Spesielt i den siste perioden, fra 2012 til 2014, har de grønne fondene gjort det bedre enn fossil fondene. Etter 2012 finner de også at det er ingen signifikant forskjell i avkastningene til de grønne fondene og de konvensjonelle fondene.



Munos, Vargas og Marco (2014) analyserte finansiell utvikling og fondsforvaltning for 18 amerikanske og 89 europeiske grønne fond i perioden januar 1994 til januar 2013. Disse fondene er sammenlignet med fondsforvaltningen til konvensjonelle fond og andre SRI fond. De har brukt Charharts fire -faktor modell for å analysere ytelse til fondene og markeds-timing modeller for å måle fondsforvaltningen til de ulike fondene. Resultatene viser at grønne fond ikke presterer dårligere enn andre SRI fond. Dette gjelder også når de har analysert i finansielle kriseperioder. Når de gjelder de amerikanske grønne fondene presterer de konvensjonelle fondene bedre. Dette gjelder likevel ikke når de analyserer disse fondene i kriseperioder. Når det gjelder resultatene fra analysen av fondsforvaltning, fant de ut at forvalterne av de grønne fondene ikke klarte å implementere stock-picking og markets-timing strategier. I kriseperioder klarer de amerikanske fondsforvalterne likevel å forvalte fondet bra, mens dette ikke gjelder for de europeiske forvalterne.

### 2.3.2 Tidligere forskning på forholdet mellom oljepris og investeringer i energiselskaper

Hammoudeh, Diboouglu og Aleisa (2004) så på forholdet mellom fem S&P oljesektorindekser og oljepriser for markedet i USA der de brukte daglige data fra 17. juli 1995 til 10. oktober 2001. Oljesektorindeksene inkluderer oljeforskning- og produksjon, olje og gass raffinering og markedsføring, olje nasjonalt integrert, olje internasjonalt integrert og oljeindustrien som helhet. Oljeprisene som er brukt er WTI spot og NYMEX 1 til 4 måneders futures priser. Hovedfunnene deres er at de fem oljesektorindeksene ikke er kointegrerte, noe som indikerer at det er gode muligheter for gevinster ved diversifisering. I tillegg viser resultatene at på daglig basis kan ingen av oljesektorindeksene forklare fremtidige bevegelser for NYMEX 3-måneders futures priser, mens disse prisene kan forklare bevegelser for enkelte selskaper som driver med utforskning, raffinering og markedsføring av olje. De fant også ut at volatiliteten til oljefutures har en volatilitets-ekko-effekt på selskaper innenfor oljeforskning-, produksjon og nasjonale integrerte selskaper. I motsetning har oljefutures en volatilitets-dempende effekt på selskaper innenfor olje og gass raffinering og markedsføring og internasjonale integrerte selskaper. De konkluderer med at investorer burde bruke oljeprisfutures for å forutsi bevegelser for fremtidige priser for oljesektorselskaper.

El-Sharif, Brown og Burton (2005) analyserer forholdet mellom crude oil og selskaper innenfor olje- og gasssektoren i Storbritannia i perioden 1. januar 1989 til 30. juni 2001. En multifaktormodell resulterte i at aksjeavkastningen til olje- og gasselskapene blir påvirket av flere risikofaktorer. Disse risikofaktorene er crude oil priser, aksjemarkedet generelt, og (i

mindre grad) renter. En økning i oljepris eller i aksjemarkedet generelt fører til en økning i aksjeavkastningen til Storbritannias olje- og gassindeks. En økning i US Dollar kursen fører til en reduksjon i aksjeavkastningen til Storbritannias olje- og gassindeks. De testet også forholdet mellom andre sektorer og oljepris. De fant at forholdet mellom oljepriser og aksjeavkastningene til ikke-olje- og gasselskaper er svakt. Dette betyr at sektorer ikke er homogene og at de blir påvirket ulikt av forskjellige variabler.

Henriques og Sadorsky (2008) undersøkte om det er et empirisk forhold mellom aksjepriser for fornybarenergiselskaper og teknologiselskaper, oljepriser og renter. Datasettet inkluderer indeksene WilderHill Clean Energy Index og Arca Technology Index med data i perioden 3. januar 2001 til 30. mai 2007. Det er utført Granger kausalitetstester for å undersøke problemstillingen. Resultatene viser at aksjepriser for selskaper innenfor fornybar energi blir påvirket av sjokk i aksjeprisene til teknologiselskaper. Aksjeprisene for selskaper innenfor fornybar energi blir ikke påvirket av sjokk i oljeprisene. Henriques og Sadorsky konkluderer med at dette resultatet føyer seg inn i rekken blant andre studier som viser at oljepriser ikke har så stor påvirkningskraft på aksjekursene til selskaper innenfor fornybar energi. Teknologiselskaper blir sett på som mer relevante for investorer i forhold til investeringer i selskaper innenfor fornybar energi.

Park og Ratti (2008) analyserte effekten av oljeprissjokk på aksjeavkastninger i USA og 13 europeiske land i perioden 1986 til 2005. For de europeiske landene er det brukt aksjeprisindekser og for USA er det brukt S&P500. De har brukt en multivariat VAR analyse. De finner at oljeprissjokk har en statistisk signifikant innvirkning på aksjeavkastninger i samme måned eller innen én måned i disse landene. Aksjeavkastninger i Norge viste en statistisk signifikant positiv respons til økning i oljepris. Oljeprissjokk står for 6% av volatiliteten i aksjeavkastningene. For mange europeiske land, men ikke for USA, fører en økt volatilitet i oljepris til en lavere aksjeavkastning. En økning i oljepris er assosiert med en økning i den kortsiktige renten i USA og 8 av de 13 europeiske landene innen én eller to måneder.

Mohanty, Nandha og Bota (2010) analyserte forholdet mellom oljepriser og aksjeavkastninger for olje- og gasselskaper i Sentral- og Øst-Europa i perioden 1998 til 2010. Selskapene er fra landene Tsjekkia, Ungarn, Polen, Romania og Slovenia. Det er brukt månedlig data for prisene til WTI Crude oil. Resultatene indikerer ingen signifikant sammenheng mellom

oljepriser og aksjeavkastninger for hele periode. For sub-perioder viser resultatene at oljepris eksponerer olje- og gasselskaper, og at dette varierer mellom firmaer og over tid. Studien indikerer at markedsmekanismer ikke fungerer så glatt og raskt i utviklingsøkonomier som det gjør i den vestlige verden.

Sadorsky (2012) analyserte korrelasjonen og volatilitets-spillover mellom oljepris og aksjepriser for teknologiselskaper og selskaper innenfor fornybar energi. Det er brukt priser for WilderHill Clean Energy Index, NYSE Arca Technology Index og WTI Crude oil futures kontrakter. Analyseperioden er fra 1. januar 2001 til 31. desember 2010. Det er brukt multivariate GARCH -modeller. Hovedfunnet er at aksjepriser for selskaper innenfor fornybar energi korrelerer mer med teknologiaksjepriser enn med oljepriser. Dette viser at fornybar energi har mer til felles med markedet for teknologi enn markedet for olje. Dataseriene for fornybar energi og teknologi viser seg å være svært høyt korrelert. Teknologiaksjer burde derfor ikke brukes for å hedge investeringer i fornybar energi, men oljepriser burde derimot brukes til dette formål.

Kumar, Managi og Matsuda (2012) analyserte forholdet mellom fornybar energiaksjepriser, aksjepriser til teknologiselskaper og olje- og karbonpriser. Datamaterialet inneholder tre fornybare energiindekser, en teknologiindeks, oljepriser, karbonpriser som blir handlet ved European Emission Trading og kortsiktige renter. Analyseperioden var 22. april 2005 til 26. november 2008. De fant at endringer i prisen til alle de tre fornybare energiindeksene blir forklart av tidligere bevegelser i oljepris, teknologiselskapspriser og renter. I tillegg finner de at investorer vurderer fornybar energiaksjer likt som teknologiaksjer. Resultatene viser også at karbonpriser ikke har noen signifikant påvirkning på prisene til fornybare energiindeksene.

Cummins, Garry og Kearney (2014) analyserte grønne aksjeindekser, og ser om det er Granger kausalitet mellom disse indeksene og bredere aksje- og råvaremarkeder. Analyseperioden går fra 2. juni 2008 til 1. mai 2013, og datasettet inneholder 10 variabler som er grønne aksjeindekser, brede aksjeindekser og råvarefutures. Den ene grønne indeksen er WilderHill New Energy Index, som jeg også bruker i mine analyser. De finner at noen av de brede aksjeindeksene har en kausalitetseffekt på noen av de grønne indeksene, men det er ikke noe signifikant kausalitetseffekt andre veien. De fant også at gassfutures har en kausalitetseffekt på de grønne indeksene, mens de fant ingen kausalitetseffekt mellom oljefutures og de grønne indeksene. Grunnen for dette tror de er at gass spiller en større rolle i

forhold til fornybar energi enn det olje gjør. Gass blir i likhet med fornybare energikilder nå sett på som et virkemiddel for å redusere karbondioksid i atmosfæren.

Phan, Sharma og Narayan (2015) undersøkte hvordan aksjeavkastninger for selskaper som produserer olje og selskaper som konsumerer olje blir påvirket av endringer i oljepris. De har daglig data for WTI Crude oil og de største selskapene innenfor oljeproduksjon og oljekonsument for perioden 2. januar 1986 til 31. desember 2010. De finner bevis som foreslår at en økning i oljepris har en positiv effekt på aksjeavkastninger til oljeprodusenter, og en negativ effekt på aksjeavkastninger til oljekonsumenter. Generelt viser resultatene deres at effekten av endring i oljeprisavkastning på aksjeavkastning for både oljeprodusenter og oljekonsumenter er asymmetrisk. Resultatene tyder også på at mens oljeprisendringer kan forutsi oljeprodusentenes avkastning med en til to lags, er forutsigbarheten for avkastningen til oljekonsumenter funnet ved høyere lags. Dette tyder på at produsenter av olje reagerer mye raskere på oljeprisendringer enn forbrukere av olje.

## 2.4 Forventninger og hypoteser

Jeg vil i dette kapittelet presentere mine forventninger, og til slutt hypoteser, rundt hvilken retning avkastningene til investeringer i fornybar energi og fossil energi tar. I tillegg vil jeg presentere mine forventninger og hypoteser rundt om oljepris påvirker avkastninger til fond og indekser som inneholder selskaper innenfor fornybar energi og fossil energi. Disse forventningene og hypotesene vil basere seg på det som ble diskutert i kapittel 2.2 og den tidligere forskningen i kapittel 2.3.

Som diskutert i kapittel 2.2 har kostnadene innenfor fornybar energi tidligere vært høye. Dette har endret seg betraktelig de siste årene, og kostnadseffektiviteten for fornybar energi vil trolig fortsette å forbedre seg i årene som kommer. Dette tror jeg vil påvirke avkastningen til selskaper innenfor fornybar energi. Det virker også som det er en optimisme i finansmarkedet angående framtidsutsiktene til fornybar energi. En bidragsyter til dette har vært usikkerheten rundt fremtiden til fossil energi. Tidligere forskningen viser at investeringer i selskaper som driver med fossil energi har gitt bedre avkastning enn investeringer i selskaper som driver med fornybar energi. Den nyeste forskningen fra de seneste år viser at dette ikke lenger er en realitet. Ettersom min analyseperiode går over de siste seks årene (2009 til 2014), er jeg derfor usikker på om jeg vil få med effekten av at investeringer i selskaper som driver med

fossil energi presterer bedre enn investeringer i selskaper som driver med fornybar energi. Jeg tror likevel at investeringer i fossil energi vil prestere litt bedre enn investeringer i fornybar energi, ettersom fossilt brensel fortsatt er vår viktigste handelsvare og kilde til energi. Jeg tror også det er en mulighet for at investeringer i fornybar energi vil ha oppnådd en bedre avkastning enn investeringer i fossil energi de siste årene.

I forhold til problemstillingen om oljepris påvirker fond og indekser som inneholder selskaper som driver med fornybar energi og fossil energi er dette også usikkert. Jeg går ut ifra og forventer i utgangspunktet at jeg vil finne sammenhenger mellom endringer i oljepris og avkastninger til fondene og indeksene som inneholder selskaper innenfor fossil energi. Innenfor fossil energi finnes det flere typer av selskaper som driver med forskjellig virksomhet. Disse selskapene kan bli påvirket av ulike makroforhold forskjellig. To selskaper innenfor fossil energi kan bli påvirket av oljepris ulikt, der det ene selskapet tjener på lav oljepris mens det andre selskapet taper på lav oljepris. Et selskap som selger olje vil trolig tjene på en høy oljepris, mens selskaper som bruker olje som input, slik som oljeraffinerier, vil trolig tape på en høy oljepris. Siden jeg analyserer fond, vil disse fondene inkludere alle slags typer av selskaper innenfor enten fornybar energi eller fossil energi. Jeg må derfor se på det overordnede og generelle bildet for fornybar energi og fossil energi. Jeg tror derfor at oljeprisen vil ha en påvirkningskraft på fondene og indeksene som inneholder selskaper innenfor fossil energi. Jeg tror også avkastningene til selskaper innenfor fornybar energi kan bli påvirket av oljeprisen, men om jeg fanger opp dette med fondene og indeksene jeg analyserer er usikkert.

### **3 Beskrivelse av data brukt i analysen**

I dette kapittelet vil jeg omtale datamaterialet som er brukt i analysene.

#### **3.1 Fond og indekser**

Per januar 2015 identifiseres det flere fond som investerer i energibransjen, som er siktet på det norske markedet. Likevel er noen av disse fondene relativt nystartet, der noen bare har data for et par år. For å kunne få et representativt utvalg, ble det derfor besluttet å bruke seks av disse fondene, der tre av fondene investerer i selskaper innenfor fornybar energi, og tre av fondene investerer i selskaper innenfor fossil energi. Analyseperioden for all data er januar 2009 til desember 2014. Fondene som er brukt i analysen er DNB Miljøinvest,

Handelsbanken Bærekraftig Energi og Nordea Climate and Environment som investerer i selskaper innenfor fornybar energi, og DNB Navigator, DNB Navigator (1) og ODIN Offshore som investerer i selskaper innenfor fossil energi. Beskrivelsen av fondene nedenfor er basert på informasjon hentet fra årsrapporter og nøkkelinformasjon om fondene hentet ut i perioden januar, februar og mars 2015.

DNB Miljøinvest investerer i aksjer i selskaper notert på børser og regulerte markeder over hele verden innenfor fornybar energi og annen beslektet virksomhet (DNB Asset Management AS 2015a). Utover dette er det ikke lov å investere i oljeselskaper, mens det er lov å investere i selskaper innenfor helse og farmasi, ifølge årsrapporten. Per februar 2015 inneholdt porteføljen til fondet 44 forskjellige selskaper. De fem største selskapene i porteføljen per mars 2015 var Tenneco Inc, Amg Advanced Metallurgical Group, Valeo SA, Longyan Power Group og Renewable Energy Group INC. Tenneco Inc er et teknologiselskap som designer og produserer løsninger for renere luft for bilindustrien. Amg Advanced Metallurgical Group produserer metaller og løsninger som minimerer de negative effektene av energiproduksjon. Valeo SA designer og produserer komponenter til bilindustrien, spesielt utviklet for å redusere CO<sub>2</sub> utslipp. Det kinesiske selskapet Longyan Power Group er den største produsenten av vindkraft i Asia. Renewable Energy Group Inc produserer biodrivstoff og fornybare kjemikalier. Valeo SA bidro sterkt positivt både i 2013 og 2014, mye på grunn av at de drar nytte av et driv mot en mer energieffektiv bilindustri. Biodrivstoffselskaper har tidligere bidratt sterkt positivt, men ettersom oljeprisen falt i siste halvår av 2014 har prisene på bioetanol også falt, noe som påvirker disse selskapene negativt. Referanseindeksen til DNB Miljøinvest er Wilderhill New Energy Global Innovation Index (NEX). Dette er en indeks som inkluderer 106 selskaper i 26 land innenfor fornybar energi. Per september 2014 var selskaper fra USA vektet med 41% i indeksen.

Handelsbanken Bærekraftig Energi investerer i selskaper over hele verden, som utvikler eller benytter teknologi og metoder med formål om å begrense den globale oppvarmingen gjennom å direkte eller indirekte begrense utslippet av karbon og andre klimagasser. I tillegg investeres det i selskaper som positivt kan bidra til mer effektiv energiutnyttelse (Handelsbanken Fonder AB 2015). Det svenskregistrerte fondet ble offisielt startet i oktober 2014, etter en fusjon med tilsvarende fond i Finland. Investeringsmandatet og forvaltningsteamet er det samme for de to fondene. Kursene for fondet brukt i analysene i denne oppgaven er derfor både fra det tidligere finske fondet og det nåværende svenske fondet. Fondets investeringsmandat søker å

være restriktiv til investeringer i fossilt brensel. De fem største selskapene i porteføljen er Likvida medel, NextEra Energy, Scatec Solar, Hafslund B og EDP Renovaveis. Likvida Medel er et finansielt institutt som driver med inkasso og fakturahåndtering. NextEra Energy er Nord-Amerikas største produsent av energi fra sol og vind. Scatec Solar er et selskap som utvikler, bygger, eier, produserer og leverer strøm ved hjelp av solenergi. Hafslund selger strøm og er en stor produsent av vannkraft og fjernvarme. EDP Renovaveis utvikler vindmølleparker. Forvalterne av fondet tror framtidsutsiktene for fondet er gode, ettersom kostnadene for vind- og vannkraft har falt til konkurransedyktige priser. Forvalterne tror energieffektivitet er den raskeste måten å redusere karbonutslipp på, og de har derfor valgt å investere størstedelen av kapitalen i denne virksomheten. Det økte globale fokuset på fornybar energi vil være en fordel for fondet, ifølge forvalterne. Handelsbanken Bærekraftig Energi benytter i likhet med DNB Miljøinvest referanseindeksen WilderHill New Energy Global Innovation Index (NEX).

Nordea Climate and Environment er et aksjefond som er siktet på investorer som ønsker investeringer innenfor områder som fornybar energi, vann, gjenvinning og biobrensel (Nordea Investments Fund SA 2015). De fem største selskapene i porteføljen er Hexcel, Ansys, Middleby, Plum Creek Timber REIT og IPG Photonics. Hexcel leverer løsninger, materialer og komponenter til luftfart, vindkraft og andre industrier. ANSYS utvikler og markedsfører ingeniørsimuleringsprogram som brukes til å forutse hvordan produksjonsprosesser vil operere i virkelige miljøer. Middleby produserer matlagingsutstyr. Plum Creek Timber REIT eier store landområder i USA og driver med tømmervirksomhet. IPG Photonics er leverandør av energieffektive fiberlasere og fiberforsterkere som bidrar til mindre energiforbruk og avfall. Nordea Climate and Environment har ingen referanseindeks. Det er et aktivt forvaltet fond som ikke har noe naturlig referanseindeks å sammenligne seg med, ifølge forvalterne. I analysene vil jeg derfor bruke indeksen MSCI World som referanseindeks til dette fondet, fordi det er referanseindeksen morningstar.no bruker. MSCI World Index inneholder 1633 store og små representasjoner fra 23 utviklede land. USA er størst vektet i indeksen, og energi dekker ca. 7.45% av indeksen (*MSCI World Index* 2015).

Porteføljene til disse tre fondene inneholder ikke utelukkende selskaper innenfor fornybar energi. Innenfor de fem størst vektete selskapene i porteføljene til både Handelsbanken Bærekraftig Energi og Nordea Climate and Environment er det selskaper som ikke hører til kategorien fornybar energi. Det betyr at fondene ikke utelukkende investerer i selskaper

innenfor fornybar energi. Nærmere fondsfakta om fondene som investerer i fornybar energi kan ses i tabell 1.

*Tabell 1: Fondsfakta per 31.01.15 for fond som investere i fossil energi*

<b>Fondsfakta – fornybar energi</b>	<b>DNB Miljøinvest</b>	<b>Handelsbanken Bærekraftig Energi</b>	<b>Nordea Climate and environment</b>
Ticker	SK-MILJO	HF-NYENE	KF-CLIME
ISIN	NO0010102890	SE0005965688	LU0348926360
Etableringsdato	06.11.89	10.10.14/	13.03.08
Forvaltningskapital 31.01.15	1088,66 MNOK	453 MNOK	413 MNOK
Størst vektet land	USA (37.98%)	USA (26.03%)	USA (52.59%)
Referanseindeks	Wilderhill New Energy Global Innovation Index	Wilderhill New Energy Global Innovation Index	-
Morningstar referanseindeks	S&P Global Clean Energy	S&P Global Clean Energy	MSCI World
Risikonivå	6	6	6
UCITS	Ja	Ja	Ja
Utbyttebetalende	Nei	Nei	Nei
Forvaltningsprovisjon	2%	1.5%	1.5%
Administrasjonskostnader	0.1%	-	0.3-0.45%
Inngangsgebyr	0%	0%	>5%
Utgangsgebyr	0%	0%	>1%
Minste tegningsbeløp	100 NOK	1000 NOK	100 NOK
Minste månedsbeløp	100 NOK	300 NOK	100 NOK

DNB Navigator (1) og DNB Navigator er UCITS fond, der DNB Navigator (1) er et tilføringsfond og DNB Navigator er et mottakerfond. Tilføringsfondet kan plassere minst 85% av sine eiendeler i mottakerfondet, jf. lov om verdipapirfond § 6-12 (Verdipapirfondloven 2011). DNB Navigator (1) er et rent fond i fond med DNB Navigator, noe som betyr at DNB Navigator (1) plasserer alle sine eiendeler i DNB Navigator. Forskjellen mellom de to fondene er at DNB Navigator har et mye høyere minstebeløp for investering, og et lavere forvaltningsgebyr, som ses i tabell 2. Investeringsmandatet til fondene er å investere i selskaper innenfor shipping, transport og oljeservice (DNB Asset Management AS 2015b). Med dette har de to fondene samme portefølje. Den består av 33 selskaper, hvor de fem største investeringene er i selskapene BW LPG Ltd, Hoegh Lng Holdings Ltd, Subsea 7 SA, Tgs Nopec Geophysical Co Asa og Seadrill Ltd. BW LPG Ltd er verdens største frakter av gass. Hoegh Lng Holdings Ltd tilbyr flytende terminaler for lagring og transport av gass. Subsea 7 SA leverer tekniske løsninger til offshorebransjen. Tgs Nopec Geophysical Co Asa tilbyr geofaglige dataprodukter og tjenester til olje- og gassindustrien. Seadrill er en



borreentreprenør som henter opp olje og gass. Samtlige fem selskaper er registret på Oslo børs. Porteføljen består hovedsakelig av norske selskaper, men det kan også investeres 100% i utenlandske selskaper. Fondenes referanseindeks er 50% oljeservice (OSE10101020 energy equipment and service) og 50% shipping (OSE20303010 marine + OSE10102040 oil/gas storage/transportation). Dette er en kombinasjon av to indekser som er registrert på Oslo børs. Forvalter av fondene kommenterer at den lave oljeprisen vil påvirke fondet negativt en tid fremover, men at den lave oljeprisen ikke vil vedvare (DNB Asset Management AS 2015b). De venter derfor at det vil komme en positiv oppgang for fondene når oljeprisen øker. På den annen side investerer fondene også i tank-selskaper, som forvalterne tror vil dra nytte av en lav oljepris, da disse selskapene tilbyr lagring av olje. Fra 01.04.2015 endret de to fondene navn, slik at DNB Navigator nå heter DNB Navigator (11) og DNB Navigator (1) nå heter DNB Navigator.

ODIN Offshore sitt investeringsmandat er å investere i selskaper som hovedsakelig beskjeftiger seg med energiområdene olje og gass som er notert på børser globalt (ODIN Forvaltning AS 2015a). Fondet har vært investert ca. 50% i norske selskaper og ca. 50% i amerikanske selskaper. Porteføljen består av 28 selskaper, der de fem største selskapene i porteføljen er Halliburton Co, Schlumberger NV, Superior Energy Services Inc, Kongsberg Gruppen ASA og Cameron International Corp. Halliburton Co tilbyr produkter og tjenester til olje- og gassindustrien. Schlumberger NV leverer teknologi, prosjektledelse og informasjonsløsninger til olje- og gassindustrien. Superior Energy Services utfører boring, ferdigstillelse og de produksjonsmessige behovene til olje- og gasselskaper over hele verden. Kongsberg Gruppen leverer teknologisystemer til olje- og gassindustrien og våpenindustrien. Cameron International Corp er et teknologiselskap som leverer løsninger til blant annet offshoreindustrien. Forvalterne av ODIN Offshore har redusert eksponeringer mot riggsektoren, ettersom denne sektoren sammen med seismikksektoren har blitt sterkt påvirket av den lave oljeprisen (ODIN Forvaltning AS 2015b). Forvalterne tror likevel at den lave oljeprisen ikke vil vedvare, og at det er flere faktorer som peker på at oljeprisen vil stige. Dynamikken ved at den lave etterspørselen råder i markedet, vil føre til lavere produksjon på sikt, og etterspørselen vil etter hvert øke på grunn av lave priser (ODIN Forvaltning AS 2015b). Referanseindeksen til ODIN Offshore er Philadelphia Stock Exchange Oil Service Sector Index (OSX). Indeksen inneholder 15 selskaper innenfor olje og gass fra forskjellige land. Nærmere fondfakta om fondene som investerer i fossil energi finnes i tabell 2 under.

Tabell 2: Fondsfakta per 31.01.15 for fond som investerer i fossil energi

Fondsfakta – fossil energi	DNB Navigator	DNB Navigator (1)	ODIN Offshore
Ticker	DK-NAVIG	DK-NAVII	SG-OFFSH
ISIN	NO0008001187	NO0010352669	NO0010062961
Etableringsdato	17.12.97	26.01.07	18.08.00
Forvaltningskapital	200,79 MNOK	97,46 MNOK	1261,11 MNOK
Størst vektet land	Norge (69.56%)	Norge (69.56%)	USA (52.11%)
Referanseindeks	50% OSE Oilservice, 50% OSE Shipping	50% OSE Oilservice, 50% OSE Shipping	Philadelphia Stock Exchange Oil Service Sector Index
Morningstar referanseindeks	-	-	MSCI World / Energy
Risikonivå	6	6	6
UCITS	Ja	Ja	Ja
Utbyttebetalende	Nei	Nei	Nei
Forvaltningsprovisjon	1%	1.8%	2%
Administrasjonskostnader	0.01%	0.01%	0%
Inngangsgebyr	0%	0%	3%
Utgangsgebyr	0%	0%	0.5%
Minste tegningsbeløp	500 000 NOK	100 NOK	3000 NOK
Minste månedsbeløp	-	100 NOK	300 NOK

### 3.2 Oljepris

I analysene vil jeg se på om oljepris påvirker prisene og avkastningene på fondene. Til dette formål er prisen på olje gitt ved West Texas Intermediate (WTI) Crude Oil, heretter kalt spotpris olje. Denne oljeprisen regnes som benchmarken for oljepris, da det er verdens mest handlede energiprodukt. I tillegg til denne spotprisen for olje, vil det i analysene også bli anvendt futurespriser for olje. Til dette formål er futuresprisen for olje gitt ved New York Stock Exchange (NYMEX) WTI Crude Oil Futures kontrakt 2 (CL2), heretter kalt futurespris olje. Dette er prisen man betaler i inneværende dato for levering av crude oil om to måneder.

### 3.3 Datasett

Det endelige datasettet som er brukt for fondene er NAV (netto andelsverdi) kurser i NOK hentet ut fra Netfonds.no og fra aktuelle tilbydere. NAV kursen beregnes hver dag ved å summere alle eiendeler i porteføljen, trekke fra alle kostnader, og dividere beløpet på fondets totale utestående eiendeler (*NAV-kurser - En introduksjon* 2009). Kurser for indeksene

OSE101010 og OSE203030 er også hentet ut fra Netfonds.no i NOK. De tre andre indeksene er hentet ut i USD. Indeksene WilderHill New Energy Global og PHLX Oil Service Sector ble hentet ut fra finance.yahoo.com, og MSCI World Indeks ble hentet ut fra MSCI.com. Kursene i USD ble omregnet til NOK ved å multiplisere kursen i USD med verdien av 1 USD i NOK på tidspunktet for kursen. Kursene for USD/NOK ble hentet fra Norgesbank.no. Grunnen for at det er valgt å bruke NOK som valuta, er at fondene er siktet på det norske markedet. Porteføljene består i hovedsak av amerikanske selskaper, og indeksene er stort sett også i hovedsak amerikanske. Likevel er det nødvendig å holde seg til én valuta, for å kunne sammenligne de ulike fondene og indeksene.

Etter at data for indeksene OSE101010 og OSE203030 ble hentet ut, konstruerte jeg en samlet indeks der de to er vektet med 50% hver. Denne samlede indeksen er DNB Navigator og DNB Navigator (1) sin referanseindeks.

Videre er dataene for priser til WTI Crude oil og futurespriser for WTI Crude Oil kontrakt 2 hentet fra quandle.com i USD. Disse er regnet om fra USD til NOK med kurser hentet fra norgesbank.no. Futurespriser for WTI Crude Oil kontrakt 2 er prisen man betaler i inneværende dato for levering av crude oil om to måneder.

Datasettet som er hentet ut for de forskjellige fondene og indeksene har hatt et varierende innhold, der det har vært et varierende innhold av daglig, ukentlig og månedlig data. Det ble derfor besluttet å anvende månedlig data i analysen, da månedlig data inneholder mindre støy enn daglig og ukentlig data. For noe av dataene var det også bare mulig å hente ut månedlig data. Den månedlige dataen inneholder kurser fra den siste dagen i måneden for hver måned i perioden januar 2009 til desember 2014.

Valg av periode avgrenses av data for aktuelle fond og indekser. De yngste fondene ble startet opp i midten av 2008. Perioden for analysen ble derfor satt til 01.01.2009 til 31.12.2014.

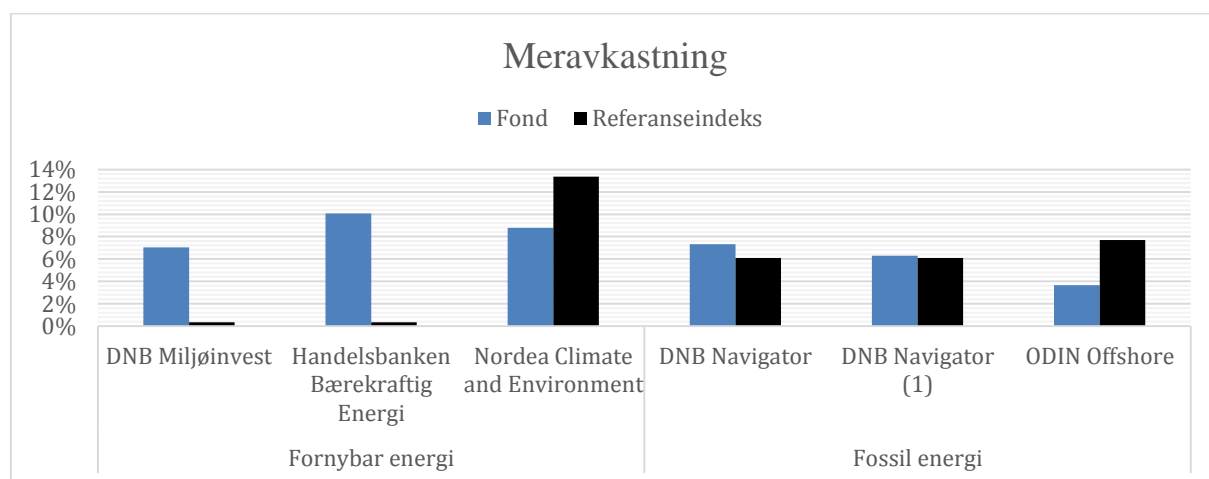
For risikofri rente har jeg anvendt effektiv rente for 3 års norske statsobligasjoner. Datasettet er månedlig og hentet fra Norges Bank. For risikofri rente kunne det også vært et alternativ å bruke det amerikanske alternativet, nemlig US treasury bills. Ettersom alle fondenes NAV kurser er i NOK, og fondene er siktet på det norske markedet, er det naturlig å anvende norske statsobligasjoner som risikofri rente.

I analysene har jeg brukt både prisene og log-differanse av prisene til all data. Log-differanse blir også her kalt avkastning. Det er også brukt meravkastninger, som er logavkastningene fratrukket den risikofrie renten. Volatiliteten til fond og indekser er regnet ut ved standardavvik.

## 4 Analyse av fond og indekser i energisektoren

### 4.1 Deskriptiv statistikk

I det følgende vil deskriptiv statistikk for fondene og indeksene presenteres. Dette gjøres for å få et overblikk over fondenes og indeksenes ytelse i perioden som analyseres. Jeg vil først presentere et overblikk over avkastning og standardavvik for fondene og indeksene for hele perioden (januar 2009 til desember 2014), og deretter vil jeg presentere deskriptiv statistikk i perioder.

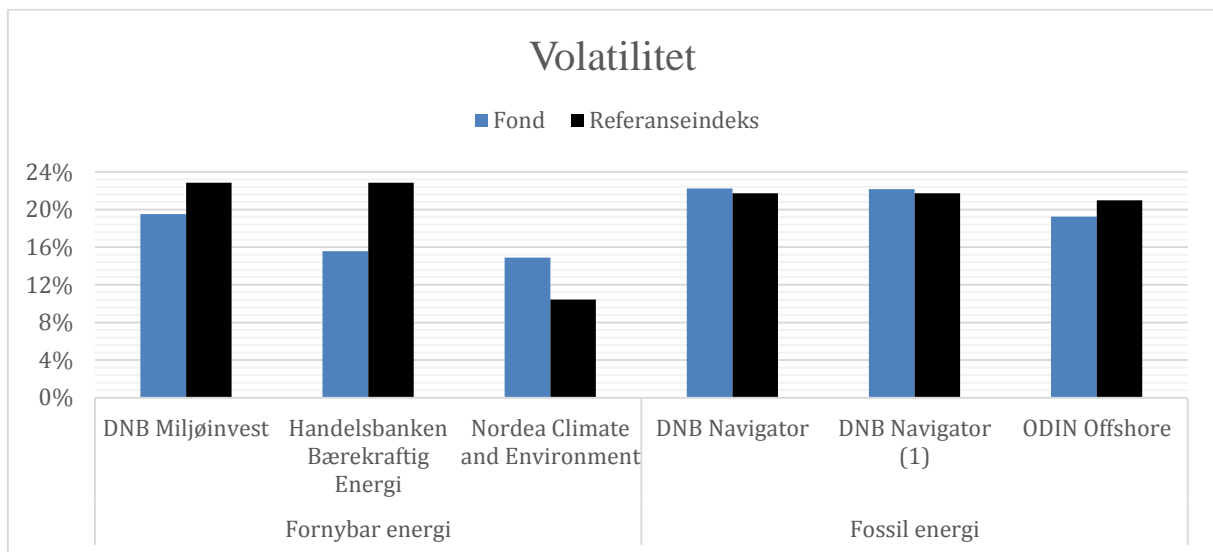


*Figur 1: Gjennomsnittlig årlig meravkastning, utover risikofri rente, for fond og respektive referanseindekser i perioden 2009 til 2014.*

Som man ser av figur 1 har fondene som investerer i fornybar energi hatt en litt bedre meravkastning enn fondene som investerer i oljebransjen. Fondet ODIN Offshore har gjort det dårligst med en årlig meravkastning på 3.7%. Handelsbanken Bærekraftig Energi har gjort det best av fondene, med en årlig meravkastning på 10.1%. Sammenlagt har fondene som investerer i fornybar energi hatt 2.9% høyere meravkastning enn fondene som investerer i oljebransjen. Oljebransjefondet DNB Navigator har gjort det litt bedre enn

fornybarenergifondet DNB Miljøinvest, der DNB Navigator har hatt en meravkastning på 0.3% mer enn DNB Miljøinvest.

I forhold til referanseindeksene, har DNB Miljøinvest og Handelsbanken Bærekraftig Energi overprestert sin referanseindeks WilderHill New Energy Index. DNB Navigator og DNB Navigator (1) har en meravkastning som ligger nokså likt som meravkastningen til deres referanseindeks OSE101010 + OSE203030.



*Figur 2: Gjennomsnittlig årlig volatilitet målt ved standardavvik for alle fondene med respektive referanseindekser for perioden 2009 til 2014.*

Av figur 2 fremgår det at Nordea Climate and Environment har hatt den laveste volatiliteten av fondene i perioden. Fondet hadde også den nest høyeste meravkastningen, og har ut ifra dette gjort det relativt godt. Fondene DNB Navigator og DNB Navigator (1) har en tilnærmet lik volatilitet og avkastning som sin referanseindeks. Dette kan indikere at fondene forvaltes relativt likt som sin referanseindeks. ODIN Offshore har hatt en relativt lav avkastning og en høy volatilitet i forhold til de andre fondene, og har ut ifra dette vært et risikabelt fond med lav avkastning. For øvrig har fondene som investerer i oljebransjen sammenlagt hatt en volatilitet som er 4.6% høyere enn fondene som investerer i fornybar energi. Tabell 3, 4 og 5 nedenfor gir et nærmere innblikk i hvordan meravkastning og volatilitet har vært i ulike perioder.

*Tabell 3: Gjennomsnittlig årlig meravkastning utover risikofri rente og volatilitet målt ved standardavvik for fond som investerer i fornybar energi*

År	DNB Miljøinvest		Handelsbanken Bærekraftig Energi		Nordea Climate and Environment	
	Meravkastning	Volatilitet	Meravkastning	Volatilitet	Meravkastning	Volatilitet
<b>2009</b>	45.9 %	25.9 %	31.2 %	21.3 %	18.3 %	20.0 %
<b>2010</b>	4.7 %	13.7 %	4.7 %	15.5 %	-3.3 %	13.6 %
<b>2011</b>	-38.4 %	24.3 %	-24.1 %	15.3 %	-18.2 %	17.8 %
<b>2012</b>	-10.0 %	13.4 %	1.8 %	11.0 %	9.5 %	11.8 %
<b>2013</b>	38.1 %	10.0 %	38.7 %	9.1 %	33.0 %	7.6 %
<b>2014</b>	4.8 %	13.1 %	9.1 %	11.0 %	13.0 %	10.1 %
<b>09-12</b>	7.0%	19.5%	10.1%	15.6%	8.8%	14.9%
<b>min.</b>	-16%	-	-10%	-	-13%	-
<b>max.</b>	16%	-	14%	-	13%	-

Av tabell 3 fremgår det at de tre fondene følger mye av den samme trenden. 2011 ser ut til å ha gitt svært dårlige avkastninger for alle tre fondene. 2009 og 2013 derimot var de årene som ga best avkastning for samtlige fond. Ser man på volatiliteten var 2009 det året med høyest volatilitet for alle fond, mens 2013 var det året som ga lavest volatilitet. 2013 utmerker seg derfor som et stabilt år som ga veldig god avkastning for fondene som investerer i fornybar energi.

*Tabell 4: Gjennomsnittlig årlig meravkastning utover risikofri rente og volatilitet målt ved standardavvik for fond som investerer i fossil energi*

År	DNB Navigator		DNB Navigator (1)		ODIN Offshore	
	Meravkastning	Volatilitet	Meravkastning	Volatilitet	Meravkastning	Volatilitet
<b>2009</b>	55.0 %	19.9 %	53.7 %	19.8 %	41.1 %	19.5 %
<b>2010</b>	25.3 %	28.8 %	24.2 %	28.7 %	15.6 %	19.6 %
<b>2011</b>	-26.4 %	24.0 %	-27.4 %	24.0 %	-26.8 %	20.7 %
<b>2012</b>	10.0 %	18.5 %	9.0 %	18.4 %	1.8 %	18.4 %
<b>2013</b>	16.8 %	12.1 %	15.9 %	12.1 %	19.5 %	10.1 %
<b>2014</b>	-30.1 %	14.6 %	-30.8 %	20.3 %	-23.9 %	14.3 %
<b>09-12</b>	7.3%	22.2%	6.3%	22.2%	3.7%	19.2%
<b>min.</b>	-19%	-	-19%	-	-13%	-
<b>max.</b>	17%	-	16%	-	15%	-

For fondene som investerer i fossil energi ser man av tabell 4 at også disse følger samme trend når det gjelder både meravkastning og volatilitet. Året 2009 ser ut til å ha vært et år som

ga veldig god avkastning også for fondene som investerer i fossil energi. 2011 ga også, i likhet med fondene som investerer i fornybar energi, en veldig negativ avkastning for fossil energi. Dette indikerer at man muligens kan finne en felles trend mellom fornybar energi og fossil energi. Likevel er det noen forskjeller. Sammenligner man tabell 3 og 4 ser man at fondene som investerer i fossil energi er mer volatile enn fondene som investerer i fornybar energi. Det er også mulig å se et skift i avkastning til de to kategoriene. I perioden 2009 til 2012 har fondene som investere i fossil energi hatt en bedre gjennomsnittlig avkastning enn fondene som investerer i fornybar energi. I perioden 2013 til 2014 har fondene som investerer i fornybar energi hatt en gjennomsnittlig bedre avkastning enn fondene som investerer i fossil energi. I tabell 5 nedenfor presenteres meravkastning og volatilitet for indeksene.

*Tabell 5: Gjennomsnittlig årlig meravkastning utover risikofri rente og volatilitet målt ved standardavvik for indekser.*

År	WilderHill New Energy Index		MSCI World Index		50% OSE101010 + 50% OSE203030		PHLX Oil Service Sector	
	meravkastning	volatilitet	meravkastning	volatilitet	meravkastning	volatilitet	meravkastning	volatilitet
2009	10.8 %	29.1 %	13.2 %	15.9 %	47.8 %	22.8 %	23.4 %	24.3 %
2010	-6.7 %	11.9 %	14.4 %	9.0 %	21.0 %	27.6 %	29.0 %	20.9 %
2011	-44.8 %	22.6 %	-4.1 %	11.0 %	-12.6 %	22.2 %	-12.5 %	27.6 %
2012	-15.1 %	15.2 %	6.8 %	7.8 %	14.0 %	15.6 %	-3.7 %	18.0 %
2013	50.0 %	27.9 %	26.2 %	5.6 %	9.0 %	11.3 %	17.8 %	5.9 %
2014	7.9 %	13.1 %	22.7 %	7.0 %	-43.2 %	15.3 %	-8.4 %	17.9 %
09-12	0.35%	22.9%	13.4%	10.4%	6.1%	21.7%	7.7%	21.0%
min.	-16%	-	-10%	-	-15%	-	-16%	-
max.	22%	-	9%	-	16%	-	18%	-

Wilderhill New Energy Global Index er den indeksen som har hatt dårligst gjennomsnittlig meravkastning i hele perioden. Ser man i midlertid nærmere på oppnådd meravkastning i hvert enkelt år, har denne indeksen faktisk oppnådd den høyeste avkastningen av alle indeksene. MSCI World Index har i hvert enkelt år hatt en relativt stabil avkastning og volatilitet i forhold til fondene og indeksene som inneholder energiselskaper. Dette ser man spesielt i 2011 da det er stor forskjell i meravkastningen til MSCI World Index og alle de andre fondene og indeksene. Dette henger sammen med at fond og indekser som har et begrenset investeringsunivers generelt er mer risikable enn en indeks som MSCI World, som er mye mer diversifisert mellom markeder og sektorer. Dette resultatet henger sammen med funnene til Johansen og Gjølberg (2003) som sa at SRI fond presterer vesentlig dårligere enn konvensjonelle fond i nedkonjukturer.

Sammenligner man indeksen innen fornybar energi, WilderHill New Energy Index, med indeksene innen fossil energi, OSE101010+OSE203030 og PHLX Oil Service Sector, ser man også her samme trenden som i tabell 3 og 4. Til og med 2012 har fondene og indeksen innen fossil energi hatt en gjennomsnittlig høyere meravkastning enn fondene og indeksene innen fornybar energi, mens etter 2012 har fornybar energi gjort det bedre. 2014 skiller seg ut som et år hvor det var stor forskjell i meravkastningen til de to kategoriene. Året startet bra for fossil energi, men da høsten kom falt avkastningen. Dette skyldes mest sannsynlig det kraftige oljeprisfallet denne høsten.

For å teste om det faktisk er en signifikant forskjell i meravkastningene til fondene og indeksene for fornybar energi og fondene og indeksene for fossil energi, har jeg utført en t-test på meravkastningene. Nullhypotesen er da  $H_0: r_{\text{fornybar energi}} = r_{\text{fossil energi}}$ . Er t-verdiene fra testene signifikante, foreligger det en signifikant forskjell i meravkastningene. Jeg vil også teste for om det er en signifikant forskjell i meravkastningene til MSCI World Index og alle fond og indekser. På denne måten kan jeg finne ut av om det ikke bare er signifikant forskjell mellom fornybar energi og fossil energi, men også om det er signifikant forskjell mellom energisektoren og aksjemarkedet generelt. T-verdiene fra testen er presentert i tabell 6.

*Tabell 6: t-test for ulikheter i meravkastning for fond og indekser i perioden 2009 til 2014. \* = meravkastningene er signifikant forskjellig fra hverandre på 5% nivå.*

	DNB Miljøinvest	Handelsbanken Bærekraftig Energi	Nordea Climate and Environment	WilderHill New Energy	MSCI World Index
DNB Navigator	-0.04	0.38	0.19	-0.74	0.73
DNB Navigator (1)	0.10	0.52	0.33	-0.64	0.85
ODIN Offshore	0.54	1.05	0.80	-0.38	1.33
OSE101010 + OSE203030	0.13	0.55	0.35	-0.62	0.88
PHLX Oil Service Sector	-0.10	0.36	0.16	-0.84	0.78
MSCI World Index	0.98	0.71	1.13	1.63	

Det ble ikke funnet noen signifikante forskjeller i meravkastningene i perioden 2009 til 2014. Ettersom tabell 3, 4, og 5 viste at det var noen forskjeller i meravkastningene mellom årene, har jeg valgt å dele opp i perioder. Jeg ønsker å se om det er noen signifikant forskjell i meravkastningene til fondene og indeksene innen fornybar energi og fossil energi i perioden 2009 til 2012, og i perioden 2013 til 2014.



*Tabell 7: t-test for ulikheter i meravkastning i perioden 2009 til 2012. \* = meravkastningene er signifikant forskjellige fra hverandre på 5% nivå*

	DNB Miljøinvest	Handelsbanken Bærekraftig Energi	Nordea Climate and Environment	WilderHill New Energy	MSCI World Index
DNB Navigator	-1.73	-1.40	-1.47	-3.10*	0.81
DNB Navigator (1)	-1.61	-1.28	-1.36	-3.00*	0.70
ODIN Offshore	-0.98	0.65	-1.69	-2.76*	0.04
OSE101010 + OSE203030	-1.88	-1.66	-1.69	-3.48*	1.00
PHLX Oil Service Sector	-0.81	-0.46	-0.65	-2.50*	-0.02
MSCI World Index	-0.87	-0.67	-1.07	-2.78*	

Av tabell 7 fremgår det at indeksen WilderHill New Energy Index har hatt en meravkastning som er signifikant lavere enn meravkastningene til alle fondene og indeksene innenfor fossil energi i perioden 2009 til 2012. Meravkastningene er også signifikant lavere enn meravkastningene til MSCI World Index. Dette er imidlertid den eneste variabelen for fornybar energi som har en signifikant forskjellig meravkastning fra fossil energi og MSCI World Index.

*Tabell 8: t-test for ulikheter i meravkastning for fond og indekser i perioden 2013 til 2014. \* = meravkastningene er signifikant forskjellig fra hverandre på 5% nivå.*

	DNB Miljøinvest	Handelsbanken Bærekraftig Energi	Nordea Climate and Environment	WilderHill New Energy	MSCI World Index
DNB Navigator	3.71*	3.04*	3.06*	2.45*	2.75*
DNB Navigator (1)	3.82*	3.13*	3.15*	2.50*	2.82*
ODIN Offshore	2.68*	2.43*	2.39*	1.94	2.31*
OSE101010 + OSE203030	4.28*	3.54*	3.38*	2.82*	3.10*
PHLX Oil Service Sector	1.23	1.35	1.24	1.24	1.43
MSCI World Index	0.45	0.25	0.40	-0.33	

Av tabell 8 fremgår det at i perioden 2013 til 2014 har alle variabler for fornybar energi en meravkastning som er signifikant høyere enn meravkastningene til alle variablene for fossil energi, utenom indeksen PHLX Oil Service Sector. Indeksen MSCI World har en meravkastning som er signifikant høyere enn meravkastningene til alle variabler for fossil energi, utenom PHLX Oil Service Sector, mens det finnes ingen forskjell i meravkastningene til MSCI World og variablene for fornybar energi i perioden 2013 til 2014.

Ettersom jeg har testet for signifikante forskjeller i meravkastningene til variablene for fornybar energi og fossil energi, vil jeg nå teste om det er noen signifikant forskjell i volatiliteten til variablene. Dette gjøres ved en f-test på variansen til variablene. Det vil også her først testes for hele analyseperioden, og deretter testes for de to periodene 2009 til 2012, og 2013 til 2014.

*Tabell 9: P-verdier for testing av ulikheter i varians i perioden 2009 til 2014. \* = variansene er signifikant forskjellige fra hverandre på 5% nivå.*

	DNB Miljøinvest	Handelsbanken Bærekraftig Energi	Nordea Climate and Environment	WilderHill New Energy	MSCI World Index
DNB Navigator	0.14	0.00*	0.00*	0.41	0.00*
DNB Navigator (1)	0.14	0.00*	0.00*	0.40	0.00*
ODIN Offshore	0.45	0.04*	0.02*	0.08	0.00*
OSE101010 + OSE203030	0.18	0.00*	0.00*	0.34	0.00*
PHLX Oil Service Sector	0.27	0.01*	0.00*	0.24	0.00*
MSCI World Index	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	

Av tabell 9 fremgår det at det er en signifikant forskjell i volatiliteten til alle variabler for fossil energi og Handelsbanken Bærekraftig energi, Nordea Climate and Environment og MSCI World Index, der variablene for fossil energi har vært signifikant mer volatile.

Variansen til MSCI World Index er også signifikant lavere enn variansen til alle variabler for fornybar energi.

*Tabell 10: P-verdier for testing av ulikheter i varians i periode 2009 til 2012. \* = variansene er signifikant forskjellige fra hverandre på 5% nivå*

	DNB Miljøinvest	Handelsbanken Bærekraftig Energi	Nordea Climate and Environment	WilderHill New Energy	MSCI World Index
DNB Navigator	0.20	0.01*	0.00*	0.18	0.00*
DNB Navigator (1)	0.21	0.01*	0.00*	0.19	0.00*
ODIN Offshore	0.37	0.09	0.06*	0.40	0.00*
OSE101010 + OSE203030	0.31	0.02*	0.01*	0.28	0.00*
PHLX Oil Service Sector	0.33	0.02*	0.01*	0.30	0.00*
MSCI World Index	0.00*	0.00*	0.01*	0.00*	

I perioden 2009 til 2012 får jeg samme resultat som for hele analyseperioden presentert i tabell 9. Det som skiller seg ut i denne perioden er at Handelsbanken Bærekraftig Energi og ODIN Offshore ikke lenger har varianser som er signifikant forskjellig fra hverandre.

*Tabell 11: P-verdier for testing av ulikheter i varians i perioden 2013 til 2014. \* = variansene er signifikant forskjellige fra hverandre på 5% nivå*

	DNB Miljøinvest	Handelsbanken Bærekraftig Energi	Nordea Climate and Environment	WilderHill New Energy	MSCI World Index
DNB Navigator	0.19	0.05	0.01*	0.04*	0.00*
DNB Navigator (1)	0.19	0.06	0.01*	0.04*	0.00*
ODIN Offshore	0.18	0.06	0.01*	0.04*	0.00*
OSE101010 + OSE203030	0.14	0.04*	0.01*	0.06	0.00*
PHLX Oil Service Sector	0.20	0.07	0.01*	0.04	0.00*
MSCI World Index	0.00*	0.00*	0.03*	0.00*	

I perioden 2013 til 2014 fremkommer det litt annerledes resultater enn for de andre periodene. Handelsbanken Bærekraftig Energi har ikke lenger en varians som er signifikant forskjellig fra variansene til fossil energi, og WilderHill New Energy Index har i denne perioden en varians som er signifikant forskjellig fra variansene til alle de tre fondene for fossil energi. Variansen til MSCI World Index er fortsatt signifikant forskjellig fra variansene til alle andre variabler. MSCI World Index har derfor hatt en varians som er signifikant lavere enn variansen til alle andre variabler.

For øvrig vil den deskriptive statistikken danne grunnlag for videre analyse. Hvordan referanseindeksene har ytt vil danne grunnlag for resultatene av ytelsesmålene til fondene som vil bli presentert i kapittel 4.3. Siden Nordea Climate and Environment i utgangspunktet ikke har noen referanseindeks, men blir her målt opp mot MSCI World Index, kan dette danne en skjev fremstilling av fondet. MSCI World Index vil likevel bli brukt som referanseindeks for Nordea Climate and Environment i den videre analysen.

## 4.2 Enkeltindeksmodellen

En enkeltindeksmodell vil her illustrere forholdet mellom aksjefondene og de respektive referanseindeksene. Dette gjøres ved å utføre en regresjonsanalyse av meravkastningene til de enkelte fondene på meravkastningene til de respektive indeksene (Bodie et al. 2011).

Enkeltindeksmodellen er illustrert under:

$$(\bar{r}_p - \bar{r}_f) = \alpha + \beta_p(r_m - r_f) + e_t$$

der:

$(\bar{r}_p - \bar{r}_f)$  = fondets gjennomsnittlige årlige meravkastning utover risikofri rente.

$\alpha$  = skjæringspunktet til ligningen, som er fondets forventede meravkastning når markedets meravkastning forventes å være 0. Dette skjæringspunktet kalles også Jensens alfa, og forteller også hvor godt fondet har blitt forvaltet, det vil si hvor godt forvalteren har klart å forutse fremtidige priser (Jensen 1968).

$\beta_p(r_m - r_f)$  = stigningstallet til fondet. Dette er fondets beta, som illustrerer fondets følsomhet til indeksen. Det er andelen som meravkastningen til fondet øker eller synker ved 1% økning eller nedgang i meravkastningen til indeksen. Dersom  $\beta = 1$  betyr det at fondets meravkastning følger indeksens meravkastning 100%.

$e_t$  = residualene. Det er tilfeldige og firmaspesifikke faktorer som påvirker avkastningen.

Det vil bli testet for om alfa og beta er statistisk signifikante. Dette gjøres ved hypotesene:

$H_0: \alpha = 0$  og  $H_0: \beta = 1$ .

I tabell 12 er det presentert resultater fra estimeringen av enkeltindeksmodellen. Justert  $R^2$  er andelen av systematisk risiko målt av variansen. Den viser hvor mye av variasjonen til meravkastningene til fondene som forklares av meravkastningene til de respektive referanseindeksene. Generelt kan man si at en høy  $R^2$  (nærme 1) er bra. Det betyr at modellen passer til variablene som måles.

*Tabell 12: Resultat fra estimering av enkeltindeksmodellen. Regresjon for fondene mot respektive referanseindekser i perioden 2009 til 2014. \* = alfa signifikant forskjellig fra 0 og beta signifikant forskjellige fra 1 på 5% nivå*

Fond	Alfa (t-verdi)	Beta (t-verdi)	Just. $R^2$
<b>DNB Miljøinvest</b>	0.006 (1.31)	0.66 (-5.23*)	0.59
<b>Handelsbanken Bærekraftig Energi</b>	0.008 (2.36*)	0.52 (-9.05*)	0.58
<b>Nordea Climate and Environment</b>	-0.005 (-1.27)	1.07 (0.61)	0.56
<b>DNB Navigator</b>	0.000 (0.13)	0.98 (-0.48)	0.92
<b>DNB Navigator (1)</b>	-0.002 (-0.49)	0.98 (-0.57)	0.92
<b>ODIN Offshore</b>	-0.005 (-1.27)	0.76 (-3.88*)	0.68

DNB Miljøinvest, Handelsbanken Bærekraftig Energi og DNB Navigator er de fondene med en positiv alfa. Dette indikerer at de har overprestert sine referanseindekser. Nordea Climate

and Environment, DNB Navigator (1) og ODIN Offshore har en negativ alfa. Dette indikerer at de har prestert dårligere enn sine referanseindekser. For Nordea Climate and Environment og ODIN Offshore samhandler disse resultatene med de resultater presentert i figur 1, som viser at disse fondene har en lavere avkastning i forhold til sine referanseindekser. Det er ikke overraskende at fondet Nordea Climate and Environment har en negativ alfa, ettersom referanseindeksen fondet er sammenlignet med er den store og veldiversifiserte indeksen MSCI World Index. Handelsbanken Bærekraftig Energi er det eneste fondet som har en signifikant alfa. Dette indikerer at dette fondet har hatt en spesielt god avkastning utover referanseindeksen. For de andre fondene kan man ikke avslå hypotesen om at den ekte verdien til alfa er lik null. Dette betyr at man ikke kan si med sikkerhet at disse fondene har overprestert sine referanseindekser.

For betaestimatene skiller DNB Navigator, DNB Navigator (1) og Nordea Climate and Environment seg ut med beta nærme 1. DNB Navigator og DNB Navigator (1) har en beta på 0.98 som indikerer at de følger sin referanseindeks nesten 100%. De har også en høy  $R^2$  på 0.92, som sier at samvariasjonen med referanseindeksen er svært høy. Dette indikerer at disse to fondene forvaltes likt som sin referanseindeks. For DNB Navigator (1) som har et høyt forvaltningshonorar (se tabell 2) er dette et dyrt fond dersom det følger sin referanseindeks nesten fullt ut. At Nordea Climate and Environment oppnådde en beta på 1.07 er overraskende, ettersom MSCI World Index som er brukt som referanseindeks her, i utgangspunktet ikke er fondets referanseindeks. T-verdiene til Nordea Climate and Environment, DNB Navigator og DNB Navigator (1) viser at vi ikke kan forkaste at den ekte verdien til beta er lik 1. De to DNB Navigator-fondene har også en høy  $R^2$ , noe som indikerer at disse fondene følger sin referanseindeks relativt likt.

For å se nærmere på hva som skjer i ulike perioder, er resultater for enkeltindeksmodellen for to ulike perioder presentert i tabell 13 under. Jeg besluttet å se på periodene før og etter 2012, ettersom resultatene i kapittel 4.1 viste at 2012 var et slags vendepunkt. I perioden 2009 til 2012 har fondene innenfor fossil energi hatt den beste avkastningen, mens i perioden 2013 til 2014 har fondene innenfor fornybar energi hatt den beste avkastningen. Det er interessant å se om dette funnet også gjør utslag på enkeltindeksmodellen.

*Tabell 13: Resultat fra estimering av enkeltindeksmodellen. Regresjon for fondene mot respektive referanseindekser delt opp i to perioder. \* = alfa signifikant forskjellig fra 0 og beta signifikant forskjellige fra 1 på 5% nivå*

Fond	2009 – 2012			2013 - 2014		
	Alfa (t-verdi)	Beta (t-verdi)	Just. R <sup>2</sup>	Alfa (t-verdi)	Beta (t-verdi)	Just. R <sup>2</sup>
<b>DNB Miljøinvest</b>	0.012 (2.97*)	0.92 (-15.2*)	0.83	0.012 (1.52)	0.23 (-6.93*)	0.13
<b>Handelsbanken Bærekraftig Energi</b>	0.012 (3.85*)	0.72 (15.01*)	0.83	0.016 (2.25*)	0.18 (-8.39*)	0.09
<b>Nordea Climate and Environment</b>	-0.005 (-1.20)	1.12 (0.89)	0.60	0.004 (0.54)	0.70 (-1.05)	0.18
<b>DNB Navigator</b>	-0.002 (-0.58)	1.02 (0.54)	0.94	0.004 (1.05)	0.88 (-1.51)	0.85
<b>DNB Navigator (1)</b>	-0.002 (-0.92)	1.02 (0.47)	0.94	0.003 (0.85)	0.88 (-1.54)	0.85
<b>ODIN Offshore</b>	0.002 (0.38)	0.76 (-3.46*)	0.72	-0.009 (-1.47)	0.78 (-1.58)	0.58

Av tabell 13 fremgår det at enkeltindeksmodellen for perioden 2009 til 2012 gir mye av de samme resultatene som enkeltindeksmodellen for hele perioden. Det som skiller seg ut i perioden 2009 til 2012 er at DNB Miljøinvest har en alfa som er signifikant forskjellig fra null. Dette fondet, sammen med Handelsbanken Bærekraftig Energi, har overprestert sin referanseindeks. ODIN Offshore har i denne perioden ikke en negativ alfa, noe som indikerer at fondet har gjort det bedre i perioden 2009 til 2012 i forhold til hele perioden.

Resultater som skiller seg ut i perioden 2013 til 2014 er at betaene til alle fondene er mye lavere enn for perioden 2009 til 2012 og for hele perioden. Spesielt for fondene DNB Miljøinvest og Handelsbanken Bærekraftig Energi er betaene svært lave. Ser man tilbake på tabell 3 og 5 ser man at dette kan henge sammen med at WilderHill New Energy Index, som er referanseindeksen til de to fondene, hadde en svært høy avkastning og volatilitet i 2013, i forhold til de to fondene.

### 4.3 Ytelsesmål

I det følgende vil det bli presentert ulike ytelsesmål for fondene. Under hver type ytelsesmål vil det også defineres begreper og metode. Ytelsesmål generelt er mål på hvor godt fondene er blitt forvaltet. Man ser på hva slags avkastning som er oppnådd i forhold til risikoen som er tatt. Under hvert ytelsesmål vil det først bli presentert resultater for hele perioden. Deretter er det beregnet ytelsesmål for to perioder. Det ble besluttet å se nærmere på perioden 2009 til 2012, og perioden 2013 til 2014. Dette med bakgrunn i at det ble funnet forskjeller i avkastning mellom de ulike kategoriene i de to periodene i kapittel 4.1.

#### 4.3.1 Sharpe ratio

Sharpe ratio, eller reward-to-variability ratio som det også kalles, er forholdet mellom risikofri avkastning og standardavvik (Sharpe 1966). Sharpe ratio er et passende mål når fondet alene er den eneste investeringen (Bodie et al. 2011) for en investor. Sharpe ratioen er gitt ved formel nedenfor:

$$\text{Sharpe ratio} = \frac{\bar{r}_p - \bar{r}_f}{\sigma_p}$$

der:

$\bar{r}_p - \bar{r}_f$  = fondets/indeksens årlige gjennomsnittlige meravkastning utover risikofri rente

$\sigma_p$  = fondets årlige gjennomsnittlige standardavvik

Sharpe ratioen er et forholdstall i forhold til fondets egen ytelse. Fondets referanseindeks blir derfor ikke tatt med i beregningen av fondets Sharpe ratio. Man kan i så måte si at fondene blir målt likt i forhold til hverandre. Dette med tanke på fondet Nordea Climate and Environment som i utgangspunktet ikke har noen referanseindeks. Likevel er det hensiktsmessig å måle fondets Sharpe ratio mot referanseindeksens Sharpe ratio. Dersom fondet har en høyere Sharpe ratio enn referanseindeksen, er det en indikasjon på at fondet har prestert bedre enn markedet.

*Tabell 14: Sharpe ratio for fondene og indeksene i perioden 2009 til 2014. Sortert fra størst til minst for fondene.*

Fond	Sharpe ratio fond	Referanseindeks	Sharpe ratio indeks
Handelsbanken Bærekraftig Energi	0.65	<i>WilderHill New Energy Global</i>	0.02
Nordea Climate and Environment	0.59	<i>MSCI World</i>	1.28
DNB Miljøinvest	0.36	<i>WilderHill New Energy Global</i>	0.02
DNB Navigator	0.33	<i>50% OSE101010 + 50% OSE203030</i>	0.28
DNB Navigator (1)	0.28	<i>50% OSE101010 + 50% OSE203030</i>	0.28
ODIN Offshore	0.19	<i>PHLX Oil ServiceSector</i>	0.37

Som man ser av tabell 14 har Handelsbanken Bærekraftig Energi den høyeste Sharpe ratioen. Både dette fondet, DNB Miljøinvest og DNB Navigator har en Sharpe ratio høyere enn referanseindeksen. Man kan derfor si at disse fondene har prestert bedre enn sine referanseindekser. Nordea Climate and Environment har den nest høyeste Sharpe ratio, men ligger lengst bak indeksen den blir mål mot. Generelt så har fondene innenfor fornybar energi oppnådd høyest Sharpe ratio.

I tabell 15 nedenfor er Sharpe ratio beregnet i to forskjellige perioder.

*Tabell 15: Sharp ratio for fond og indekser delt opp i to perioder. Sortert etter høyest Sharpe ratio for fondene i perioden 2009 – 2012.*

Fond	Sharpe ratio fond		Referanseindeks	Sharpe ratio indeks	
	2009 - 2012	2013 - 2014		2009 - 2012	2013 - 2014
DNB Navigator	0.61	-0.51	<i>OSE101010 + OSE203030</i>	0.71	-0.89
DNB Navigator (1)	0.57	-0.57	<i>OSE101010 + OSE203030</i>	0.71	-0.89
ODIN Offshore	0.35	-0.21	<i>PHLX Oil Service Sector</i>	0.29	0.63
Handelsbanken Bærekraftig Energi	0.16	2.18	<i>WilderHill New Energy Global</i>	-0.73	1.40
Nordea Climate and Environment	0.07	2.47	<i>MSCI World Index</i>	0.59	4.10
DNB Miljøinvest	-0.02	1.68	<i>WilderHill New Energy Global</i>	-0.73	1.40

Av tabell 15 fremgår det at det er en klar forskjell mellom de to periodene. I den første perioden oppnår fondene og indeksene innenfor fossil energi høyere Sharpe ratioer, mens i den andre perioden oppnår fondene og indeksen innenfor fornybar energi høyere Sharpe ratioer. Fondene og indeksen innenfor fornybar energi oppnår en markant høyere Sharpe ratio



i den andre perioden enn fondene og indeksene innenfor fossil energi gjør i første perioden. Indeksen MSCI World Index oppnår en spesielt god Sharpe ratio i den siste perioden.

#### 4.3.2 Informasjonsraten

Informasjonsraten (IR) måler meravkastningen til fondet relativt til indeksen (Goodwin 1998). Det vil si meravkastningen som investor oppnår med bærende risiko utover risiko gitt ved indeksen. Jo høyere IR, jo bedre har fondet prestert i forhold til indeksen. IR er gitt ved:

$$IR = \frac{r_p - r_f}{\sigma(r_p - r_m)}$$

der:

$r_p$  = gjennomsnittlig årlig meravkastning til fondet  
 $r_f$  = gjennomsnittlig årlig meravkastning til indeks } Tracking error  
 $\sigma(r_f - r_i)$  = standardavvik til tracking error

IR er gjenstand for betydelig estimeringsrisiko og det burde derfor testes om IR er statistisk signifikant. Dette er testet med en nullhypotese om at meravkastningen utover indeksen er null. Nullhypotesen er derfor  $H_0: IR = 0$ . Dette gjøres med en t-test, og t-verdien til IR beregnes slik:

$$t - verdi = IR\sqrt{n}$$

der:

$n$  = antall observasjoner

Siden IR er estimert fra årlig snitt og analyseperioden er 6 år, er antall observasjoner 6.

Ved konfidensintervall på 95% har man t-kritisk på 2.571. De t-verdier som overgår t-kritisk kan sies å ha en IR som er signifikant større enn null, noe som vil si at fondet har prestert bedre enn indeksen

*Tabell 16: Informasjonsrate (IR) og tracking error for fond mot respektive referanseindekser for perioden 2009 til 2014. Sortert fra høyest til lavest IR. \* =signifikant IR ved 5% nivå*

Fond	IR (t-verdi)	Tracking error	Referanseindeks
Handelsbanken Bærekraftig Energi	0.65 (1.60)	9.7 %	WilderHil New Energy Index
DNB Miljøinvest	0.45 (1.11)	6.7 %	WilderHil New Energy Index
DNB Navigator	0.20 (0.48)	1.2 %	OSE101010 + OSE203030
DNB Navigator (1)	0.03 (0.08)	0.2 %	OSE101010 + OSE203030
ODIN Offshore	-0.34 (-1.18)	-4.0 %	PHLX Oil Service Sector
Nordea Climate and Environment	-0.47 (-1.14)	-0.0 %	MSCI World

Handelsbanken Bærekraftig Energi har den beste IR. Ikke overraskende har Nordea Climate and Environment den laveste IR. Dette kommer av at fondet i utgangspunktet ikke har noen benchmark, men blir målt mot MSCI World Index. Denne indeksen har gjort det svært godt i forhold til Nordea Climate and Environment. Som man ser av tabell 16 har ingen av fondene en IR som er signifikant forskjellig fra 0.

Noe som er interessant å merke seg er Tracking erroren til DNB Navigator (1) som ligger på lave 0.2%. Dette indikerer at fondet beveger seg nesten helt likt som referanseindeksen.

Nedenfor er det presentert IR for periodene 2009 til 2012 og 2013 til 2014.

*Tabell 17: Informasjonsrate (IR) og tracking error for fond mot respektive referanseindekser delt opp i perioder. Sortert fra høyest til lavest IR for perioden 2009 til 2012. \* =signifikant IR på 5% nivå.*

Fond	IR (t-verdi)		Tracking error		Referanseindeks
	2009 - 2012	2013 - 2014	2009 - 2012	2013 - 2014	
Handelsbanken Bærekraftig Energi	2.02 (4.03*)	-0.35 (-0.45)	18%	-7%	WilderHill New Energy index
DNB Miljøinvest	1.67 (3.35*)	-0.48 (-0.68)	15%	-10%	WilderHill New Energy Index
ODIN Offshore	0.04 (0.16)	-1.25 (-1.76)	1%	-13%	PHLX Oil Service Sector
DNB Navigator	-0.25 (-0.50)	1.04 (3.59*)	1%	6%	OSE101010 + OSE203030
DNB Navigator (1)	-0.43 (-0.86)	0.90 (1.28)	-3%	6%	OSE101010 + OSE203030
Nordea Climate and Environment	-0.54 (-1.09)	-0.29 (-0.41)	-6%	-3%	MSCI World Index

Fornybar energifondene Handelsbanken Bærekraftig Energi og DNB Miljøinvest har begge en IR som er signifikant større enn null i perioden 2009 til 2012. Disse fondene har derfor overprestert sin indeks. Dette henger også sammen med resultatene i tabell 3 og 5 som viser at

indeksen WilderHill New Energy har hatt en lavere meravkastning enn begge fondene i alle de fire årene i perioden.

I perioden 2013 til 2014 er DNB Navigator (1) det eneste fondet som har en IR som er signifikant større enn null. Alle de tre fondene innenfor fornybar energi har en negativ IR i perioden 2013 til 2014.

#### 4.3.4 Treynor

Treynor er et ytelsesmål som ligner på Sharpe ratio. Det viser meravkastning per enhet av risiko, men bruker systematisk risiko istedenfor total risiko (Bodie et al. 2011). Treynor passer der fondet er en del av en større veldiversifisert portefølje, fordi målet ikke tar hensyn til usystematisk risiko. Man antar da at den veldiversifiserte porteføljen eliminerer den usystematiske risikoen. Fondenes resultater for Treynor kan måles mot hverandre, eller de kan måles mot de respektive referanseindekser. Dersom fondet har et mål for Treynor som er høyere enn indeksens, betyr det at fondet har gjort det bedre enn indeksen.

$$Treynor = \frac{\bar{r}_p - \bar{r}_f}{\beta_p}$$

der:

$\bar{r}_p - \bar{r}_f$  = fondets årlige gjennomsnittlige meravkastning

$\beta_p$  = fondets beta mot referanseindeks (systematisk risiko).

Ettersom indeksens egen beta er lik 1, vil indeksens Treynor bli presentert som indeksens meravkastning.

*Tabell 18: Treynor for fondene og indeksene i perioden 2009 til 2014. Sortert fra størst til minst.*

Fond	Treynor fond	Referanseindeks	Treynor indeks
Handelsbanken Bærekraftig Energi	0.194	<i>WilderHill New Energy Global</i>	0.004
DNB Miljøinvest	0.107	<i>WilderHill New Energy Global</i>	0.004
Nordea Climate and Environment	0.082	<i>MSCI World</i>	0.134
DNB Navigator	0.074	<i>50% OSE101010 + 50% OSE203030</i>	0.061
DNB Navigator (1)	0.064	<i>50% OSE101010 + 50% OSE203030</i>	0.061
ODIN Offshore	0.048	<i>PHLX Oil Service Sector</i>	0.077

De tre fondene innen fornybar energi har høyere Treynor enn fondene innen fossil energi. Dette indikerer at disse fondene vil gjøre det best som en del av en veldiversifisert portefølje. Alle fond, utenom Nordea Climate and Environment og ODIN Offshore har overprestert sine referanseindekser når det gjelder Treynor.

*Tabell 19: Treynor for fond og indekser delt opp i to perioder. Sortert fra høyest til lavest Treynor for fondene i perioden 2009 til 2012*

Fond	Treynor fond		Referanseindeks	Treynor indeks	
	2009 - 2012	2013 - 2014		2009 - 2012	2013 - 2014
DNB Navigator	0.15	-0.09	<i>OSE101010 + OSE203030</i>	0.17	-0.15
DNB Navigator (1)	0.14	-0.10	<i>OSE101010 + OSE203030</i>	0.17	-0.15
ODIN Offshore	0.10	-0.04	<i>PHLX Oil Service Sector</i>	0.07	0.10
Handelsbanken Bærekraftig Energi	0.04	1.36	<i>WilderHill New Energy Global</i>	-0.16	0.32
Nordea Climate and Environment	0.01	0.36	<i>MSCI World</i>	0.07	0.26
DNB Miljøinvest	-0.00	0.93	<i>WilderHill New Energy Global</i>	-0.16	0.32

Tabell 19 viser Treynor sortert fra høyest til lavest for fondene. Fondene og indeksene innenfor fossil energi oppnår høyest Treynor i den første perioden, mens fondene og indeksen innenfor fornybar energi oppnår høyest Treynor i den andre perioden. Dette er samme resultat som ved estimeringen av Sharpe ratio.

#### 4.3.5 $M^2$

$M^2$ , eller Modigliani og Modigliani, er en utvidelse av Sharpe ratioen. I tillegg til å se på forholdet mellom meravkastning og risiko til fondet, tar den også høyde for markedets risiko (Modigliani & Modigliani 1997).  $M^2$  beregnes ved formelen gitt nedenfor:

$$M^2 = \frac{\bar{r}_p - \bar{r}_f}{\sigma_p} * \sigma_m$$

der:

$\bar{r}_p - \bar{r}_f$  = meravkastningen til fondet

$\sigma_p$  = Standardavviket til fondet

$\sigma_m$  = standardavviket til indeksen

*Tabell 20: Modigliani og Modigliani ( $M^2$ ) for fondene i perioden 2009 til 2014. Sortert fra høyest til lavest*

Fond	$M^2$	Referanseindeks
Handelsbanken Bærekraftig Energi	0.15	<i>WilderHill New Energy Global</i>
DNB Miljøinvest	0.08	<i>WilderHill New Energy Global</i>
DNB Navigator (1)	0.07	<i>MSCI World</i>
DNB Navigator (1)	0.06	<i>OSE101010 + OSE203030</i>
Nordea Climate and Environment	0.06	<i>OSE101010 + OSE203030</i>
ODIN Offshore	0.04	<i>PHLX Oil Service Sector</i>

Handelsbanken bærekraftig Energi er igjen i toppen og ODIN Offshore er igjen nederst, med henholdsvis den høyeste og laveste  $M^2$ . I forhold til Sharpe ratioene i tabell 14 er resultatene likt, med unntak av Nordea Climate and Environment som har gått fra andre plass på Sharpe ratioen, til nest siste plass for  $M^2$ . Dette skyldes trolig at for  $M^2$  tas det hensyn til indeksens risiko. Den deskriptive statistikken i kapittel 4.1 viste at MSCI World Index, som Nordea Climate and Environment blir målt mot, har en mye lavere risiko. Resultatene for  $M^2$  er derfor ikke overraskende.

*Tabell 21: Modigliani og Modigliani ( $M^2$ ) for fondene delt opp i to perioder. Sortert fra høyest til lavest i perioden 2009 til 2012*

Fond	$M^2$		Referanseindeks
	2009 - 2012	2013 - 2014	
DNB Navigator	0.14	-0.08	<i>OSE101010 + OSE203030</i>
DNB Navigator (1)	0.13	-0.09	<i>OSE101010 + OSE203030</i>
ODIN Offshore	0.08	-0.03	<i>PHLX Oil Service Sector</i>
Handelsbanken Bærekraftig Energi	0.04	0.49	<i>WilderHill New Energy Global</i>
Nordea Climate and Environment	0.01	0.16	<i>MSCI World Index</i>
DNB Miljøinvest	-0.00	0.38	<i>WilderHill New Energy Global</i>

Tabell 21, som viser  $M^2$  delt opp i to perioder, viser samme resultat for fondene som Sharpe ratio og Treynor viste. Fondene innenfor fossil energi oppnår høyest  $M^2$  i den første perioden, mens fondene innenfor fornybar energi oppnår høyest  $M^2$  i den andre perioden. Alle de tre fondene innenfor fossil energi har en negativ  $M^2$  i perioden 2013 til 2014.

#### 4.4 Oppsummering og diskusjon

Resultatene fra analysene viser at over hele analyseperioden, fra 2009 til 2014, finnes det ingen signifikant forskjell i meravkastningene til noen av fondene eller indeksene. Det betyr at over denne seks års perioden har hverken fondene eller indeksene for fornybar energi eller fossil energi, eller det generelle aksjemarkedet, gitt ved MSCI World Index, oppnådd en meravkastning som er signifikant bedre enn de andres. Dette henger sammen med funnene til Climent og Soriano (2011), som fant at det ikke er noen signifikant forskjell mellom meravkastningene til grønne fond og konvensjonelle fond. Det henger også sammen med Ibikunle og Steffen (2014) sine resultater som sa at det ikke var noen signifikant forskjell i ytelsen til de grønne fondene og fondene innenfor fossil energi i denne perioden. I perioden 2013 til 2014 er det likevel en signifikant forskjell, der fondene og indeksene som inneholder selskaper innenfor fornybar energi, og MSCI World Index, har gjort det signifikant bedre enn fondene og indeksene som inneholder selskaper innenfor fossil energi. Dette resultatet har også Ibikunle og Steffen (2014) fått. I perioden 2013 til 2014 finner jeg også at det ikke er noen signifikant forskjell i meravkastningene til fondene og indeksene som inneholder fornybar energi, og den generelle markedsindeksen MSCI World Index, noe som igjen stemmer overens med resultatene til Ibikunle og Steffen (2014).

For testing av ulikheter i varians har jeg funnet at det er signifikant forskjell mellom MSCI World Index og alle fond og indekser. Fond og indekser som inneholder selskaper i energisektoren er mer risikable enn det generelle aksjemarkedet. Jeg har også funnet at fondene og indeksene for fossil energi er signifikant mer volatile enn fondene og indeksene for fornybar energi. Dette er det motsatte resultatet av hva Wen, Guo og Wei (2014) og Ibikunle og Steffen (2014) fant, da deres studier resulterte i at grønne fond er mer volatile enn fond innenfor fossil energi.

Generelt så viser analysene at Handelsbanken Bærekraftig Energi har prestert best av alle fondene. Dette fondets portefølje viste i midlertid at det selskapet som var høyest vektet i porteføljen til fondet, ikke driver sin virksomhet innenfor fornybar energi. Dette må derfor ses i sammenheng med at dette fondet har prestert best av de seks fondene som investerer i energisektoren.

Det er beregnet fire forskjellige ytelsesmål for fondene, og resultatene viser at over hele analyseperioden har fondene som investerer i fornybar energi overprestert fondene som

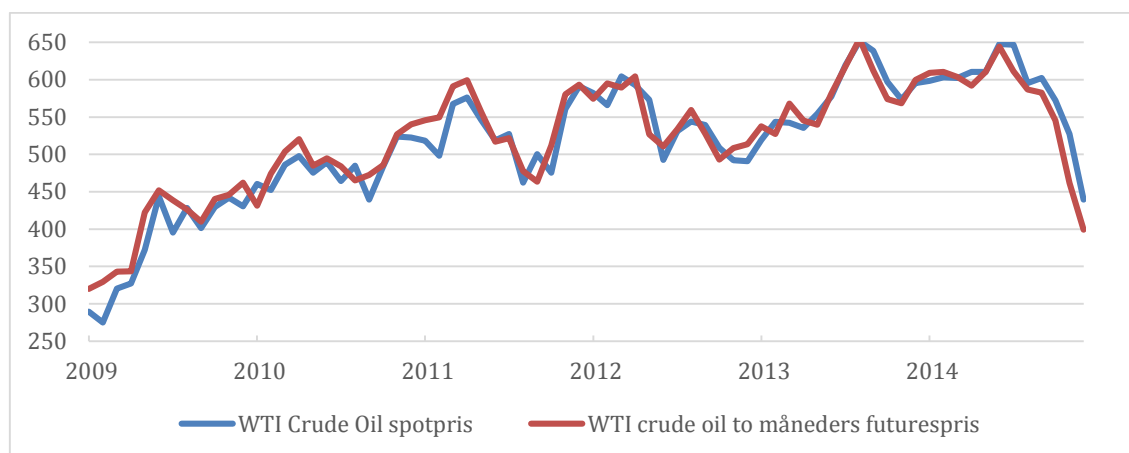
investerer i fossil energi. Deles det opp i perioder, har fondene og indeksene for fossil energi hatt en bedre ytelse i perioden 2009 til 2014, mens fondene og indeksene for fornybar energi har hatt en bedre ytelse i perioden 2013 til 2014. Det sistnevnte resultatet er som sagt samme resultatet som nyere forskning også viser. En analyseperiode på to år er likevel veldig kort. Det har i midlertidig vært store svingninger og skjedd mye i energimarkedet de siste årene. Som El-Sharif, Brown og Burton (2005) konkluderer sin artikkel med, vil det på grunn av dette muligens bli normen å inkludere korte sub-perioder i analyser av energimarkedet. En annen svakhet ved analysene er at jeg har antatt, men ikke testet for, om observasjonene er normalfordelt. De statistiske testene forutsetter normalfordeling. Ettersom datasettet jeg har brukt i analysene inneholder relativt få observasjoner, er det mulig normalfordelingsforutsetningen ikke holder. Dersom datasettet ikke er normalfordelt, vil resultatene fra t-testene være upresise.

## **5 Analyse av forholdet mellom oljepris, og fond og indekser i energisektoren**

Det vil her bli presentert resultater fra analysen av forholdet mellom oljepris og fondene og indeksene som inneholder energiselskaper. Det er ønskelig å se om det er noen sammenheng mellom oljepris og variablene, og om man kan forutsi fond- og indeksavkastninger med endringer i oljepris. Det vil bli anvendt priser og logaritmiske avkastninger for all data i denne delen.

Indeksen MSCI World som ble brukt som referanseindeks for Nordea Climate and Environment i analysene i kapittel 4 vil også analyseres her. Det er den eneste variabelen som ikke hovedsakelig tilhører energisektoren. Det kan likevel være interessant å se om jeg finner noen sammenheng mellom oljepris og denne verdensomfattende og store indeksen. Det forventes i utgangspunktet at denne indeksen er den variabelen som vil ha minst sammenheng med oljeprisen.

Det vil, som tidligere sagt, blir anvendt data fra WTI crude oil spotpris og WTI crude oil to måneders futurespris i analysene. Figur 3 illustrerer hvordan prisutviklingen har vært for disse to oljeprisene i periode 2009 til 2014.



*Figur 3: Prisutvikling for WTI crude oil spotpris og WTI crude oil to måneders futurespris i perioden 2009 til 2014*

Figur 3 viser hvordan oljeprisene har utviklet seg og respondert til markedsutviklingen. I figuren starter prisene på et lavt nivå, noe som skyldes finanskrisen i 2009. I 2004 synker prisen igjen ned på nivået fra 2009. Mye av grunnen for dette er, som tidligere kommentert, at det i denne perioden har vært en overproduksjon av olje i verden, og at OPEC besluttet å opprettholde produksjonsnivået. Dette førte til at tilbudet var større enn etterspørselen.

### 5.1 Korrelerer oljepris med fondene og indeksene?

En korrelasjonsanalyse kan vise hvordan to variabler beveger seg i forhold til hverandre. Det viser en eventuell kortsiktig trend mellom to variabler. Det vil her testes for hvordan endringer i WTI Crude Oil spotpris og WTI Crude Oil to måneders futurespris korrelerer med logavkastningene til alle variabler for fornybar energi og fossil energi. En korrelasjon nærme 1 viser at to variabler er høyt korrelert over en kortsiktig periode. Det testes for om korrelasjonskoeffisienten,  $\rho$ , er signifikant forskjellig fra null. Nullhypotesen er da:  $H_0: \rho = 0$ . Dersom korrelasjonskoeffisienten er signifikant forskjellig fra null, kan man anta at det er korrelasjon mellom variablene.



*Tabell 22: Korrelasjon mellom avkastningene til alle fond og indekser med endringer i WTI spotpris og WTI to måneders futurespris for olje i perioden 2009 til 2014. Variabler for fornybar energi er sortert over MSCI World Index i tabellen, mens variabler for fossil energi er sortert under. \* = korrelasjonskoeffisient signifikant forskjellig fra null på 5% nivå.*

	WTI spotpris olje (t-verdi)	WTI to mnd futurespris olje (t-verdi)
<b>DNB Miljøinvest</b>	0.21 (1.75)	0.35 (3.07*)
<b>Handelsbanken Bærekraftig Energi</b>	0.10 (0.88)	0.29 (2.53*)
<b>Nordea Climate and Environment</b>	0.11 (0.95)	0.24 (2.06*)
<b>WilderHill New Energy Global Index</b>	0.09 (0.74)	0.28 (2.44*)
<b>MSCI World Index</b>	0.10 (0.86)	0.13 (1.09)
<b>DNB Navigator</b>	0.28 (2.42*)	0.52 (5.08*)
<b>DNB Navigator (1)</b>	0.28 (2.42*)	0.52 (5.08*)
<b>ODIN Offshore</b>	0.23 (1.94)	0.49 (4.69*)
<b>OSE101010 + OSE203030</b>	0.26 (2.24*)	0.49 (4.70*)
<b>PHLX Oil Service Sector</b>	0.12 (1.02)	0.47 (4.37*)

Av tabell 22 fremgår det hvordan variabelen korrelerer med olje. Det er tydelig at variablene for fossil energi har enn høyere korrelasjon mot olje, enn det variablene for fornybar energi har. DNB Navigator, DNB Navigator (1) og deres referanseindeks OSE101010 + OSE 203030 er de variablene som er høyest korrelert mot olje. Det er også de eneste variablene som har en korrelasjonskoeffisient med spotpris olje som er signifikant forskjellig fra null.

Futuresprisene korrelerer høyere med alle variabler enn det spotprisen gjør. Alle korrelasjonskoeffisienter for futurespris olje er signifikant forskjellig fra null, utenom indeksen MSCI World Index. Det vil si at avkastningene på de ulike variablene korrelerer mer med det man tror oljeprisen vil være om to måneder, enn spotprisen på olje i inneværende måned. Likevel er ingen av variablene spesielt høyt korrelert med olje. MSCI World har lavest korrelasjon mot oljepris. Dette var også forventet ettersom det er den eneste variabelen som ikke hovedsakelig tilhører energisektoren.

## 5.2 Hvor følsom er fondene og indeksene for oljepris?

I denne delen vil fondene og indeksene bli målt mot spotpris og futurespris for olje. Metoden er lik som ved enkeltindeksmodellen i kapittel 4.2. Jeg ønsker å se hvor følsom avkastningene til fondene og indeksene er for forandringer i oljeprisen.

### 5.2.1 Enkeltfaktormodell

Jeg ønsker her å se på hvilken umiddelbare effekt oljepris har på fondene og indeksene som inneholder energiselskaper. Både spotpris og futurespris for olje vil bli analysert. For spotpris olje vil det bli analysert hvilken effekt prisen på olje i inneværende måned har på prisen på fondene i inneværende måned. For futurespris for olje vil det bli analysert hvilken umiddelbare effekt futuresprisen for olje om to måneder har på prisene på fondene og indeksene i inneværende måned. Dette gjøres ved følgende regresjon:

$$(\bar{r}_p - \bar{r}_f)_t = \alpha + \beta_0 p_t + e_t$$

der:

$(\bar{r}_p - \bar{r}_f)_t$  = Meravkastning på fond/indeks i tid t

$\beta_0 p_t$  = følsomheten for endringer i oljepris (spotpris eller futurespris) i tid t

Det testes for om beta er signifikant forskjellig fra null, der nullhypotesen er  $H_0: \beta = 0$ .

*Tabell 23: Regresjonsresultat for alle fond og indekser mot spotpris og futurespris for olje i perioden 2009 til 2014. Variabler for fornybar energi er sortert over MSCI World Index i tabellen, mens variabler for fossil energi er sortert under \* = beta signifikant forskjellig fra null på 5% nivå.*

	WTI spotpris olje		WTI 2 mnd futurespris olje	
	$\beta$ (T-verdi)	Justert R <sup>2</sup>	$\beta$ (T-verdi)	Justert R <sup>2</sup>
<b>DNB Miljøinvest</b>	0.17 (1.75)	0.03	0.31 (3.07*)	0.11
<b>Handelsbanken Bærekraftig Energi</b>	0.07 (0.88)	-0.00	0.21 (2.53*)	0.07
<b>Nordea Climate and Environment</b>	0.07 (0.95)	-0.00	0.17 (2.06*)	0.04
<b>WilderHill New Energy Index</b>	0.08 (0.74)	-0.01	0.30 (2.44*)	0.07
<b>MSCI World Index</b>	0.04 (0.86)	-0.00	0.06 (1.09)	0.00
<b>DNB Navigator</b>	0.26 (2.42*)	0.06	0.54 (5.08*)	0.26
<b>DNB Navigator (1)</b>	0.26 (2.42*)	0.06	0.53 (5.08*)	0.26
<b>ODIN Offshore</b>	0.18 (1.94)	0.04	0.44 (4.70*)	0.23
<b>OSE101010 + OSE203030</b>	0.23 (2.24*)	0.05	0.49 (4.70*)	0.23
<b>PHLX Oil Service Sector</b>	0.11 (1.02)	0.00	0.45 (4.37*)	0.21

Resultatene for regresjonen mellom variablene for fossil energi og oljespotpris viser at det ikke er noe nevneverdig forhold mellom variablene. Alle verdier for beta og justert R<sup>2</sup> er lave. De to DNB Navigator fondene og deres referanseindeks OSE101010 + OSE203030 er de eneste betaene for spotpris olje som er signifikant forskjellig fra null.

Regresjonene mot futuresprisene viser et sterkere forhold. Fondet DNB Navigator har den høyeste beta mot futuresprisen for olje. Dersom avkastningen til futuresprisen for olje går opp med 1%, går avkastningen til DNB Navigator opp med 0.54%. Forklaringskraften til denne regresjonen er også den høyeste.

Generelt så viser resultatene fra denne enkeltindeksmodellen at variablene for fossil energi er mer følsomme for oljepris enn det variablene for fornybar energi er. For å teste dette ytterligere er det utført en t-test for å teste ulikheter i betaene. Jeg ser da om betaene fra regresjonen til fondene og indeksene for fossil energi og olje er signifikant forskjellig fra betaene fra regresjonen til fondene og indeksene for fornybar energi og olje. Nullhypotesen er  $H_0: \beta_{\text{fond/indeks fossil energi}} = \beta_{\text{fond/indeks fornybar energi}}$ . Nullhypotesen antar da at det ikke er noe signifikant forskjell. Resultatene er presentert i tabell 24 og 25 nedenfor. Tabell 24 viser resultater fra t-test for forskjell i betaer fra regresjon mot spotpris olje, mens tabell 25 viser resultater fra forskjell i betaer fra regresjon mot to måneders futurespris olje.

*Tabell 24: t-verdier for testing av ulikheter mellom betaene for fornybar energi og fossil energi, der  $H_0: \beta_{\text{fond/indeks fossil energi}} = \beta_{\text{fond/indeks fornybar energi}}$ . Fra regresjonen mot WTI spotpris olje for perioden 2009 til 2014. \* = betaer er signifikant forskjellig fra hverandre.*

	DNB Miljøinvest	Handelsbanken Bærekraftig Energi	Nordea Climate and Environment	WilderHill New Energy	MSCI World Index
DNB Navigator	0.02	0.06	0.06	0.06	0.06
DNB Navigator (1)	0.02	0.06	0.06	0.06	0.06
ODIN Offshore	0.00	0.04	0.04	0.04	0.05
OSE101010 + OSE203030	0.02	0.10	0.05	0.05	0.06
PHLX Oil Service Sector	-0.02	0.02	0.02	0.01	0.03

Av tabell 24 fremgår det at ingen av t-verdiene er signifikant forskjellig fra null. Det vil si at ingen av betaene for fossil energi mot spotpris olje er signifikant forskjellig fra betaene for fornybar energi mot spotpris olje. Selv om tabell 23 viste at fossil energivariablene DNB Navigator, DNB Navigator (1) og OSE101010 + OSE203030 har en beta mot spotpris olje som er signifikant forskjellig fra null, vil ikke det si at disse variablene er signifikant forskjellig fra variabelen for fornybar energi. Dette tolkes dithen at spotpris olje ikke påvirker fondene og indeksene for fossil energi noe mer enn fondene og indeksene for fornybar energi.

*Tabell 25: t-verdier for testing av ulikheter mellom betaene for fornybar energi og fossil energi, der  $H_0: \beta_{\text{fond/indeks fossil energi}} = \beta_{\text{fond/indeks fornybar energi}}$ . Fra regresjonen mot WTI to måneders futurespris olje for perioden 2009 til 2014. \* = betaer er signifikant forskjellig fra hverandre.*

	DNB Miljøinvest	Handelsbanken Bærekraftig Energi	Nordea Climate and Environment	WilderHill New Energy	MSCI World Index
DNB Navigator	0.03	0.04	0.18	0.03	0.08
DNB Navigator (1)	0.03	0.04	0.18	0.03	0.08
ODIN Offshore	0.02	0.02	0.04	0.02	0.06
OSE101010 + OSE203030	0.02	0.04	0.05	0.03	0.07
PHLX Oil Service Sector	0.02	0.04	0.04	0.02	0.07

Tabell 25 viser det samme som tabell 24, nemlig at ingen av t-verdiene for testing av ulikheter mellom betaene for fornybar energi og fossil energi er signifikante. Tabell 23 viste at variablene for fossil energi er mer følsomme for oljeprisen enn det variablene for fornybar energi er. Tabell 25 viser nå at det ikke er noe signifikant forskjell mellom de to kategoriene. Dette tolkes dit hen at man ikke med sikkerhet kan si at variablene for fossil energi er mer følsomme for to måneders futurespris enn det variablene for fornybar energi er.

### 5.2.2 Distribuert lag-modell

Når en regresjonsmodell inkluderer laggede (tidligere) verdier av den uavhengige variabelen  $x$ , i tillegg til nåværende verdier av  $x$ , kalles det en distribuert-lag modell (Gujarati & Porter 2009). Det brukes laggede variabler fordi effekten en uavhengig variabel,  $x$ , har på en avhengig variabel,  $y$ , ofte ikke vises øyeblikkelig, men på et senere tidspunkt. Jeg ønsker her å undersøke om prisendring på olje i dag, påvirker avkastningen på investeringer i energiselskaper neste måned. Dette gjøres for å se om nåværende pris på olje kan forutsi prisen på investeringer i energiselskaper. Hvis det finnes en sammenheng, kan det være mulig å forutsi fremtidige avkastninger på investeringer i energiselskaper.

Den distribuerte lag modellen baserer seg på singelfaktormodellen, og estimeres med lags slik:

$$(\bar{r}_p - \bar{r}_f)_t = \alpha + \beta_0 p_t + \beta_1 p_{t-1} + \dots + \beta_{t-n} + e_t$$

Der variablene indikerer det samme som i singelfaktormodellen. Det testes for om beta er signifikant forskjellig fra null ved nullhypotesen:  $H_0: \beta = 0$ . Hvor mange lags ( $p_{t-n}$ ) som skal inkluderes i modellen er her basert på et ad hoc estimat der man slutter å lagge når betaene ikke lenger er signifikante (Gujarati & Porter 2009). Da jeg gjorde analysene testet

jeg for opptil 5 lags. Jeg fant bare signifikante betaer ved 1 lag av olje, og har derfor valgt å bare presentere disse resultatene. 1 lag representerer prisendringer én måned tilbake, ettersom det er brukt månedlig data i analysen. Modellen ser slik ut:

$$(\bar{r}_p - \bar{r}_f)_t = \alpha + \beta_0 p_t + \beta_1 p_{t-1} + e_t$$

*Tabell 26: Distributed lag modell for perioden 2009 til 2014. Regresjon for alle fond og indekser mot WTI Crude Oil spot og WTI Crude Oil 2 måneders futures. \* = signifikant beta og F-verdi.*

	lag	WTI spotpris olje			WTI 2 måneders futurespris olje		
		$\beta$ (t-verdi)	R <sup>2</sup>	F-verdi	$\beta$ (t-verdi)	R <sup>2</sup>	F-verdi
DNB Miljøinvest	$p_t$	0.18 (1.95)	0.08	4.13*	0.30 (2.80*)	0.11	5.35*
	$p_{t-1}$	0.23 (2.32*)			0.10 (0.88)		
Handelsbanken Bærekraftig Energi	$p_t$	0.07 (0.92)	0.03	2.00	0.21 (2.42*)	0.07	3.60*
	$p_{t-1}$	0.15 (1.86)			0.04 (0.47)		
Nordea Climate and Environment	$p_t$	0.07 (0.92)	0.02	1.56	0.17 (2.12*)	0.04	2.51
	$p_{t-1}$	0.12 (1.59)			0.01 (0.11)		
WilderHill New Energy Index	$p_t$	0.09 (0.80)	0.05	2.72	0.30 (2.38*)	0.07	3.43*
	$p_{t-1}$	0.26 (2.26)			0.05 (0.40)		
MSCI World Index	$p_t$	0.03 (0.68)	-0.00	1.00	0.07 (1.26)	0.00	0.86
	$p_{t-1}$	0.06 (1.18)			0.02 (0.28)		
DNB Navigator	$p_t$	0.26 (2.50*)	0.09	4.35*	0.55 (5.06*)	0.27	13.73*
	$p_{t-1}$	0.20 (1.80)			-0.01 (-0.05)		
DNB Navigator (1)	$p_t$	0.26 (2.49*)	0.09	4.33*	0.55 (5.06*)	0.27	13.72*
	$p_{t-1}$	0.20 (1.80)			-0.01 (-0.06)		
ODIN Offshore	$p_t$	0.19 (2.00*)	0.06	3.09	0.46 (4.74*)	0.24	11.63*
	$p_{t-1}$	0.16 (1.66)			-0.04 (-0.44)		
OSE101010 + OSE203030	$p_t$	0.23 (2.34*)	0.10	4.87*	0.50 (4.77*)	0.26	12.98*
	$p_{t-1}$	0.24 (2.27*)			0.05 (0.44)		
PHLX Oil Service Sector	$p_t$	0.11 (1.09)	0.02	1.79	0.50 (4.68*)	0.22	10.95*
	$p_{t-1}$	0.18 (1.65)			-0.15 (-1.34)		

Tabell 26 viser regresjon for fond og indekser mot olje laget 1 gang. Resultatene viser at DNB Miljøinvest, DNB Navigator, DNB Navigator (1) og OSE101010 + OSE203030 har signifikante betaer og f-verdier for regresjon mot spotpris olje. At f-verdier er signifikante indikerer at resultatene fra modellen som helhet er signifikant. Det er likevel bare OSE101010 + OSE203030 som har både signifikant  $\beta_0$  og  $\beta_1$ . Det betyr at avkastningene til indeksen OSE101010 + OSE203030 blir påvirket av både nåværende og tidligere (én måned tilbake) prisendring i spotpris olje. For de andre fondene og indeksene kan man ikke si at nåværende og tidligere prisendringer for spotpris olje har noe påvirkning på avkastningen til disse fondene og indeksene.

For regresjonene mot to måneders futuresprisen for olje har nesten alle fond og indekser signifikant  $\beta_0$  og f-verdier. Likevel er det ingen som har signifikant  $\beta_1$ , der olje er laget 1 gang. Det betyr at man ikke kan si at nåværende og tidligere (én måned tilbake) prisendring i to måneders futurespris olje har noe påvirkning på avkastningen til noen av fondene eller indeksene. DNB Navigator, DNB Navigator (1), ODIN Offshore og PHLX Oil Service Sector har til og med negative  $\beta_1$ -verdier. Negativ beta kan indikere at fondene beveger seg motsatt av oljeprisen, men siden disse betaene ikke er signifikante kan jeg ikke konkludere med dette.

### 5.3 Er det kointegrasjon mellom oljepris og investeringer i energiselskaper?

Før man utfører en kointegrasjonsanalyse bør man sjekke for stasjonaritet i dataene. Jeg har utført en stasjonaritetsanalyse som viser at prisene til alle fond, indekser og oljepriser er ikke-stasjonære. En regresjon mellom to ikke-stasjonære tidsseriedatasett kan produsere en spurious regresjon. Men det er også mulig at de to tidsseriene deler samme felles trend, slik at regresjonen mellom de ikke nødvendigvis er spurious. De to tidsseriene er da kointegrerte, ved at de har et likevektet forhold mellom seg (Gujarati & Porter 2009). I motsetning til korrelasjon som bare kan vise en eventuell kortsiktig trend, måler kointegrasjon de langsiktige like bevegelsene til to variabler (Alexander 2008). To variabler som er kointegrerte kan bevege seg fra hverandre over en kortsiktig periode, mens over en langsiktig periode vil de alltid komme tilbake til hverandre. Når det gjelder korrelasjon gjelder det motsatte, der to høyt korrelerte variabler kan bevege seg fra hverandre over en langsiktig perioden. To variabler kan være kointegrerte selv om de ikke er korrelerte. Korrelasjonsanalysen i kapittel 5.1 viste at ingen av variablene var spesielt høyt korrelert med olje. Det er derfor interessant å se om variablene er kointegrerte med olje ved at de har en langsiktig likevekt mellom seg.

Første steg av utførelsen av kointegrasjonsanalysene er å utføre en regresjon for prisene til fondene og indeksene mot spotpris og futurespris for olje. Deretter utføres en Engle-Granger-test, som er en *unit root* test på residualene fra denne regresjonen. Hvis testen indikerer at prosessen er stasjonær betyr det at variablene er kointegrerte (Alexander 2008).

Nullhypotesen er at residualene er ikke-stasjonære. Den kritiske verdien for Augmented Dickey Fuller er -3.34 ved 5% nivå.

*Tabell 27: Resultater fra Augmented Engle-Granger-test for kointegrasjon mellom fond og indekser, og WTI Crude oil spotpris og WTI Crude Oil to måneders futurespris i perioden 2009 til 2014. \* indikerer at nullhypotesen forkastes ved 5% nivå og at det er stasjonaritet mellom variablene.*

	WTI spotpris olje	WTI to mnd futurespris olje
DNB Miljøinvest	-1.11	-0.99
Handelsbanken Bærekraftig Energi	1.04	1.52
Nordea Climate and Environment	1.85	2.34
WilderHill New Energy Index	-1.38	-1.49
MSCI World Index	2.06	2.70
DNB Navigator	-3.38*	-3.10
DNB Navigator (1)	-3.33	-3.24
ODIN Offshore	-2.79	-2.56
50% OSE101010 + 50% OSE203030	-3.14	-3.02
PHLX Oil Service Sector	-1.48	-0.28

Av tabell 27 fremgår det at DNB Navigator er den eneste variabelen som er kointegrert med spotpris olje. Det betyr at det har vært et likevektet forhold mellom prisen til fondet DNB Navigator og spotprisen til WTI crude oil i perioden 2009 til 2014. Tabellen viser at ingen av variablene er kointegrerte med to måneders futurespris olje. Det vil si at det ikke har vært noe signifikant likevekt mellom fondene og indeksene og to måneders futurespris olje i perioden 2009 til 2014.

## 5.4 Oppsummering og diskusjon

Resultatene fra analysene i kapittel 5 har vist at oljepris har noen signifikante effekter på noen av fondene og indeksene i perioden 2009 til 2014. Korrelasjonsanalysen viste at alle fondene og indeksene har en signifikant korrelasjonskoeffisient mot to måneders futurespris for olje. Fondene og indeksene som inneholder selskaper innenfor fossil energi har en noe høyere korrelasjon mot både spotpris og futurespris for olje. De samme resultatene får jeg ved enkeltindeksmodellen. Den viser at variablene for fossil energi er mer følsomme for oljepris enn de variablene for fornybar energi er. Etter jeg testet for å se om det er noen signifikante ulikheter mellom betaene jeg fikk ut ifra enkeltindeksmodellen, fant jeg ut at det ikke er noen signifikant forskjell mellom de. Man kan derfor ikke si at oljepris påvirker fondene og indeksene innenfor fossil energi noe signifikant mer enn fondene og indeksene innenfor fornybar energi. Da jeg implementerte den distribuerte lag-modellen på variablene, og lagget oljepris, fant jeg ut at indeksen OSE101010 + OSE203030 var den eneste variabelen som blir påvirket av nåværende og tidligere (én måned tilbake) oljepriser. Dette gjaldt for spotprisen på olje. For to måneders futurespris fant jeg ingen signifikante sammenhenger. Grunnen for at jeg får dette resultatet skyldes trolig at jeg har brukt månedlig data. Hver gang jeg lagger går jeg derfor én måned tilbake. Oljeprisen har trolig en raskere effekt på avkastningene til fondene og indeksene, fordi avkastningen til selskapene blir påvirket raskere av svingninger i oljepris. Når det er brukt månedlig data blir heller ikke små effekter oljeprisen har på fondene og indeksene tatt opp i analysene. Dette gjelder spesielt når jeg har en analyseperiode som strekker seg over seks år.

Til slutt har jeg gjennomført en kointegrasjonsanalyse for å se om det er et langsiktig likevektet forhold mellom oljepris og fondene og indeksene ved hjelp av en Engle-Granger test. Jeg fant ut av at fondet DNB Navigator, som investerer i selskaper innenfor fossil energi, er kointegrert med spotprisen for olje. Det betyr at disse to variablene har et likevektet forhold mellom seg over en langsiktig periode. Svakheter ved dette resultatet er at augmented Dickey-Fuller testen har veldig lav styrke til å kunne diskriminere mellom alternativhypoteser (Alexander 2008). Det er derfor ofte vanlig å utføre flere typer av tester for å bevise kointegrasjon mellom variabler.

Sett i forhold til den tidligere forskningen samhandler noen av mine resultater med denne. At det ikke er noe signifikant forhold mellom oljepris og avkastningene til fondene og indeksene innenfor fornybar energi har Henriques og Sadorsky (2008), Sadorsky (2012), og Cummings,



Garry og Kearney(2014) også funnet ut av. Som jeg diskuterte i kapittel 2.2 er gass en mer relevant påvirkningsvariabel i forhold til avkastningene til selskaper innenfor fornybar energi. Cummings, Garry og Kearney (2014) fant et signifikant forhold mellom svingninger i gasspriser og avkastningene til selskaper innenfor fornybar energi. Det finnes likevel studier som har funnet signifikante forhold mellom oljepris og avkastninger til selskaper innenfor fornybar energi. Kumar, Madagi og Matsuda (2012) har blant annet funnet ut at tidligere verdier for oljepris har, sammen med blant annet svingninger i teknologiselskapsaksjer, hatt en påvirkningskraft på avkastningene til selskaper innenfor fornybar energi. Henriques og Sadorsky (2008) og Sadorsky (2012) fant også ut at svingninger i aksjekursene til teknologiselskaper påvirker avkastningene til selskaper innenfor fornybar energi. Mitt forslag til videre forskning er derfor å inkludere både gasspriser og kurser til teknologiselskaper i analysene.

Når det gjelder forholdet mellom oljepris og avkastningene til fondene og indeksene innenfor fossil energi, så konkluderer de fleste studiene jeg kjenner til med at det er et signifikant forhold mellom oljepris og avkastningene til selskaper innenfor fossil energi. Som diskutert i kapittel 2.3 så finnes det ulike selskaper innenfor kategorien fossil energi. Som Phan, Sharma og Narayan (2015) resulterte sine analyser med, blir ulike selskaper som driver innenfor fossil energi påvirket ulikt av svingninger i oljepris. Oljeprodusenter blir positivt påvirket av økning i oljeprisen, mens oljekonsumenter blir negativt påvirket. Fondene og indeksene jeg har analysert inneholder selskaper som både produserer og konsumerer olje. At jeg ikke har funnet sterke bevis på at det er en langsiktig sammenheng mellom oljepris og fondene og indeksene jeg har analysert, kan derfor skyldes dette. Det kan også skyldes at jeg har en relativt kort analyseperioden, og at jeg da ikke får med meg den langsiktige effekten svingninger i oljepris har på fondene og indeksene som inneholder selskaper innenfor fossil energi.

## 6 Konklusjon

I denne oppgaven har jeg sett på om det er en forskjell i lønnsomhet mellom fond og indekser som inneholder selskaper innenfor fornybar energi og fossil energi. Jeg har også analysert hvordan oljepris påvirker disse fondene og indeksene. Dette er to problemstillinger som gir to forskjellige svar uavhengig av hverandre. Oppgaven er i den forstand todelt og gir to konklusjoner. Analyseperioden går over perioden 2009 til 2014.

Da jeg så på forskjeller i lønnsomhet mellom fondene og indeksene som inneholder enten selskaper innenfor fornybar energi eller fossil energi, gjennomførte jeg analyser som hovedsakelig har basert seg på risikojustert avkastning. Jeg fant ingen signifikante forskjeller i avkastning mellom de to fondstypene og indeksene i hele analyseperioden. I perioden 2013 til 2014 fant jeg likevel en signifikant forskjell i avkastningene til fondene og indeksene innenfor fornybar energi og fossil energi. Investeringer i fornybar energi har prestert signifikant bedre enn investeringer i fossil energi i denne perioden. Jeg finner også at det ikke er noe signifikant forskjell i avkastningene mellom MSCI World Index og fondene og indeksene som inneholder selskaper innenfor fornybar energi. Noe av den nyeste forskningen på dette området viser også samme resultat. Ettersom dette resultatet baserer seg på data fra kun to år, må det ses på med et kritisk blikk.

Analysen av volatiliteten viser at noen av fondene og indeksene som investerer i fornybar energi har hatt signifikant lavere volatilitet enn fondene og indeksene som investerer i fossil energi. Alle fondene og indeksene har vært signifikant mer volatile enn aksjemarkedet generelt, målt ved MSCI World Index. Resultatene fra analysen av fondenes ytelsesmål i hele analyseperioden, viser at fondene som investerer i fornybar energi har prestert bedre enn fondene som investerer i fossil energi. I perioden 2009 til 2012 har fondene som investerer i fossil energi hatt bedre ytelse, mens i perioden 2013 til 2014 har fondene som investerer i fornybar energi hatt bedre ytelse.

Da jeg så på hvordan oljepris påvirker fondene og indeksene som inneholder selskaper innenfor henholdsvis fornybar energi og fossil energi, gjennomførte jeg en korrelasjonsanalyse, enkeltfaktormodell, distribuert lag-modell og en kointegrasjonsanalyse. Resultatene viser at det er et signifikant kortsiktig forhold mellom svingninger i oljepris og avkastninger til fond og indekser som inneholder selskaper innenfor fossil energi. Fondene og

indeksene som inneholder selskaper innenfor fossil energi har likevel ikke et signifikant sterkere forhold til oljepris enn det fondene og indeksene som inneholder selskaper innenfor fornybar energi har. Kointegrasjonsanalysen viste at det ikke er noe signifikant langsiktig forhold mellom oljepris og noen av fondene eller indeksene, utenom for indeksen OSE101010+OSE203030 som inneholder selskaper innenfor fossil energi.

Funnene i denne oppgaven kan være av interesse for investorer som er opptatt av investeringer i fornybar energi, eller grønne og miljøvennlige investeringer. Funnene kan også være interessante for de som har en interesse for investeringer i energisektoren generelt.

Jeg bemerker at resultatene fra mine analyser kan være utsatt for betydelige svakheter. Ettersom jeg valgte å analysere norske aksjefond omfatter mine analyser kun ti fond og indekser over en analyseperiode på seks år. Dette er et relativt lite utvalgt. Videre forskning på dette temaet burde derfor inkludere flere fond og indekser over en lengre analyseperiode. Det kan også være interessant å forske videre på hvordan fondene og indeksene blir påvirket av svingninger i gasspriser og aksjekurser til teknologiselskaper, ettersom gass og teknologiselskaper har vist seg å være mer relevante variabler i forhold til fornybar energi enn det oljepris er.

## 8 Referanseliste

- Alexander, C. (2008). *Practical Financial Econometrics Market Risk Analysis Volume 2*: John Wiley & Sons Inc.
- altomfond.no. *Hva er verdipapirfond?* Tilgjengelig fra:  
[http://www.altomfond.no/Fondshandboken/Hva\\_er\\_verdipapirfond+/](http://www.altomfond.no/Fondshandboken/Hva_er_verdipapirfond+/) (lest 28.04.2015).
- Bodie, Z., Kane, A. & Marcus, A. J. (2011). *Investments and Portfolio Management: Global Edition*. 9 utg. New York: McGraw-Hill/Irwin.
- Clark, P. (2015, 06. januar). Investors turn up heat on fossil fuels. *Financial Times*, s. 13.
- Climent, F. & Soriano, P. (2011). Green and Good? The Investment Performance of US Environmental Mutual Funds. *Journal of Business Ethics*, 103 (2): 275-287.
- Council of Economic Advisers. (2006). *Economic Report of the President*. Washington: United States Government.
- Credit Suisse. (2015). *Credit Suisse Global Investments Returns Yearbook 2015*: Credit Suisse. 68 s.
- Cummins, M., Garry, O. & Kearney, C. (2014). Price discovery analysis of green equity indices using robust asymmetric vector autoregression. *International Review of Financial Analysis*, 35 (0): 261-267.
- Danko, P. (2014). *Solar power's stunnings growth: US generation up 100 percent this year*. Tilgjengelig fra: <http://www.cnbc.com/id/102232713> (lest 04.04.2015).
- Dimson, E., Marsh, P. & Staunton, M. (2006). The Worldwide Equity Premium: A Smaller Puzzle. 41. Tilgjengelig fra:  
[http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=891620](http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=891620) (lest 28.04.2015).
- DNB Asset Management AS. (2015a). Årsrapport 2014 DNB Miljøinvest. Oslo. 16 s.
- DNB Asset Management AS. (2015b). Årsrapport 2014 DNB Navigator: DNB. 16 s.
- El-Sharif, I., Brown, D., Burton, B., Nixon, B. & Russell, A. (2005). Evidence on the nature and extent of the relationship between oil prices and equity values in the UK. *Energy Economics*, 27 (6): 819-830.
- Goodwin, T. H. (1998). The Information Ratio. *Financial Analysts Journal*, 54 (4): 34-43.
- Gujarati, D. N. & Porter, D. C. (2009). *Basic econometrics*: McGraw-Hill. 922 s. s.
- Hammoudeh, S., Dibooglu, S. & Aleisa, E. (2004). Relationships among U.S. oil prices and oil industry equity indices. *International Review of Economics & Finance*, 13 (4): 427-453.

- Handelsbanken Fonder AB. (2015). Nøkkelinformasjon Handelsbanken Bærekraftig Energi: Handelsbanken. 2 s.
- Henriques, I. & Sadorsky, P. (2008). Oil prices and the stock prices of alternative energy companies. *Energy Economics*, 30 (3): 998-1010.
- Ibikunle, G. & Steffen, T. (2014). Do Green Investments Trick or Treat? A Quarter Century of Evidence from European Mutual Funds Performance. 41. Tilgjengelig fra: [http://www.researchgate.net/publication/268686638\\_Do\\_Green\\_Investments\\_Trick\\_or\\_Treat\\_A\\_Quarter\\_Century\\_of\\_Evidence\\_from\\_European\\_Mutual\\_Funds\\_Performance](http://www.researchgate.net/publication/268686638_Do_Green_Investments_Trick_or_Treat_A_Quarter_Century_of_Evidence_from_European_Mutual_Funds_Performance) (lest 22.04.2015).
- iea.org. (2015). *Renewable Energy*. Tilgjengelig fra: <http://www.iea.org/aboutus/faqs/renewableenergy/> (lest 04.04.2015).
- Jensen, M. C. (1968). THE PERFORMANCE OF MUTUAL FUNDS IN THE PERIOD 1945–1964. *The Journal of Finance*, 23 (2): 389-416.
- Johnsen, T. & Gjølberg, O. (2003). Evaluering av etisk forvaltning: metode, resultat og kostnader. *NOU 2003:22, Forvaltning for fremtiden: Etiske retningslinjer for Statens petroleumsfond*: 171 - 221.
- Johnsen, T. & Gjølberg, O. (2008). Etisk forvaltning av Statens Pensjonsfond Utland: En oppdatert analyse. 50 s.
- Kumar, S., Madagi, S. & Matsuda, A. (2012). Stock prices of clean energy firms, oil and carbon markets: A vector autoregression analysis. *Journal of Energy Economics* (24): 12.
- L, E. (2015, 18. mars). Everything you want to know about falling oil prices. *The Economist*. Meld.St 17 (2011-2012). (2012). *Forvaltningen av Statens pensjonsfond i 2011*. Finansdepartementet. 138 s.
- Modigliani, F. & Modigliani, L. (1997). Risk-adjusted performance. *Journal of Portfolio Management*, 23 (2): 45-+.
- Mohanty, S., Nandha, M. & Bota, G. (2010). Oil shocks and stock returns: The case of the Central and Eastern European (CEE) oil and gas sectors. *Emerging Markets Review*, 11 (4): 358-372.
- MSCI World Index. (2015). Tilgjengelig fra: [http://www.msci.com/resources/factsheets/index\\_fact\\_sheet/msci-world-index.pdf](http://www.msci.com/resources/factsheets/index_fact_sheet/msci-world-index.pdf) (lest 17.04.2015).
- Munoz, F., Vargas, M. & Marco, I. (2014). Environmental Mutual Funds: Financial Performance and Managerial Abilities. *Journal of Business Ethics*, 124 (4): 551-569.

- NAV-kurser - En introduksjon. (2009). Morsningstar.no. Tilgjengelig fra:  
<http://www.morningstar.no/no/news/86696/nav-kurser-%E2%80%93-en-introduksjon.aspx> (lest 07.04.2015).
- Nordea Investments Fund SA. (2015). Nøkkelinformasjon Nordea Climate and Environment: Nordea. 1 s.
- ODIN Forvaltning AS. (2015a). Nøkkelinformasjon ODIN Offshore: ODIN. 2 s.
- ODIN Forvaltning AS. (2015b). ODIN Offshore Forvalters årskommentarer 2014: ODIN. 52 s.
- Park, J. & Ratti, R. A. (2008). Oil price shocks and stock markets in the U.S. and 13 European countries. *Energy Economics*, 30 (5): 2587-2608.
- Phan, D. H. B., Sharma, S. S. & Narayan, P. K. (2015). Oil price and stock returns of consumers and producers of crude oil. *Journal of International Financial Markets Institutions & Money*, 34: 245-262.
- Retningslinjer for observasjon og utelukkelse fra SPU. (2014). *Retningslinjer for observasjon og utelukkelse fra Statens pensjonsfond utland*. I 2014 hefte 17.
- Sadorsky, P. (2012). Correlations and volatility spillovers between oil prices and the stock prices of clean energy and technology companies. *Energy Economics*, 34 (1): 248-255.
- Selin, N. E. (2014). *Renewable energy*: Encyclopedia Britannica Tilgjengelig fra:  
<http://global.britannica.com/EBchecked/topic/17668/renewable-energy> (lest 28.04.2015).
- Shaffer, L. (2013). *Will oil's drop hurt renewable energy?* Tilgjengelig fra:  
<http://www.cnn.com/id/102242056> (lest 04.04.2015).
- Sharpe, W. F. (1966). MUTUAL FUND PERFORMANCE. *Journal of Business*, 39 (1): 119-138.
- Skancke, M., Dimson, E., Hoel, M., Kettis, M., Nystuen, G. & Starks, L. (2014). Fossil-fuel investments in the norwegian government pension fund global: addressing climate issues through exclusion and active ownership. *A report by the expert group appointed by the Norwegian Ministry of Finance*. 81 s.
- Urgewald, Framtiden i våre hender & Greempeace Norway. (2014). Dirty and dangerous: The Norwegian Pension Fund's Coal Investments. 48 s.
- Utenriksdepartementet. (2014a). EU ligger an til å nå klima- og energimålene for 2020. *Rapporter fra EU-delegasjonen*: regjeringen.no.
- Utenriksdepartementet. (2014b). EUs klima- og energimål for 2030 vedtatt. *Rapporter fra EU-delegasjonen*. regjeringen.no.

Verdipapirfondloven. (2011). *Lov om verdipapirfond av 25.11.2011 nr 44*.

Wen, X., Guo, Y., Wei, Y. & Huang, D. (2014). How do the stock prices of new energy and fossil fuel companies correlate? Evidence from China. *Energy Economics*, 41: 63-75.



Norges miljø- og  
biovitenskapelige  
universitet

Postboks 5003  
NO-1432 Ås  
67 23 00 00  
[www.nmbu.no](http://www.nmbu.no)