



Norges miljø- og
biovitenskapelige
universitet

Masteroppgave 2018 30 stp

Handelshøyskolen

Hvordan har nordisk-forvaltede grønne fond prestert mot alternative fondsinvesteringer?

How have Nordic-managed green funds performed against alternative fund investments?

Eirik T. Rønningen og Benjamin Endresen

Master i Økonomi og Administrasjon
Handelshøyskolen NMBU

Forord

Denne oppgaven er det avsluttende arbeidet for vår mastergrad i økonomi og administrasjon, med hovedprofil i finansiering og investering, ved Handelshøyskolen, Norges Miljø- og Biovitenskapelige Universitet (NMBU).

Dette har vært en krevende, men lærerik prosess. Vi ønsker å rette en stor takk til våre veiledere Kine Josefine Aurland-Bredesen og Glenn Kristiansen for god hjelp gjennom denne perioden. Vi ønsker også å takke Marie Engebakken Kvam for korrekturlesing av oppgaven.

Sammendrag

Denne oppgaven er en komparativ analyse av grønne fond forvaltet av nordiske aktører, mot tilsvarende grønne fond forvaltet av ikke-nordiske aktører. Den komparative analysen omfatter også aktive- og passive konvensjonelle fond, som er nordisk-forvaltet. Formålet med oppgaven er å undersøke forskjeller tilknyttet prestasjon og eksponering for de fire fondstypene.

Metoden baserer seg på å konstruere fire likevektede porteføljer, som representerer hver enkelt fondstype. Analysen benytter daglige data, fra desember 2012 til februar 2018. For å kartlegge prestasjon er det benyttet fire ulike prestasjonsmål; Sharperate, Treynorrage, M2 og Jensens alfa. Porteføljenes avkastning er også sammenlignet med to forskjellige indekser (S&P Global 1200 og WilderHill New Energy Global Innovation).

Oppgaven har videre fremstilt fire ulike modeller, som undersøker porteføljenes prestasjon og eksponering mot diverse data. De fire modellene er; enkeltindeksmodellen, en kombinert to-faktormodell med begge referanseindeksene (S&P Global 1200 og WilderHill), Carharts fire-faktormodell og en “distributed-lag”-modell med oljepris som forklaringsvariabel.

Tidligere forskning antyder at grønne fond underpresterer mot andre fondsinvesteringer. Analysen finner derimot ingen tegn til underprestering for nordisk-forvaltede grønne fond. Ingen av porteføljene har gitt signifikante alfaverdier mot S&P Global 1200, i sterk kontrast til WilderHill, der alle porteføljene har gitt en signifikant positiv alfaverdi. Analysen viser videre tegn til at ikke-nordisk-forvaltede grønne fond underpresterer mot nordisk-forvaltede grønne fond. For de andre porteføljene finner vi ingen signifikante forskjeller. Etter å ha kontrollert for endringer i markedet generelt, viser to-faktormodellen at nordisk-forvaltede grønne er mest sensitiv overfor “grønn sektor”. Fire-faktormodellen viser at de to grønne porteføljene er dreid mot småselskaper, som forventet ut ifra tidligere forskning. Til slutt viser “distributed lag”-modellen at oljeprisen har størst påvirkning for avkastningen til nordisk-forvaltede grønne fond. Oljeprisens betydning er likevel marginal for alle fire porteføljer.

Abstract

This thesis is a comparative analysis of green funds managed by Nordic institutions, against similar green funds managed by non-Nordic institutions. The analysis also includes active and passive conventional funds, both of which are Nordic-managed. The purpose of this thesis is to investigate differences related to performance and exposure for the four different types of funds mentioned above.

The method is based on constructing four equally weighted portfolios, representing each fund type, and the analysis uses daily data from December 2012 to February 2018. To measure performance, four different risk-adjusted performance measures have been calculated; Sharpe ratio, Treynor ratio, M^2 and Jensen's alpha. Portfolio returns are also compared against two different indices (S&P Global 1200 and WilderHill New Energy Global Innovation)

This thesis has furthermore used four different regression models, which examines the portfolio's performance and exposure to various factors. These four models are; the single-index model, a combined two-factor model which includes both indices (S&P Global 1200 and WilderHill), Carhart's four-factor model and a distributed lag model with oil price as the explanatory variable.

In contrary to previous research, the analysis finds no sign of underperformance for Nordic-managed green funds. None of the portfolios have given any significant alpha values against the S&P Global 1200, as opposed to WilderHill, where all portfolios have given a significant positive alpha value. The analysis further shows that non-Nordic-managed green funds underperform in comparison with Nordic-managed green funds. For the two other portfolios, the analysis show no significant differences. After controlling for changes in the market in general, the two-factor model shows that the portfolio consisting of Nordic-managed green funds is the most sensitive to the "green sector". The four-factor model also shows that the two green portfolios contains small-cap companies, as expected from previous research. Finally, the distributed lag model reveals that the oil price has the greatest impact on the return of Nordic-managed green funds. However, the importance of the oil price is marginal for all four portfolios.

Innholdsfortegnelse

1. Innledning.....	s. 1
2. Grunnleggende finansteori.....	s. 2
2.1. Avkastning.....	s. 2
2.2. Risiko.....	s. 3
2.3. Porteføljeteori og kapitalverdimodell.....	s. 4
2.4. Risikojusterte prestasjonsmål.....	s. 6
2.4.1. Sharperate.....	s. 6
2.4.2. Treynorrate.....	s. 6
2.4.3. M^2	s. 7
2.5. Hva er et fond?.....	s. 7
2.5.1. Indeksfond.....	s. 8
2.5.2. Aktive fond.....	s. 8
2.5.3. Grønne fond og andre nærliggende fond.....	s. 8
2.6. Utvelgelsesprosesser i grønne fond.....	s. 9
2.6.1. Ekskludering ("Negativ screening").....	s. 9
2.6.2. "Best-i-klassen" ("Positiv screening").....	s. 9
2.6.3. Andre strategier.....	s. 10
3. Tidligere forskning og hypoteser.....	s. 10
4. Data.....	s. 15
4.1. Nordiske forvaltede grønne fond.....	s. 16
4.1.1. Kort informasjon om de nordiske grønne fondene.....	s. 17
4.2. Nordiske konvensjonelle aktive fond.....	s. 19
4.3. Ikke-nordisk-forvaltede grønne fond.....	s. 19
4.4. Indeksfond.....	s. 19
4.5. Referanseindekser.....	s. 19
4.6. Risikofaktorer.....	s. 20
4.7. Risikofri rente.....	s. 20
4.8. Valuta.....	s. 20
4.9. Oljepris (Brent).....	s. 21
5. Metode.....	s. 21
5.1. Forskningsdesign.....	s. 21
5.2. Regresjonsanalyse.....	s. 22

5.3. Regresjonsmodellene anvendt i analysen.....	s. 23
5.4. Diagnostiske tester.....	s. 26
5.4.1. Er betaestimatoren konsekvent?.....	s. 26
5.4.2. Er betaestimatoren skjev?.....	s. 26
5.4.3. Er standardfeilens estimator skjev?.....	s. 29
5.4.4. Kan man gjennomføre pålitelige t- og F-tester?.....	s. 30
6. Resultater.....	s. 31
6.1. Kursutvikling.....	s. 31
6.2. Deskriptiv statistikk.....	s. 33
6.2.1. Deskriptiv statistikk for enkeltfondene i porteføljen Nordisk grønt.....	s. 35
6.3. Resultater fra regresjonsmodellene.....	s. 37
6.3.1. Resultater fra enkeltindeksmodellen.....	s. 37
6.3.2. Resultater fra to-faktormodellen.....	s. 39
6.3.3. Resultater fra Carharts firefaktormodell.....	s. 40
6.3.4. Resultater fra ”distributed lag”-modell.....	s. 41
6.4. Risikojusterte prestasjonsmål for porteføljene.....	s. 42
6.4.1. Porteføljenes Sharperate.....	s. 42
6.4.2. Porteføljenes Treynorrate.....	s. 43
6.4.3. Porteføljenes M^2	s. 43
7. Diskusjon.....	s. 44
7.1. Avkastning og risiko.....	s. 44
7.2. Hvordan forklarer regresjonsmodellene porteføljenes avkastning?.....	s. 45
7.3. Begrensninger i oppgaven.....	s. 48
7.4. Videre forskning.....	s. 49
8. Konklusjon.....	s. 49
9. Litteraturliste.....	s. 51
Appendiks A – Resultater fra ”Augmented Dickey Fuller”.....	s. 54
Appendiks B – ”VIF” til forklaringsvariablene.....	s. 54
Appendiks C – Resultater fra Breusch-Pagan test.....	s. 55
Appendiks D – Resultater fra AR-modellen for å teste autokorrelasjon.....	s. 56
Appendiks E – Avkastning og risiko for hvert enkelt fond.....	s. 57
Appendiks F – Regresjonsparametere for hvert enkelt fond.....	s. 58

Figur- og tabelloversikt

Figur 1: ”Component-plus-residual”-plott for S&P Global 1200 og WilderHill.....	s. 28
Figur 2: ”Component-plus-residual”-plott for SMB, HML, Momentum og Brent.....	s. 28
Figur 3: Kernel density plot for residualene.....	s. 30
Figur 4: Kursutvikling for ”Nordisk Grønt” og ”Konvensjonelt”.....	s. 32
Figur 5: Kursutvikling for ”Ikke-nordisk Grønt” og ”Indeksfond”.....	s. 32
Tabell 1: Deskriptiv statistikk for porteføljene.....	s. 33
Tabell 2: T-test for forskjell i avkastning.....	s. 34
Tabell 3: F-test for forskjell i risiko (varians).....	s. 34
Tabell 4: Nedrisiko i henhold til VaR og CVaR.....	s. 35
Tabell 5: Deskriptiv statistikk for underliggende enkeltfond i ”Nordisk Grønt”.....	s. 36
Tabell 6: Korrelasjonsmatrise for underliggende enkeltfond i ”Nordisk Grønt”.....	s. 36
Tabell 7: Resultater fra enkeltindeksmodell med S&P Global 1200.....	s. 37
Tabell 8: Resultater fra enkeltindeksmodell med WilderHill.....	s. 38
Tabell 9: Resultater fra to-faktormodellen.....	s. 30
Tabell 10: Resultater fra Carharts fire-faktormodell.....	s. 40
Tabell 11: Resultater fra ”distributed lag”-modell.....	s. 41
Tabell 12: Porteføljenes Sharperate.....	s. 42
Tabell 13: Porteføljenes Treynorrate.....	s. 43
Tabell 14: Porteføljenes M^2	s. 44

1. Innledning

Grønne investeringer har de siste årene opplevd enorm vekst og steg med 25% på verdensbasis i perioden 2014-2016 (Global Sustainable Investment Alliance, 2016). Grønne fond representerer en viktig del av disse investeringene. Fondene forsyner kapital til selskaper som forsøker å begrense klimautslipp, samtidig som det virker disiplinerende mot de største miljøsynderne. Grønne fond er derfor et redskap som gir økt stimuli for ”det grønne skiftet” og kan være en viktig bidragsyter til å nå Parisavtalens mål om å begrense global oppvarming til under 2 grader celsius (FN, 2018). Miljøfokus har også nådd oljefondet, som pålegges å investere 20-60 milliarder i grønne mandater, som f.eks. grønne obligasjoner eller grønne aksjer (NBIM, 2017).

Denne oppgaven skal gjennomføre en komparativ analyse av nordisk-forvaltede grønne fond, sammenlignet med nærliggende alternative investeringer. Hovedmålet er å undersøke hvordan nordisk-forvaltede grønne fond presterer i forhold til to utvalgte referanseindekser og tre alternative investeringer (nordisk-forvaltede konvensjonelle fond, ikke-nordiske-forvaltede grønne fond og nordisk-forvaltede indeksfond). I tillegg ønsker vi også å studere eventuelle forskjeller som kan forklare fondenes avkastning og risiko. Oppgavens formål blir dermed som følger:

Undersøke hvordan nordisk-forvaltede grønne fond har prestert sammenlignet mot alternative grønne- og ikke-grønne fond, og om det foreligger noen forskjeller i oppbygning/eksponering.

For å undersøke dette har vi konstruert fire likevektede porteføljer som representerer én bestemt gruppe. De fire gruppene er henholdsvis nordisk-forvaltede grønne fond, konvensjonelle aktive fond, ikke-nordisk-forvaltede grønne fond og indeksfond. Det nordiske markedet er det mest nærliggende og det er derfor naturlig at valget falt på dette markedet. Markedet i Norge er, slik vi ser det, ikke stort nok i forhold til datamengde, og vi valgte derfor å inkludere Sverige, Danmark og Finland. Foreliggende forskning for grønne fond er relativt begrenset, og det meste er sentrert rundt det amerikanske- og/eller sentraleuropeiske markedet. Vi mener derfor at oppgaven tilfører verdi, ettersom den undersøker grønne fond i et marked som per dags dato er lite undersøkt innenfor det aktuelle området.

Tidligere forskning om grønne fond i det amerikanske markedet tyder på at de underpresterer mot tilsvarende konvensjonelle alternativer og markedet generelt. Det er dermed interessant å undersøke hvordan situasjonen er i det nordiske markedet, som er ansett som en progressiv region innenfor miljø og klima.

Strukturen for oppgaven videre er som følger: Først gjennomgås generell finansteori, som er grunnleggende viktig for å forstå analysene i oppgavens hoveddel. Deretter vil tidligere forskning innenfor fagfeltet presenteres, og hypoteser vil genereres. Datagrunnlaget og metoden vil så forklares nøyere, før resultatene fremlegges. Avslutningsvis vil resultatenes betydning i forhold til tidligere forskning diskuteres, før de viktigste resultatene oppsummeres i en konklusjon.

2. Generell finansteori

I dette kapittelet vil grunnleggende teori innenfor finans kartlegges. Sentrale begreper vil her trekkes frem, for å gi leseren en brede forståelse for oppgaven. Først vil sentrale mål innenfor avkastning trekkes frem. Deretter vil kapittelet gå nærmere inn på risiko innenfor finans, før den moderne porteføljeteorien og tilhørende kapitalverdimodell forklares. Det vil også trekkes frem sentrale mål for risikojustert avkastning. Videre vil kapittelet forklare forskjellige typer fond, med spesielt fokus på grønne fond. Til slutt vil oppgave redegjøre for forskjellige strategier/utvelgelsesprosesser til fond som begrenser sitt investeringsunivers basert på ikke-økonomiske hensyn, som f.eks. grønne fond.

2.1 - Avkastning

Avkastningen i et fond vil som utgangspunkt beregnes ut fra endringer i fondets netto andelsverdi (NAV)¹. Metoden for å beregne avkastning kan gjøres på ulike måter; simpel- eller logaritmisk avkastning.

Simpel avkastning

For å kalkulere simpel avkastning tar man prisendringen mellom tidspunkt t og t-1 og dividerer på verdien i tidspunkt t-1. Det aritmetiske gjennomsnittet av en observert tidsrekke av simple avkastninger, vil gi fondets aritmetiske gjennomsnittlige avkastning. Det

¹ NAV = $\frac{\text{Fondets aktiva} - \text{Fondets forpliktelser}}{\text{Antall utestående andler}} = \frac{TNA}{\text{Antall utestående andeler}}$

aritmetiske gjennomsnittet er ansett som et godt estimat for å beregne forventet fremtidig avkastning (Bodie et al., 2014).

$$\text{Simpel avkastning} = \frac{P_t - P_{t-1}}{P_{t-1}}$$

Hvor:

P_t = Fondets NAV ved tidspunkt t

P_{t-1} = Fondets NAV ved tidspunkt t-1

Logaritmisk avkastning

Når man multipliserer avkastning fra en rekke perioder sammen, vil dette produktet konvergere mot en log-normalfordeling, selv om avkastningen i den enkelte perioden er normalfordelt. Ved analyse av tidsseriedata over en lengre periode vil dataene dermed bli log-normalfordelte. Det aritmetiske gjennomsnittet, av en tidsserie med logaritmiske avkastninger, vil videre gi det geometriske gjennomsnittet av simpel avkastning. Det geometriske gjennomsnittet er tidsvektet, og således bedre til å fastsette et estimat på historisk avkastning.

$$\text{logaritmisk avkastning} = \ln\left(\frac{P_t}{P_{t-1}}\right)$$

2.2 - Risiko

Når man investerer i finansielle aktiva, må man regne med å bære risiko ettersom utfallet av investeringen er usikker. Risiko kan slå ut både positivt og negativt. Det finnes mange forskjellige mål på risiko, men standardavvik er det vanligste målet i praksis. Ved å forutsette normalfordelte avkastninger, vil observert avkastning i perioden med 95% sannsynlighet ligge +/- 2 standardavvik unna det observerte gjennomsnittet. I praksis derimot, er de finansielle markedene ofte ikke normalfordelte og de inneholder mer kurtose enn antatt ved normalfordeling. Kurtose er et mål som beskriver "toppene" og tykkelsen på halene i fordelingen. Høyere kurtose gir høyere topper og fetere haler, noe som gjør at standardavviket undervurderer den virkelige risikoen. For å undersøke venstre hale i fordelingen nøyere (også kalt nedsiderisiko), kan det derfor være relevant å kombinere standardavvik med f.eks. Value-at-risk (VaR) eller Conditional Value-at-risk (CVaR). F.eks. vil en VaR(95) lik -2% daglig, innebære at porteføljen taper minst 2% hver tjuende dag i gjennomsnitt, mens CVaR forteller

at man i gjennomsnitt taper 2% hver tjuende dag.

2.3 - Porteføljeteori og kapitalverdimodell

Porteføljeteori tilsier at en investor ikke bør forsøke å maksimere avkastning alene, men heller se på avkastningen i sammenheng med risiko. Diversifisering er et viktig begrep tilknyttet porteføljeteorien. Ved å investere i en rekke forskjellige aktiva, kan man konstruere porteføljer med lavere risiko enn enkeltaktivaet med lavest risiko i porteføljen². På den måten oppstår det en effektiv front ("efficient frontier"), som reflekterer optimale kombinasjoner av avkastning og risiko (Markowitz, 1952). Er man utenfor denne fronten har man en ineffektiv portefølje. I et slikt scenario vil det være muligheter for å få mer avkastning til samme risiko, eller mindre risiko til samme avkastning.

På midten av sekstitallet kom kapitalverdimodellen (CAPM), som baserer seg på Markowitz sitt arbeid (Lintner, 1965; Mossin, 1966; Sharpe, 1964). CAPM forutsetter at man kan låne i pengemarkedet til risikofri rente, og på den måten får man en ny linje, kalt kapitalmarkedslinjen ("CML"). Av det det følger det kun én optimal portefølje, kalt markedsporteføljen, som er angitt i punktet hvor CML tangerer den effektive fronten. Hvis en investor ønsker høyere forventet avkastning, kan en låne risikofritt og kjøpe mer av markedsporteføljen. Alternativt kan en også gi lån for å redusere risikoen i porteføljen. Etersom markedsporteføljen er den optimale porteføljen for alle investorer, sier teorien at man kun får avkastning fra å bære systematisk risiko³.

Et mål på systematisk risiko er markedsbeta og denne angir aktivaets sensitivitet mot svingninger i markedet. Høyere markedsbeta innebærer at aktivaet er mer sensitivt overfor markedssvingninger. En beta på 1, indikerer at porteføljen går opp 1% når markedet øker 1%. Høy markedsbeta er dermed lønnsomt når markedet er i vekst («bull»), og mindre lønnsomt når markedet synker («bear»). Porteføljer er ansett som godt diversifiserte, og dens sensitivitet mot markedet er dermed et viktig mål. Formelen under viser kapitalverdimodellen.

$$CAPM: r_i = r_f + \beta(r_m - r_f)$$

² Forutsatt at korrelasjonen mellom aktivaene ikke er perfekt positiv

³ Systematisk risiko er den risikoen man ikke kan diversifisere bort

Hvor:

r_i = Avkastning for fond "i"

r_f = Risikofri rente

$r_m - r_f$ = Markedets meravkastning

β = Markedsbeta for fondet.

Denne formelen gir aktivamarkedslinjen ("Security Market Line/SML"), som er en grafisk representasjon av CAPM. Modellen viser sammenhengen mellom aktivaets forventede avkastning og betakoeffisient.

Den praktiske tilnærmingen av kapitalverdimodellen kalles gjerne for enkeltindeksmodellen («Single Index Model»). I denne modellen inkluderer man en ekstra parameter, kalt Jensens alfa, som fanger opp unormal meravkastning utover det som er teoretisk forventet (i henhold til CAPM). Rent teoretisk vil denne verdien være lik null, ettersom markedsbeta anses å være den eneste kilden til avkastning (Jensen, 1968), og tidligere forskning antyder at markedet er effisient (Fama, 1970). I praksis har det vist seg å være varierende hvorvidt dette gjelder. Signifikant positiv alfaverdi betyr at forvalter har investert i underprisede aksjer (lokalisert over SML), mens negativ alfa innebærer at det er investert i overprisede aksjer (lokalisert under SML). Jensens alfa er dermed et mål på hvorvidt forvalter har slått markedet.

$$\text{Enkeltindeksmodellen: } r_i - r_f = \alpha + \beta(r_m - r_f)$$

Hvor:

$r_i - r_f$ = Meravkastning for fond "i"

α = Jensens alfa for fond "i"

CAPM ble senere utvidet til en 3-faktor modell (Fama & French, 1992). Dette på bakgrunn av at man i etterkant har funnet ut at markedsbetaen alene ikke er nok til å forklare de observerte forskjellene i avkastning mellom aktiva. Den første faktoren er størrelsesfaktoren (SMB), som tar høyde for at små selskaper har unormalt høyere avkastning enn forventet i henhold til den klassiske CAPM. Den andre faktoren omtales som verdifaktoren (HML), og innebærer at verdiselskaper med høy bok-til-markedsverdi presterer bedre enn vekstselskaper med lav bok-til-markedsverdi. Tre-faktor modellen ble senere tilføyd en fjerde faktor, kalt momentumfaktoren (Carhart, 1997). Carhart finner bevis for at forrige periodes vinnere presterer unormalt bedre enn forventet 12 måneder frem i tid.

2.4 - Risikojustert avkastning

Når man investerer i finansielle aktiva kan man ikke kun se på avkastningen. Ettersom man tar risiko ved å investere må denne også inkluderes ved evaluering av prestasjon. Tidligere forskning har kommet frem til en rekke risikojusterte prestasjonsmål, hvor avkastning og risiko reflekteres i ett tall. På den måten blir det lettere å avgjøre hvilket investeringsobjekt som har prestert best. Videre går vi nærmere inn på risikojusterte prestasjonsmål som vil benyttes i denne oppgaven.

2.4.1 Sharperaten

Sharperaten er et risikojustert avkastningsmål som blir påvirket av historisk avkastning, risiko og den risikofrie renten. Sharperaten er et mål på avkastning i forhold til risiko. Det er derfor ønskelig med så høy Sharperate som mulig. Raten har fått sitt navn fra opphavsmannen, William Sharpe, som i 1966 fremstilte følgende rate (Sharpe, 1966):

$$\text{Sharpe rate} = \frac{r_i - r_f}{\sigma_p}$$

Hvor:

σ_p = Investeringens totale risiko

Forenklet sett, kan raten økes på to måter; større avkastning og uendret risiko eller lavere risiko og uendret avkastning. En Sharperate på 1 innebærer da at meravkastningen utover den risikofrie renten er lik risikoen. Sharperaten er et godt redskap for å sammenligne investeringsmuligheter mot hverandre. Raten er derimot mindre informativ som et absolutt mål for hvorvidt investeringen har vært god eller dårlig.

2.4.2 Treynorraten

Treynorraten er ganske lik Sharperaten med unntak av at den kun baserer seg på systematisk risiko/betaen som risikomål (Treynor & Mazuy, 1966). Den tar derfor ikke hensyn til den usystematiske risikoen, som Sharperaten gjør.

$$\text{Treynorrate} = \frac{r_i - r_f}{\beta}$$

I situasjoner hvor en forutsetter at investor er godt diversifisert, er Treynorraten et bedre prestasjonsmål enn Sharperaten. En høy verdi vil bety at fondet har fått god avkastning som følge av markedsrisiko fondet har tatt på seg.

2.4.3 M^2

M^2 er et mål på risikojustert avkastning, og fått sitt navn fra de to forskerne; Franco Modigliani og Leah Modigliani (Modigliani & Modigliani, 1997). Prestasjonsmålet ble derimot først tatt i bruk i en annen artikkel (Graham & Harvey, 1997). M^2 baserer seg på Sharperaten. Et vanlig problem med Sharperaten er, som tidligere nevnt, at det er vanskelig å tolke dataene. Raten fungerer godt til å undersøke hvilken portefølje som har prestert best, men siden tallet ikke oppgis i en kjent enhet, kan man ikke undersøke hvor mye bedre porteføljen har prestert. M^2 forsøker å løse problemet tilknyttet Sharperaten ved å konvertere tallet om til prosentvis avkastning. Tolkningen av tallene blir derfor mye lettere.

Konverteringen baserer seg på en risikojustering, hvor man setter opp en imaginær portefølje som består av statskasseveksler og portefølje P. Andelen statskasseveksler bestemmes av forholdet i risiko mellom portefølje P og referanseindeksen. På den måten konstruerer man en ny portefølje (P^*) som tilsvarende risikoen til markedsindeksen. M^2 finner man da ved å trekke avkastningen på referanseindeksen fra avkastningen til P^* , og den er derfor oppgitt i prosentvis avkastning.

$$M^2 = p^* - r_m$$

Hvor:

p^* = avkastning til den imaginære porteføljen bestående av statskasseveksler og portefølje p.

r_m = avkastningen til markedets referanseindeks

2.5 - Hva er et fond?

Et fond er en sammensetning av flere finansielle aktiva som knyttes sammen i en portefølje. Aktivaene kan bestå av alt fra aksjer, obligasjoner, futures, m.m. Dette har flere fordeler for en enkeltinvestor. Ved å aggregere midlene til en rekke investorer, vil et fond gjøre det mulig å oppnå bedre muligheter for diversifisering enn om hver enkelt investor operert individuelt. Ved å investere i fond får man også tilgang til kompetanse fra forvaltere som har bedre innsikt i markedene. En slik tjeneste er derimot ikke gratis, og prisene vil variere avhengig av fondstype og forvalter.

2.5.1 Indeksfond

Indeksfond baserer seg på passiv forvaltning, hvor forvalter forsøker å følge en underliggende indeks som reflekterer det bestemte markedet. Eksempler på slike indekser er MSCI World og OBX, som representerer henholdsvis det globale og det norske markedet. Ettersom en slik strategi innebærer mindre arbeid for forvalter, er forvaltningshonorarene også rimeligere.

2.5.2 Aktivt fond

Et aktivt fond har som mål å slå markedet, representert ved en passende referanseindeks som forvalter mener reflekterer det angitte markedet. I motsetning til passiv forvaltning, innebærer dette en form for aktiv forvaltning hvor forvalters egne analyser og vurderinger legges til grunn for valg av investeringer.

2.5.3 Grønne fond og andre nærliggende fond

Det er ingen formell definisjon på hva som kjennetegner et grønt fond. I motsetning til konvensjonelle fond, har grønne fond et ekstra perspektiv utover det rent økonomiske. Dette innebærer at grønne fond søker å investere i selskaper som tilfredsstiller fondets risiko- og avkastningsprofil, men som samtidig opererer bærekraftig med hensyn på miljø og klima. I hvilken grad de vektlegger disse to faktorene er opp til hvert enkelt fond, da det ikke er noen klar standard.

To nærliggende investeringsalternativer er sosialt ansvarlige investeringer (SRI) og økologiske-, sosiale-, og styringsbaserte investeringer (ESG). Fellesnevneren er at de begge benytter; “ (...) *a set of investment screens to select or exclude assets based on ecological, social, corporate governance or ethical criteria (...)*” (Renneboog et al., 2008).

Utvelgelsesprosessen baserer seg på samme faktorer, men det er en viktig forskjell. SRI er ansett som en mer restriktiv prosess, hvor man avgjør hvilke selskaper man ikke ønsker å investere i. ESG derimot, innebærer å finne de selskapene man ønsker å investere i (Keefe, 2007).

Grønne fond har en viss overlapp med SRI/ESG ettersom de også inkluderer miljøhensyn i utvelgelsesprosessen. Likevel foreligger det klare forskjeller, da SRI/ESG inkluderer flere faktorer enn kun miljø. Grønne fond kan dermed ses på som en undergruppe av ESG/SRI med mer fokus på miljø. Alternativt kan det også ses på som et eget produkt, som kun fokuserer på

miljø, og dermed har muligheter til å investere i selskaper som en ikke kan investere i et ESG/SRI-fond, som f.eks. et atomkraftverk (Mallet & Michelson, 2010). Videre vil grønne fond ikke bare tiltrekke seg investorer som er motivert av personlige verdier, men også investorer som ønsker å dra nytte av «det grønne skiftet» (Mallet & Michelson, ibin). Dette kan f.eks. være en investor som ønsker å investere i vindkraft eller teknologien tilknyttet.

2.6 – Utvelgelsesprosesser i Grønne fond

Utvelgelsesprosesser er i denne sammenheng den prosessen forvalter utfører for å velge aksjer til sin portefølje. Basert på ikke-økonomiske faktorer, vil utvelgelsesprosessen redusere det potensielle investeringsuniverset. Det finnes mange forskjellige strategier en forvalter kan følge. Dette underkapittelet vil gå nærmere inn på to av de; ekskludering og inkludering. I tillegg vil enkelte alternative strategier forklares kort.

2.6.1 Ekskludering (Negativ «screening»)

Denne strategien innebærer å ekskludere selskaper som ikke tilfredsstillt et forhåndsbestemt minstekrav. Hvis selskapet ikke oppfyller kravet så vil de ekskluderes fra investeringsuniverset. Minstekravet kan variere, ettersom det ikke er satt noen standard tilknyttet grønne fond. Dette skaper et større spillerom hos forvalter, og forsterker heterogeniteten i fondene.

2.6.2 Best-i-klassen (Positiv «screening»)

Denne strategien er det omvendte av ekskludering. Her inkluderer man selskaper som oppfyller bestemte faktorer. I forbindelse med grønne fond innebærer denne strategien å investere i selskaper som er bransjeledende innenfor miljø og klima. Det betyr at fondet kan investere i relativt miljøbelastende industrier så lenge selskapet er blant bransjelederne innenfor miljø og klima og viser større ansvar utad enn sine konkurrenter. Ofte vil selskapenes rapportering utad være en nøkkelfaktor for hvorvidt selskapene bedømmes som «best-i-klassen» eller ikke. En potensiell fallgrube forbundet med slik screening er at det ofte kun er de mest miljøfiendtlige industriene som rapporterer slikt utad (Jeruzal, 2010). Fondet kan dermed investere i f.eks. et oljeselskap med begrunnelse for at de tar mer miljøansvar enn normalen i bransjen.

2.6.3 Andre strategier

Det finnes en rekke andre strategier, i tillegg til ekskludering og best-i-klassen. Av hensyn til leseren velger vi å nevne kun to andre strategier for utvelgelsesprosessen.

En alternativ strategi er å investere i de selskapene som forurenses mest og å bruke sin rettighet som aksjonær til å presse gjennom endringer i selskapet. På den måten kan selskapet bli mer miljøvennlig. Denne strategien kalles ofte for aktiv aksjonær («shareholder action») (Global Sustainable Investment Alliance, 2016). En annen strategi er å integrere miljø-, sosiale-, og styringsrelaterte faktorer ved utvelgelse av aksjer. Denne strategien kalles gjerne for ESG og ble nevnt i kapittel 2.5.3

3. Tidligere forskning og hypoteser

Teori og tidligere forskning tilknyttet implementering av selskapers samfunnsansvar (CSR), er nært tilknyttet debatten rundt grønne fond. Hvis det viser seg at implementering av CSR gir høyere fortjeneste for enkeltbedrifter, er det samtidig også et argument for at en portefølje bestående av slike selskaper vil prestere bedre enn alternative porteføljer. Av eldre forskning eksisterer det flere studier som finner en positiv sammenheng mellom implementering av CSR og selskapets resultater (Cochran & Wodd, 1984; Moskowitz, 1972). Noen nyere studier hevder også å finne en svak positiv sammenheng (Baron et al., 2011; Orlitzky et al., 2003). Det foreligger derimot ingen fasitsvar rundt denne debatten. Enkelte hevder at CSR ikke har noen særlig effekt på selskapers prestasjoner (McWilliams & Siegel, 2000), mens andre hevder å finne en negativ sammenheng (Vance, 1975).

Det er skrevet relativt lite om grønne investeringer. Derimot, er det gjort mye forskning innenfor sosialt bærekraftige investeringer (SRI). Ettersom SRI og grønne fond har en del overlapp (se kapittel 2.5), kan litteraturen innenfor SRI være relevant for å belyse de samme problemstillingene for grønne investeringer.

I henhold til porteføljeteorien beskrevet i kapittel 2.4 skulle en forvente at man får sub-optimale porteføljer ved å begrense investeringsuniverset ut ifra ikke-økonomiske hensyn. Rent teoretisk vil det si at man ikke får diversifisert bort all usystematisk risiko og en ender derfor opp med å bære risiko man ikke får betalt for (Rudd, 1981); risikoen øker

sammenlignet med alternative investeringer, samtidig som avkastningen ikke øker tilsvarende. For en investor som ikke er risikosøkende, er en slik situasjon ikke optimal.

Det finnes derimot motstandere av synspunktet nevnt ovenfor. De mener at det ikke er praktiske beviser for at selektering basert på andre faktorer, i tillegg til økonomiske, gir svakere prestasjoner enn konvensjonelle porteføljer uten de samme begrensningene. I en studie av det amerikanske markedet i perioden 1981 til 1990 fant man ingen signifikante forskjeller i Jensens alfa for en SRI-portefølje, sammenlignet mot en konvensjonell portefølje (Hamilton et al., 1993). At markedet ikke priser SRI-faktorer er også påvist i andre studier (Bello, 2005; Goldreyer & Diltz, 1999; Statman, 2000).

Flertallet av nyere artikler virker å støtte Hamilton sine påstander hva gjelder ytelsen til SRI, sammenlignet med konvensjonelle investeringer. For grønne fond derimot, gir tidligere forskning overraskende resultater.

I en studie av det amerikanske fondsmarkedet er det analysert hvordan grønne fond presterer mot konvensjonelle fond (Chang et al., 2012). Totalt benyttes det 131 grønne fond og ca. 12.000 konvensjonelle fond, hvor fondene er organisert med hensyn på investeringsstrategi. Analysen er gjort for de siste 5, 10 og 15 årene, og resultatene viser tegn til at grønne fond generelt sett underpresterer i forhold til sin konvensjonelle motpart. For at grønne skal bli et attraktivt alternativ i fremtiden, påpeker forfatterne viktigheten av at grønne klarer å tette dette «underpresteringsgapet».

En annen studie om grønne fond i det amerikanske markedet, kommer også til samme konklusjon som Chang et al. Her har de konstruert likevektede porteføljer og beregnet unormal meravkastning for hver portefølje, og resultatene viser at grønne fond har gitt signifikant lavere meravkastning enn konvensjonelle fond i perioden mellom 1987 til 2009 (Climent & Soriano, 2011). I den nyeste delperioden, fra 2001 til 2009, er det derimot ingen signifikante forskjeller i alfaverdi mellom konvensjonelle- og grønne fond. Tilsvarende funn finnes også i en annen studie som analyserer det europeiske markedet (Ibinkunle & Steffen, 2017), hvor grønne fond underpresterer mot konvensjonelle fond. Underpresteringen viser derimot tegn til å reduseres etter hvert som man beveger seg fremover i tid. Sammenlignet mot indeksfond derimot, finner man videre ingen signifikante forskjeller i prestasjon (Mallet & Michelson, 2010).

Spørsmålet er dermed hvordan situasjonen er i Norden i dag. Ser man tegn til underpresteringen som Chang et al. og Climent & Soriano fant i det amerikanske markedet, eller har de nordisk-forvaltede grønne fondene hentet inn forspranget til sin konvensjonelle motpart.

Det er i tillegg studier om grønne fond som har oppdaget at de amerikanske- og europeiske variantene oppfører seg forskjellig, hvis en sammenligner de mot sine respektive konvensjonelle alternativer. (Florinda & Cortez, 2016). Sannsynligvis vil det derfor også foreligge forskjeller i prestasjoner mellom amerikanske og europeiske grønne fond, ettersom fondene åpenbart investerer i forskjellig aktiva. Videre er Norden ansett som et relativt progressivt område innenfor miljø- og klimafokus på det politiske nivå (Environmental Performance Index, u.å.). Det er derfor interessant å undersøke hvordan forvalterne i denne regionen presterer mot forvaltere i andre regioner.

Hypotese 1a: Nordisk-forvaltede grønne fond har prestert svakere enn markedet.

Hypotese 1b: Nordisk-forvaltede grønne fond presterer svakere enn nordisk-forvaltede konvensjonelle aktive fond.

Hypotese 1c: Nordisk-forvaltede grønne fond presterer forskjellig fra ikke-nordisk-forvaltede grønne fond.

Hypotese 1d: Det er ingen signifikante forskjeller i prestasjon mellom indeksfond og nordisk-forvaltede grønne fond.

Climent & Soriano (2011) finner videre i sin analyse at den grønne porteføljen er mer sensitiv mot endringer i en grønn indeks, sammenlignet mot konvensjonelle fond. Det er naturlig da grønne fond investerer i selskaper som ligger nærmere den grønne indeksen. Lesser et al. (2014) mener også at grønne fond er å anse som et veddemål på fornybar energi. Hvis så er tilfelle bør en forvente at grønne fond har en signifikant større markedsbeta mot grønne referanseindekser enn konvensjonelle fond.

Hypotese 2a: Nordisk-forvaltede grønne fond har signifikant større markedsbeta mot en grønn indeks enn nordisk-forvaltede konvensjonelle aktive fond.

Hypotese 2b: Nordisk-forvaltede grønne fond har signifikant større markedsbeta mot en grønn indeks enn indeksfond.

Rudd (1981) argumentere for at utvelgelsesprosesser som inkluderer ikke-økonomiske faktorer gir porteføljer som har en overvekt av småselskaper. Lignende funn er funnet hos Lesser et al. (2014), Climent & Soriano (2011) og Ibinkunle & Steffen (2017). Tidligere forskning tyder altså på at selekteringsprosessen for grønne fond medfører at fondet blir dreid mot småselskaper. En bør derfor forvente at de samme resultatene for nordisk-forvaltede grønne fond.

Hypotese 3a: Nordisk-forvaltede grønne fond er signifikant dreid mot småselskaper.

Hypotese 3b: Nordiske forvaltede grønne fond har signifikant større størrelsesfaktor (SMB) enn nordisk-forvaltede konvensjonelle aktive fond

Hypotese 3c: Det er ingen signifikante forskjeller i størrelsesfaktor mellom Nordisk-forvaltede grønne fond og ikke-nordisk-forvaltede grønne fond.

Hypotese 3d: Nordisk forvaltede grønne fond har signifikant større størrelsesfaktor enn nordisk forvaltet indeksfond.

Hva gjelder verdifaktoren gir tidligere forskning blandede resultater. Florinda & Cortez (2016) finner funn som antyder at grønne fond er dreid mot verdiselskaper. Ibinkunle & Steffen (2017) derimot, mener at grønne fond er dreid mot vekstselskaper. Climent & Soriano (2011) finner funn som er i delvis samsvar med begge; over hele analyseperioden er grønne fond dreid mot verdiselskaper, men samtidig dreid mot vekstselskaper over siste delperiode. Resultatene varierer og i motsetning til størrelsesfaktoren, virker denne faktoren å spille en mindre rolle. Det samme gjelder for momentumfaktoren, da resultatene fra tidligere forskning i stor grad anser denne faktoren som irrelevant.

Hypotese 4a: Nordiske forvaltede grønne fond er ikke dreid mot verdiselskaper.

Hypotese 4b: Nordiske forvaltet grønne fond er ikke dreid mer mot verdiselskaper enn nordisk-forvaltede konvensjonelle aktive fond.

Hypotese 4c: Nordiske forvaltet grønne fond er ikke dreid mer mot verdiselskaper enn ikke-nordisk-forvaltede grønne fond

Hypotese 4d: Nordiske forvaltede grønne fond er ikke mer dreid mot verdiselskaper enn indeksfond.

Hypotese 5a: Nordiske forvaltede grønne fond har ingen signifikant momentumfaktor.

Hypotese 5b: Nordiske forvaltede grønne fond har ingen momentumfaktor som er signifikant forskjellig fra nordisk-forvaltede konvensjonelle aktive fond

Hypotese 5c: Nordiske forvaltede grønne fond har ingen momentumfaktor som er signifikant forskjellig fra ikke-nordisk-forvaltede grønne fond

Hypotese 5d: Nordiske forvaltede grønne fond har ingen momentumfaktor som er signifikant forskjellig fra indeksfond.

Lesser et al. (2014) mente som tidligere nevnt at grønne fond er å anse som en investering i fornybar energi. Denne sektoren er viktig for grønne fond, og avkastningen kan derfor påvirkes av endringer i oljepris. Substitusjonseffekten tilsier at når prisen på råolje øker så vil konsumentene finne billigere alternativer. Av den grunn stiger prisene på substituttene, og aksjeprisen til produsenter av fornybar energi bør også forventes å stige. På den måten kan en forvente at avkastningen til grønne fond stiger med økende oljepris. Tidligere forskningsresultater finner en positiv, men derimot svak, sammenheng mellom endring i oljepris og aksjepris for produsenter av fornybar energi (Henriques & Sadorsky, 2008). Studien er imidlertid relativt gammel, og mye har skjedd i oljemarkedet siden 2008. En nyere studie, som baserte seg på samme metode, fant en sterkere positiv sammenheng mellom oljepris og aksjepris for selskaper innenfor fornybar energi (Kumar et al., 2012). Det er derfor interessant å undersøke hvordan denne sammenhengen er for nordisk-forvaltede grønne fond,

og om man kan finne noen signifikante forskjeller i sensitivitet mot oljeprisen sammenlignet med alternative fondsinvesteringer.

Hypotese 6a: Avkastningen til nordisk-forvaltede grønne fond blir signifikant påvirket av utvikling i oljepris

Hypotese 6b: Nordisk-forvaltede grønne fond er mer sensitiv overfor endringer i oljepris enn nordisk-forvaltede konvensjonelle aktive fond.

Hypotese 6c: Avkastningen til nordisk-forvaltede grønne fond er ikke mer sensitiv overfor endringer i oljepris enn avkastningen til ikke-nordisk-forvaltede grønne fond

Hypotese 6d: Avkastningen til nordisk-forvaltede grønne fond er mer sensitiv overfor endringer i oljepris enn avkastningen til indeksfond.

4. Data

Dette kapittelet vil gå nærmere inn på dataene anvendt i analysen. All data er basert på daglige observasjoner i perioden desember 2012 til februar 2018, hvor eventuell dividende forutsettes øyeblikkelig reinvestert tilbake i fondet, såkalt «total avkastning» (Total Return). Daglig avkastning er beregnet ved hjelp av logaritmisk avkastning, og alle oppgitte gjennomsnitt er aritmetiske. Videre er det forutsatt 252 handelsdager ved annualisering av avkastning, standardavvik, m.m.

For å skape et representativt bilde av de typiske alternativene for en nordisk investor, er det satt en minimumsgrense på sum netto eiendeler (Total Net Assets) tilsvarende 150 millioner NOK. Alle fond under denne grensen ekskluderes. Videre er det kun inkludert fond med et globalt investeringsperspektiv. Dette gjøres for å forbedre sammenligningsgrunnlaget. Fondene må også ikke ha noen begrensinger hva gjelder antall andeler de kan utstede (open-end.) Totalt er det benyttet daglig data for 35 fond, som utgjør fire forskjellige grupper; nordisk-forvaltede grønne fond (8 stk.), nordiske-forvaltede konvensjonelle aktive fond (14), ikke-nordisk-forvaltede grønne fond (10), og nordisk forvaltede indeksfond (3). Ut ifra disse fire gruppene konstruerer vi fire likevektede porteføljer som representerer hver enkelt fondsgruppe.

I tillegg til fondsdataene er det også hentet data for diverse referanseindekser, valutakurser, risikofri rente og faktorer. Dataene er hentet fra Thomson Reuters Datastream, med mindre annet er oppgitt.

4.1 – Nordisk-forvaltede grønne fond

Videre frem i oppgaven kommer vi til å bruke «Nordisk Grønt» som en betegnelse for porteføljen bestående av nordisk-forvaltede grønne fond. Det er som tidligere nevnt i oppgaven ingen klar definisjon på et grønt fond. Hvor går skille mellom grønne fond og ikke-grønne fond? For å unngå for mye subjektiv synsing, er definisjonen operasjonalisert ved hjelp av Morningstar. På deres nettsider oppgir de hvorvidt et bestemt fond har et spesielt fokus eller ikke, som f.eks. ESG-fokus eller miljøfokus. Grønne fond blir derfor definert som alle fond som er merket med «miljøfokus».⁴ På den måten styrkes validiteten, ettersom man ekskluderer fond med andre fokusområder i tillegg, og som av den grunn heller bør anses som et ESG-fond. Morningstar ønsker ikke å dele disse definisjonene utad, og det gjør det vanskelig å undersøke definisjonen nøyere. Likevel er de å anse som en seriøs aktør og deres data bør derfor være pålitelig.

Gruppen er også definert med hensyn på geografi (les: nordiske). Denne definisjonen er mindre problematisk, men det er nødvendig med noen avklaringer. Norden omfatter Norge, Sverige, Danmark, Finland og Island. Islandske fond er ikke inkludert i denne oppgaven, da de etter vår kunnskap ikke er noen islandske grønne fond som tilfredsstillt kravene for å inkluderes i ”Nordisk Grønt”. Fond som er registrert andre steder i verden, som f.eks. Luxembourg, er inkludert så lenge en nordisk finansinstitusjon har forvaltningsansvaret. Videre inneholder porteføljen «Nordisk Grønt» kun aktive fond.

Utvalget av fond i denne porteføljen er relativt lite, bestående av åtte fond. I henhold til de begrensningene som er angitt, finner vi ingen flere fond innenfor denne typen. Problemet skyldes at det eksisterer få nordisk-forvaltede grønne fond som har vært operative de siste 5 årene.

⁴ Morningstar oppga dette fokuset per feb. 2018, men det ser ut til at det er vanskeligere å finne fondets angitte fokus per april 2018.

4.1.1 - Kort informasjon om de nordisk-forvaltede grønne fondene

Ettersom «Nordisk Grønt» er den porteføljen oppgaven ønsker å undersøke nærmere, vil dette delkapittelet gå kort inn på hvert enkelt fond som ligger i porteføljen.

Danske Invest KlimaTrends

Danske Invest KlimaTrends er et grønt fond som investerer i selskaper som bidrar aktivt til å begrense klima- eller miljøproblemer. Dette gjelder selskaper som forbedrer miljøet.

Porteføljen består typisk av 50-80 aksjer, og per 29.12.2017 var selskapets største investeringer i Alphabet Inc. (3,8%), Amazon (3,2%) og Linde AG (2,8%) og Norsk Hydro (2,6%).

Nordea Climate & Environment

I følge Nordea investerer fondet i aksjer som har muligheter til å oppnå fortrinn av som følge av mer miljøvennlig bruk av ressurser. Fornybar energi, gjenvinning og biobrensel er sentrale sektorer. Fondet er videre aktivt forvaltet, hvor ECOLAB (3,9%), National Grid PLC (3,5%) og Linde AG (3,1%) utgjør de største beholdningene i fondet.

CB Save Earth Fund

CB Save Earth er et svensk grønt fond som hovedsakelig investerer i selskaper som inngår i forskjellige klimaindekser (f.eks. WilderHill New Energy Global Innovation Index, S&P Global Water Index). Det var litt usikkerhet hvorvidt dette er et aktivt fond eller ikke. Fondet markedsføres likevel som et aktivt fond og inkluderes derfor i porteføljen, da denne oppgaven ikke er interessert i å diskutere grensen mellom passiv- og aktiv forvaltning.

Handelsbanken Hållbar Energi

Handelsbanken Hållbar Energi er aktivt forvaltet grønt fond. Deres uttalte strategi er å investere i selskaper som utvikler eller anvender teknologi som begrenser utslipp av klimagasser. Fondet har også mulighet til å investere i derivater for å sikre posisjonene sine. Alternativ energi er, som fondsnavnet sier, en viktig sektor for fondet. Per 31. januar 2018 var Orocobre (6,34%), Prysmian (3,21%) og Sunrun (3,21%) de største beholdningene. Orocobre er et selskap som henter litium ut av gruver (batteriproduksjon), mens Prysmian produserer utstyr til strømforsyning og telekommunikasjon.

DNB Miljøinvest

DNB Miljøinvest er et aktivt fond som investerer i selskaper som bidrar til å redusere klimautslipp. Fondet plukker selskaper som tilfredsstiller en miljøprofil relativt i forhold til sine konkurrenter (les: «best-i-klassen»), eller selskaper som tjener på produkter som fører til en bedre utvikling for miljøet. Fondets tre største beholdninger er; Magna International Inc. (8,91%), American Axle & Manufacturing Holdings Inc (8,72%) og China Longyuan Power Group Corp Ltd (6,35%).

DNB Renewable Energy

Fondet investerer, som navnet tilsier, i fornybare energikilder. Selskaper innenfor sol-, vind-, og vannkraft er sentrale, i tillegg til selskaper som er aktive innenfor effektivisering av energi. Største beholdninger er Magna International Inc (8,93%), American Axle & Manufacturing Holdings Inc (8,88%) og Renewable Energy Group (6,84%).

OP Ilmasto A

OP Ilmasto investerer i selskaper som er med på å begrense klimaendringene og som er forventet å profitere på denne begrensingen i fremtiden. Eksempler er selskaper som utvikler energibesparende teknologi eller produserer fornybar energi. De største beholdningene per 31. januar 2018 er Schneider Electric SE (6,12%), Tesla Inc. (5,06%) og Rockwell Automation Inc. (4,27%).

Maj Invest Sundhed

Maj Invest Sundhed investerer i selskaper som driftes med hensyn til miljø og klima. Fondet investerer også en betydelig andel i den globale helsesektoren. Minstekravet er 25 selskaper i porteføljen, men det vil typisk bestå av rundt 40 forskjellige selskaper. First Solar Inc (3,5%), Owens-Corning Inc (3,4%) og Siemens Gamesa Renewable Energy SA (3,3%) utgjør de tre største beholdningene ved utgangen av 2017. Owens-Corning produserer isolasjon og andre glassfiber produkter, og har angivelig et betydelig miljøfokus, sammenlignet mot bransjestandard. De andre selskapene opererer innenfor fornybar energi.

4.2 – Nordisk-forvaltede konvensjonelle aktive fond

For enkelhets skyld, vil porteføljen bestående av nordisk-forvaltede konvensjonelle aktive fond heretter omtales som «Konvensjonelt». Porteføljen inkluderer fond som ikke er merket med noe spesielt fokus hos Morningstar. Videre foreligger de samme kravene tilknyttet geografi og aktiv forvaltning. Totalt inneholder porteføljen 15 forskjellige fond.

4.3 - Ikke-nordisk-forvaltede grønne fond

Porteføljen som består av ikke-nordisk-forvaltede grønne fond blir heretter omtalt som «Ikke-nordisk Grønt». Denne porteføljen blir definert på samme måte som ”Nordisk Grønt” i kapittel 4.1. Den eneste forskjellen er at vi med «ikke-nordisk» her mener fond som er forvaltet av ikke-nordiske finansinstitusjoner. Alle fondene er registrert for salg i det nordiske markedet gjennom nordiske finansinstitusjoner, men forvaltningsansvaret ligger hos ikke-nordiske aktører. Totalt inneholder denne porteføljen 10 forskjellige fond.

4.4 - Indeksfond

Denne porteføljen inneholder nordisk-forvaltede indeksfond, og vil heretter kun omtales som «Indeksfond». Siden oppgaven, som tidligere nevnt, ikke er opptatt av å diskutere grensen mellom et indeksfond eller et aktivt fond, blir et fond ansett som et indeksfond hvis det markedsføres som ett. Porteføljen inkluderes som et mer konservativt sammenligningsgrunnlag mot de andre porteføljene. Utvalget av indeksfond er forholdsvis lite, men ettersom de alle ønsker å følge en referanseindeks som måler det globale aksjemarkedet, er det lite trolig at variasjonen mellom indeksfondene er særlig stor. En kan dermed argumentere for at utvalget likevel er representativt.

4.5 - Referanseindekser

Oppgaven bruker to referanseindekser; S&P Global 1200 og WilderHill New Energy Global Innovation Index. Førstnevnte er en global aksjeindeks som dekker ca. 70% av markedsverdien av all egenkapital på verdensbasis. S&P Global 1200 derfor et mål på utviklingen i det globale aksjemarkedet. WilderHill er en miljøindeks som består av selskaper over hele verden. Selskapene som inngår i indeksen driver frem teknologi for å redusere klimautslippene. Dette inkluderer selskaper som produserer eller bruker renere energi, men også selskaper som fokuserer på energieffektivitet. Referanseindeksen dekker et bredt spekter

av selskaper, og bør derfor være en god referanseindeks for utviklingen i grønne investeringer.

4.6 - Risikofaktorer

Det er hentet data om tre forskjellige risikofaktorer. Som nevnt i kapittel 2.3 er det empirisk bevist at det eksisterer noen risikofaktorer som gir avkastning utover markedsindeksen. Den første faktoren er størrelsesfaktoren, mens den verdifaktoren utgjør den andre risikofaktoren. Tilslutt benyttes momentumfaktoren som den siste risikofaktoren. Dataene er hentet ned fra Kenneth French sin nettside⁵. Ettersom vi analyserer porteføljer bestående av fond med globale investeringsperspektiver, er det benyttet globale data for risikofaktorene. Dataene er basert på daglige observasjoner. Ut ifra de angitte faktorene ønsker vi å undersøke om noen av fondsgruppene er dreid mot en eller flere av risikofaktorene, og om de leverer signifikant unormal avkastning (les: Jensens alfa) etter å ha kontrollert for de tre ekstra faktorene.

4.7 - Risikofri rente

For risikofri rente er det benyttet norske statskasseveksler med 3 måneders løpetid. Man kan alternativt bruke risikofrie renter fra de andre nordiske landene. Rentenivået er imidlertid relativt likt i Norden, og hvilken rente man benytter vil ikke påvirke svarene betydelig. Valget falt derfor på den mest nærliggende renta.

4.8 - Valuta

I teorien er det likegyldig hvilken valuta man konverterer over til, så lenge valutaen er lik for alle fond. Ettersom vi skriver en oppgave om det nordiske markedet vil en nordisk valuta være det mest naturlige. Alle kurser konverteres av den grunn over til norsk krone (NOK), da dette er den mest nærliggende valutaen.

Valutafaktoren alltid skape litt forstyrrelser i dataene. For denne oppgaven kan avkastning bli forsterket eller redusert som følge av at kronkursen styrkes/svekkes mot fondets noterte valuta. De siste fem årene har eksempelvis USD styrket seg mot NOK, og dette har gitt høyere avkastning for de fondene som ikke er valutasikret. Ettersom alle fire porteføljene består av fond som er dreid sterkt mot det amerikanske markedet, vil valutafaktoren blåse opp

⁵ http://mba.tuck.dartmouth.edu/pages/faculty/ken.french/data_library.html

avkastningen til porteføljene. Denne faktoren vil uansett virke inn for alle porteføljer og referanseindekser benyttet i analysen og bør således ikke ses på som et betydelig problem.

4.9 - Oljepris (Brent)

Det finnes en rekke forskjellige prisreferanser for råolje, som f.eks. WTI, Dubai Crude, Brent, etc. Valget falt imidlertid på Brent ettersom den er anerkjent som det ledende prismålet for råolje på verdensbasis. Korrelasjonen mellom de forskjellige prismålene for olje er imidlertid forventet å være høy og hvilket prismål man benytter bør ha liten påvirkning på resultatene.

5. Metode

I dette kapitlet vil metoden som anvendes for å teste hypotesene nevnt i kapittel 3 forklares grundigere. Først går kapitlet grunnleggende gjennom forskningsdesignet som er benyttet. Deretter vil spesifikk metode og tilhørende modeller forklares, før det redegjøres for de diagnostiske testene benyttet i oppgaven.

5.1 - Forskningsdesign

Dette er en deduktiv oppgave som baserer seg på kvantitativ analyse av tidsseriedata. At oppgaven er deduktiv innebærer at det genereres hypoteser på bakgrunn av teori og tidligere forskning. Deretter trekker man ut et utvalg for å undersøke om hypotesene stemmer.

Ut ifra de fire fondsgruppene, konstruerer vi fire likevektede porteføljer som representerer hver enkelt fondsgruppe. De fire porteføljene er ”Nordisk Grønt”, ”Konvensjonelt”, ”Ikke-nordisk Grønt” og ”Indeksfond”. For mer om disse, se kapittel 4.1-4.4. På den måten kan analysen si noe generelt om de forskjellige fondsgruppene. Et potensielt problem med denne metoden er at heterogenitet innad i porteføljen gir en diversifiseringseffekt, som kan medføre til at porteføljen oppfører seg svært ulikt de underliggende enkeltfondene. Samtidig er denne effekten tilstede for alle porteføljene og bør derfor ikke ses på som betydelig problem.

Lignende metode ble utført av Climent & Soriano (2011), som konstruerte tre likevektede porteføljer bestående av fond i det amerikanske markedet.

Dataene er videre gjennomgått i kapittel 4, og kommer derfor ikke til å forklares ytterligere. For å teste hypotesene vil lineær regresjon (OLS) benyttes. Avkastningen til de fire

likevektede porteføljene benyttes som avhengige variabler, mens de andre dataene (se kapittel 4) brukes som forklaringsvariabler.

5.2 Regresjonsanalyse

Ved bruk av regresjonsanalyse ønsker vi å undersøke sammenhengen mellom én avhengig variabel og en eller flere uavhengige variabler. Betakoeffisienten er mål på hvordan den avhengige variabelen endrer seg som følge av en enhets endring i den uavhengige variabelen, og er således et mål på den angitte sammenhengen. Det er viktig å skille mellom korrelasjon og kausalitet. Korrelasjon er et mål på samvariasjon, og ikke nødvendigvis en bekreftelse på at det foreligger en kausal sammenheng.

OLS-estimatorene har den fordelen av at de er relativt enkle å tolke. Hvis forutsetningene er opprettholdt vil de også være BLUE (Best Linear Unbiased Estimator) (Gujarati & Porter, 2010). Forutsetningene kan gjerne kategoriseres i fire grupper. Den første gruppen med forutsetninger, baserer seg på hvorvidt regresjonskoeffisienten (beta) er konsekvent eller ikke. Det innebærer at utvalgets beta konvergerer mot populasjonens sanne betaverdi når utvalgsstørrelsen øker. Dette er en kritisk egenskap for regresjonskoeffisientene og bør anses som et minimumskrav for å utøve OLS. For at estimatoren skal være konsekvent må dataene være stasjonære og det må foreligge en viss sammenheng mellom avhengig variabel og forklaringsvariabel.

Den andre gruppen med forutsetninger fokuserer på at beta-estimatet er forventningsrett (unbiased). Det betyr at estimatoren i gjennomsnitt treffer populasjonens sanne verdi når man trekker ut en rekke tilfeldige utvalg. At estimatoren er konsekvent betyr ikke at den må være forventningsrett, og det er viktig å skille mellom disse egenskapene. Estimatoren kan være forventningsrett uten at den er konsekvent eller vice versa. Kilder til ikke forventningsrett betaestimator er det eksisterer en ikke-lineær sammenheng mellom forklaringsvariabel og avhengig variabel. Andre kilder er perfekt multikolinearitet og korrelasjon mellom støyledd og forklaringsvariabel.

Den tredje gruppen med antagelser, går på hvorvidt estimatoren for standardavvik treffer den sanne verdien. Skjeve estimatorer for standardavvik gir upålitelige estimater for regresjonskoeffisientens standardfeil, som i gjennomsnitt ikke treffer populasjonens

standardfeil. Vanlige årsaker til skjev estimator for standardavvik er heteroskedasitet og autokorrelasjon. De tre nevnte gruppene med antagelser utgjør forutsetningene for den klassiske lineære regresjonsmodellen (CLRM), og hvis disse er oppfylt så er OLS-estimatoren BLUE.

For å kunne stole på inferenstestene, er det videre nødvendig at T- og F-verdien følger sine respektive fordelinger. Normalfordelte residualer er derfor et krav for pålitelige inferenstester. Forutsatt at utvalgsstørrelsen er stor nok, kan det likevel argumenteres for at inferenstestene er holdbare ettersom sentralgrenseteoremet tilsier at gjennomsnittet konvergerer mot normalfordeling når utvalgsstørrelsen økes. OLS-estimatoren er likevel fortsatt «BLUE» selv om denne antagelsen er brutt.

5.3 - Regresjonsmodellene anvendt i analysen

Det er fire forskjellige regresjonsmodeller vi har planlagt å bruke. Oppgaven har basert seg på den tradisjonelle enkeltindeksmodellen for å undersøke fondsgruppens alfa- og betaverdi. I denne modellen er det benyttet både en grønn og en bred indeks. Det er også satt opp en to-faktormodell for å undersøke porteføljenes sensitivitet mot den grønne indeksen, kontrollert for endringer i den brede indeksen. Den tredje modellen utgjør en Carhart fire-faktormodell for å undersøke hvorvidt fondsgruppene leverer signifikant unormal avkastning (alfa), etter å ha korrigert for tre ekstra risikofaktorer. Til slutt benytter vi en ”distributed lag”-modell, med bruk av Brent Spot og S&P Global 1200 som en kontrollvariabel.

Modell 1 – Enkeltindeksmodellen:

$$r_i - r_f = \alpha + \beta(r_m - r_f) + e_i$$

Hvor:

r_i : Avkastningen til portefølje i

r_f : Den risikofrie renten

$r_i - r_f$: Meravkastning for portefølje/fondsgruppe i

α_i : Unormal avkastning til portefølje i

$\beta_{m,i}$: Sensitiviteten mot markedsindeksen for portefølje i

$(r_m - r_f)$: Markedets meravkastning

Denne modellen undersøker sammenhengen mellom avkastning til porteføljene og referanseindeksen. Referanseindeksene benyttet i denne modellen er S&P Global 1200 og WilderHill New Energy Global Innovation Index. For mer informasjon om disse indeksene se kapittel 4.5. Resultatene fra denne modellen vil gi oss porteføljenes markedsbeta og Jensens alfa.

Modell 2 – To-faktormodell:

$$r_i - r_f = \alpha + \beta_{S\&P1200,i}(r_{S\&P1200} - r_f) + \beta_{WilderHill,i}(r_{WilderHill} - r_f) + e_i$$

hvor:

$\beta_{WilderHill,i}$: Portefølje i sin sensitivitet mot ”grønn” sektor

$\beta_{S\&P1200,i}$: Portefølje i sin sensitivitet mot generell utvikling i markedet.

For å trekke den systematiske komponenten ut av WilderHill er det også satt opp en modell som inkluderer begge referanseindeksene. Parameterestimatet for WilderHill bør derfor forventes å bli redusert, ettersom S&P Global 1200 trekker ut den systematiske komponenten fra WilderHill, og betakoeffisienten til WilderHill kun måler sensitiviteten mot «grønn sektor».

Modell 3 - Carharts fire-faktormodell:

$$r_i - r_f = \alpha_i + \beta_{m,i}(r_m - r_f) + \beta_{SMB,i}SMB + \beta_{HML,i}HML + \beta_{MOM,i}MOM + e_i$$

Hvor:

$\beta_{SMB,i}$: sensitiviteten mot størrelsesfaktoren for portefølje i

SMB: Størrelsesfaktoren

$\beta_{HML,i}$: Sensitiviteten mot verdifaktoren for portefølje i

HML: Verdifaktoren

$\beta_{MOM,i}$: Sensitiviteten mot momentumfaktor for portefølje i

MOM: Momentumfaktoren

Det er som tidligere nevnt i kapittel 2, antydnet at andre risikofaktorer (utenom markedsbeta) gir avkastning. Det er derfor hensiktsmessig å sette opp en modell som korrigerer for noen av disse faktorene. På den måten kan man undersøke hvorvidt porteføljene har gitt signifikant positiv alfaverdi etter å ha kontrollert for disse faktorene, og vi setter derfor opp en fire-faktormodell som inkluderer størrelse-, verdi-, og momentumfaktor. En slik modell kan også besvare hvorvidt noen av porteføljene er tiltet mot en eller flere av risikofaktorene.

Markedsindeksen S&P Global 1200 inkluderes som en kontrollvariabel. Det betyr at vi ikke er interessert i markedsbeta ved bruk av denne modellen, men inkluderer den for å forbedre de andre estimatene i regresjonsmodellen.

Modell 3 benytter kun S&P Global 1200 som referanseindeks. Tidligere forskning virker å være samstemte i at grønne fond har en signifikant størrelsesfaktor, og inkludering av WilderHill kan gjøre at dens regresjonskoeffisient fanger opp effekten fra SMB. Det vil i så fall gi feilaktige estimater for størrelsesfaktoren.

Modell 4: Oljepris (med forsinkede observasjoner)

$$r_i - r_f = \alpha_i + \beta_{m,i}(r_m - r_f) + \beta_{Brent_t,i}Brent_t + \beta_{Brent_{t-1},i}Brent_{t-1} + \beta_{Brent_{t-2},i}Brent_{t-2} \\ + \beta_{Brent_{t-3},i}Brent_{t-3} + \beta_{Brent_{t-4},i}Brent_{t-4} + e_i$$

hvor:

$\beta_{Brent_t, i}$: Portefølje i sin sensitivitet mot endringer i oljeprisen i dag.

$\beta_{Brent_{t-1}, i}$: Portefølje i sin sensitivitet mot gårsdagens endringer i oljepris

$\beta_{Brent_{t-2}, i}$: Portefølje i sin sensitivitet mot endringer i oljeprisen for to dager siden

$\beta_{Brent_{t-3}, i}$: Portefølje i sin sensitivitet mot endringer i oljeprisen for tre dager siden.

$\beta_{Brent_{t-4}, i}$: Portefølje i sin sensitivitet mot endringer i oljeprisen for fire dager siden.

$Brent_{t-n}$: Endringer i oljeprisen for t-n dager siden.

For å undersøke de respektive porteføljenes sensitivitet overfor endringer i oljeprisen setter vi opp en ny modell. Modellen inkluderer Brent spot som uavhengig variabel. Etersom endringer ikke nødvendigvis skjer øyeblikkelig, inkluderes det også fire forsinkede observasjoner ("lags"). Disse forsinkede verdiene angir hvor sensitiv dagens avkastning er mot tidligere observerte endringer i oljepris. Markedsindeksen S&P Global 1200 settes inn som en kontrollvariabel for å trekke ut den systematiske komponenten fra oljeprisen. Betaverdiene mot Brent måler dermed kun den isolerte effekten fra endringer oljeprisen.

Denne modellen kalles for en «distributed lag model». Ved å summere alle betaverdiene mot Brent får vi «Sum Brent». Denne akkumulerte verdien forklarer porteføljene sin sensitivitet mot oljeprisendringer i dag, pluss de siste 4 foregående dagene. Hvis denne verdien er signifikant større enn null, innebærer det at endringer i oljeprisen de siste fire dagene påvirker avkastningen til porteføljene.

5.4 - Diagnostiske tester

Ettersom brudd på forutsetningene kan få stor påvirkning på OLS-estimatorens egenskaper, er det foretatt diverse diagnostiske tester. Testene er inndelt i henhold til de gruppene med antagelser som nevnt i kapittel 5.2. Først undersøkes det om betaestimatoren er konsekvent, før det testes hvorvidt den er forventningsrett. Forventningsrettheten undersøkes også for estimatoren for standardavvik. Til slutt vil antagelsen om normalfordeling testes.

5.4.1 Er betaestimatoren konsekvent?

For å få konsekvente betaestimatorer er det nødvendig at dataene man benytter er stasjonære. Det vil si at dataene har et langsiktig gjennomsnitt. Hvis en benytter regresjon på data som ikke er stasjonære, risikerer man å bli offer for spuriøse regresjoner (Brooks, 2014). Stasjonaritet er undersøkt ved hjelp av en «Augmented Dickey-Fuller test» (ADF). Her setter man opp en modell på følgende måte:

$$\Delta Y = \alpha + \beta t + \phi Y_{t-1} + e$$

Hvor:

ΔY = Differanse mellom variabel Y i tidspunkt t og tidspunkt t-1.

t = trendparameter

Y_{t-1} : lagget verdi for variabel Y

ϕ = koeffisient for autoregressivitet = $1 - \beta$

e = støyledd

Nullhypotesen er at ϕ er lik null. Ikke-stasjonaritet er dermed et spesialtilfelle av en autoregressiv prosess hvor dataene aldri reverterer tilbake mot et langsiktig gjennomsnitt (random walk). Etter å ha testet alle variablene for stasjonaritet er konklusjonen fra ADF-testen at θ er signifikant forskjellig fra null. Vi forkaster dermed nullhypotesen og konkluderer med dataene er stasjonære i deres gjennomsnitt. Resultatene fra denne testen er vedlagt i appendiks A.

5.4.2 – Er betaestimatoren skjev?

For å undersøke hvorvidt betaestimatoren er skjev er det foretatt forskjellige diagnostiske tester. Først blir det testet om parameterne i modellen innehar perfekt multikollinearitet. Deretter testes det om modellen er lineær i sine parametere.

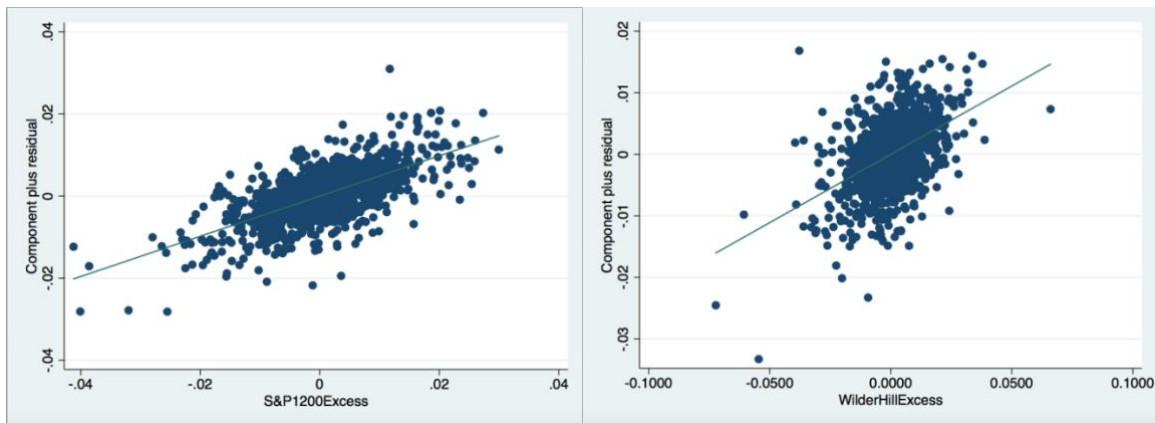
Perfekt multikollinearitet mellom to variabler medfører at man ikke klarer å regne parameteren til en av forklaringsvariablene. I praksis er det derimot sjeldent at man observerer perfekt multikollinearitet, men den trenger ikke være perfekt for å skape problemer. For å undersøke om det foreligger kritiske nivåer av multikollinearitet er VIF (Variance Inflation Factor) benyttet. Kort fortalt er dette en test hvor man setter én uavhengig variabel inn som avhengig variabel og utfører en regresjon med hensyn på de gjenværende uavhengige variablene. Deretter regner med VIF for den enkelte variabelen på følgende måte:

$$VIF_i = \frac{1}{1 - R^2_i}$$

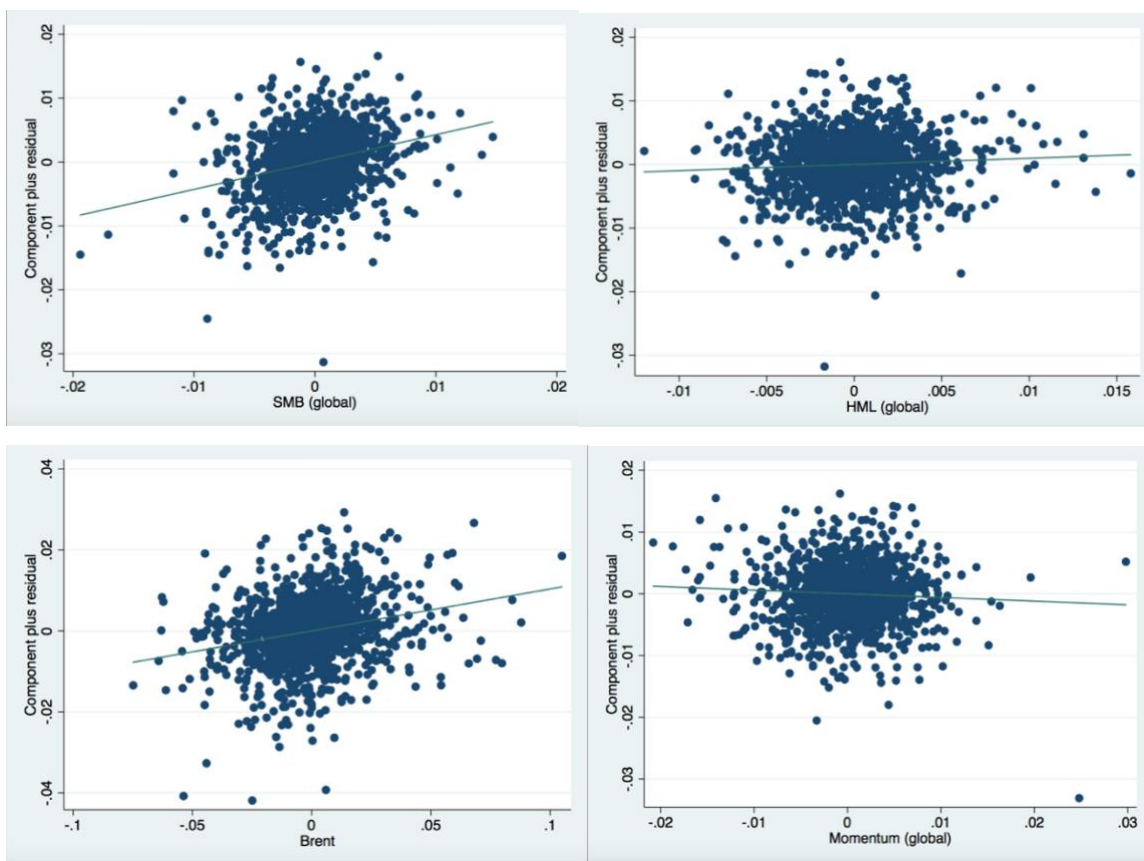
R^2_i : Regresjonens forklaringsstyrke med variabel "i" som avhengig variabel.

Svakheten med en slik prosedyre er at de ikke finnes en uniform grense for når man kan konkludere at det foreligger multikollinearitet. Det finnes likevel en tommelfingerregel, som sier at VIF rundt 10 er et tegn på kritisk multikollinearitet (Hair et al., 1995). For våre modeller, er ingen av verdiene for VIF over 2. Multikollinearitet anses derfor ikke som et stort problem for analysen. Verdiene for VIF er oppgitt i appendiks B.

For å undersøke om modellene er lineære i sine parametere, er det benyttet et «Component-plus-residual plot» (CPR-plott). Siden modellene inneholder flere forklaringsvariabler vil et slikt plott være bedre for å oppdage ikke-linearitet enn et vanlig residualplott, ettersom CPR-plottet trekker ut effekten av de andre forklaringsvariablene. Tegn til et ikke-lineært mønster i residualplottet indikerer at det ikke foreligger en lineær sammenheng mellom forklaringsvariabel og avhengig variabel. Figurene under et CR-plott for hver av de uavhengige variablene.



Figur 1: Figuren over viser lineariteten i forklaringsvariablene S&P Global 1200 (venstre) og WilderHill (høyre).



Figur 2: Figuren over viser lineariteten i forklaringsvariablene HML (oppe venstre), SMB (oppe høyre), Brent (nede venstre) og Momentum (nede høyre)

S&P Global 1200 viser en klar lineær sammenheng. I henhold til teori og tidligere forskning er det forventet. WilderHill derimot viser små tegn til et eksponentielt mønster. Den store datamengden er likevel sentrert lineært, med noen avvikende observasjoner. Tross noen små tegn til ikke-linearitet, ser vi ikke på dette som et brudd på forutsetningen om linearitet. De

andre variablene viser ingen klare indikasjoner på ikke-linearitet, og vi konkluderer derfor med at forutsetningen om linearitet er opprettholdt.

5.4.3 Er estimatorene for standardavvik skjeve?

For å undersøke om estimatorene for standardavvik ikke er forventningsrett har vi testet to forskjellige statistiske egenskaper. Først er det undersøkt om residualene er konstante, og deretter om de er autokorrelerte.

Hvis residualene ikke er konstante sier vi at de er heteroskedastiske, og estimatorens standardavvik er dermed ikke forventningsrett. For å undersøke om regresjonene har heteroskedastiske residualer, har vi benyttet Breusch-Pagan/Cook-Weisberg test. Metoden baserer seg på å kvadrere estimerte residualer fra regresjonsmodellen, og deretter sette opp en ny modell hvor det kvadrerte støyleddet føres opp som avhengig variabel. Hvis støyleddet er heteroskedastisk, bør man forvente at det avhenger av en eller flere forklaringsvariabler. Derfor setter man opp følgende modell:

$$U^2 = \beta_0 + \beta_1 x + v$$

Hvor:

U^2 : Kvadrerte støyledd fra regresjonen

X_1 : Uavhengig variabel

v : Residualer

Nullhypotesen er at residualene har konstant varians, og den forkastes når p-verdien er lavere enn ønsket signifikansnivå. Testen antyder varierende funn av heteroskedasitet blant regresjonene. Resultatene fra Breusch-Pagan testen ligger i appendiks C.

Residualene bør heller ikke være autokorrelerte. Det vil si at det ikke foreligger en korrelasjon mellom dagens observerte støyledd og tidligere observerte støyledd. For å undersøke autokorrelasjon, har vi satt opp en autoregressiv modell (AR-modell) med åtte forsinkede observasjoner ("lags") i modellen. Modellen kan skrives slik:

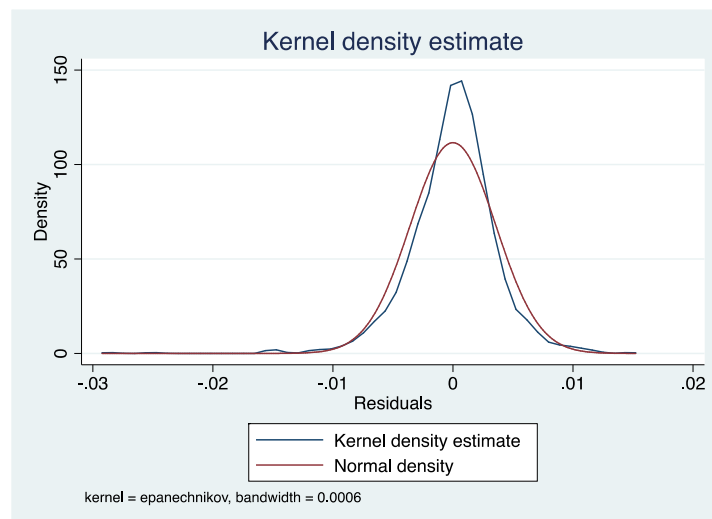
$$e_t = \alpha + \beta e_{t-1} + \beta e_{t-2} + \beta e_{t-3} + \dots + \beta e_{t-8} + v$$

Hvis noen av parameterne er signifikant forskjellig fra null, antyder det at residualene er autokorrelerte. I appendiks D er resultatene fra AR-modellene oppgitt. Resultatene viser klare tegn til autokorrelasjon i flere av regresjonene. I kombinasjon med heteroskedasitet, konkluderer vi med at estimatoren for standardavvik ikke er forventningsrett.

For å korrigere for estimatorens skjevhet bruker vi Newey-West korrigerte standardfeil. Denne metoden korrigerer estimatet til standardfeilen, og reduserer problemet i forhold til ikke forventningsrett estimator for standardavvik. En sentral vurdering ved Newey-West er å bestemme antallet forsinkede observasjoner en ønsker å justere for. Korrigerer man for mange forsinkede observasjoner får man bedre validitet i resultatene, men standardfeilen vil øke (som igjen gir færre signifikante svar). Vi velger å korrigere for fire forsinkede observasjoner. Dette antallet dekker den mest kritiske delen av autokorrelasjon, samtidig som standardfeilen holdes på et hensiktsmessig nivå .

5.4.4 Kan man gjennomføre pålitelige t- og F-tester?

For å undersøke om residualene er normalfordelt er det benyttet en Shapiro-Wilk test (Shapiro & Wilk, 1965). Nullhypotesen er at dataene er normalfordelt, og den forkastes når p-verdien er mindre enn ønsket signifikansnivå. Denne metoden er ansett som en av de mest robuste til å undersøke normalitet, og brukes derfor i stedet for andre metoder som f.eks. Jarque-Bera (Razali & Wah, 2011). Våre resultater gir lavere p-verdier enn alle rimelige signifikansnivåer. Nullhypotesen om normalfordelte residualer må derfor forkastes.



Figur 3: Figuren over viser den leptokurtiske fordelingen (blå) til residualene, sammenlignet mot normalfordeling (rød)

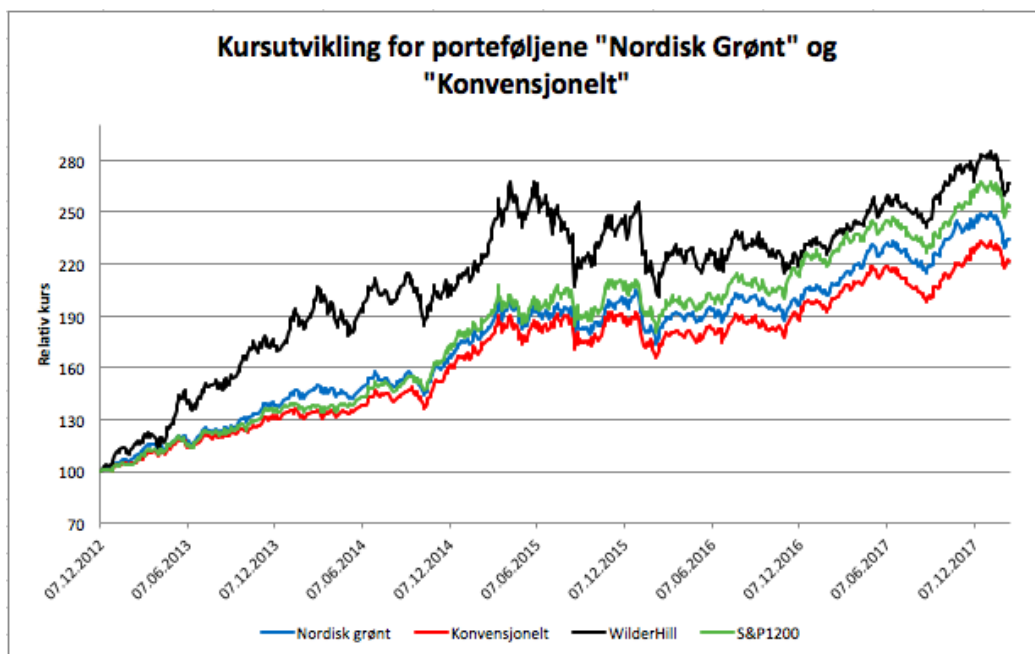
Problemene med ikke-normalfordeling kan likevel reduseres under forutsetning at utvalget er stort nok. I denne oppgaven er det benyttet 1353 daglige observasjoner, og parameterestimatet kan derfor argumenteres for å være pålitelig. Vi velger derfor å beholde OLS, selv om inferenstestene kan vise å være upålitelige. Det er usikkert om alternative modeller, som ikke baserer seg på normalfordeling er bedre, da tolkningen blir mer komplisert (Brooks, 2014). Videre er finansdata, fra tidligere forskning, vist å følge en leptokurtisk fordeling (Taleb, 2008). Av figur 3 ovenfor, ser man klare tegn til at residualene er leptokurtisk fordelt, med fete haler og høye topper. Funnene er derfor i tråd med hvordan finansmarkedene oppfører seg, og bør derfor ikke anses som et stort problem.

6. Resultater

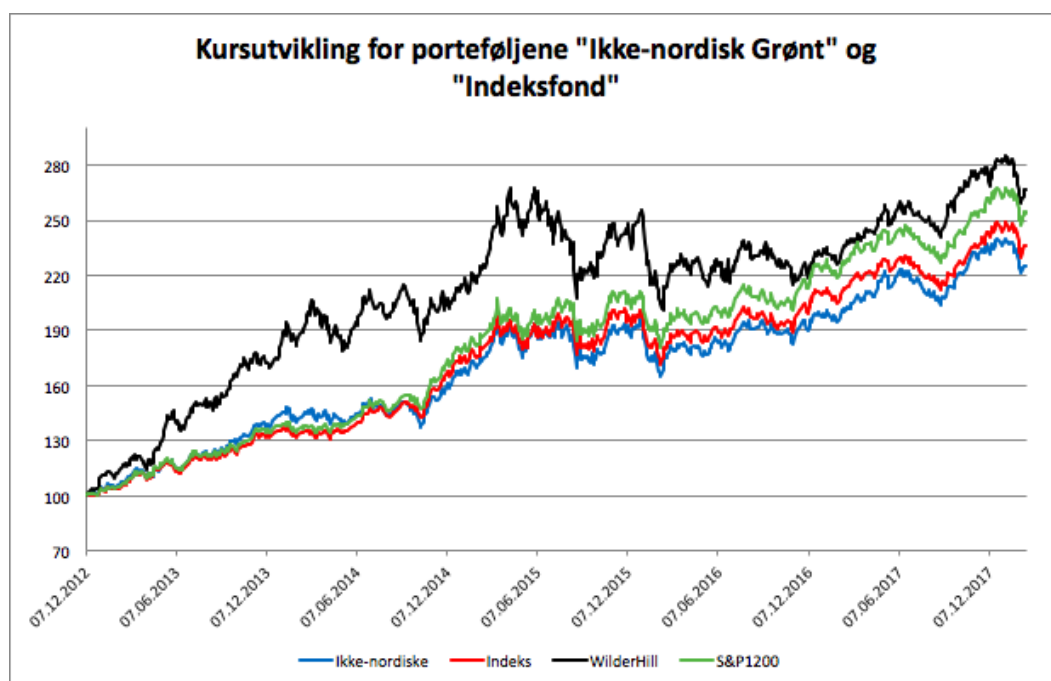
Dette kapittelet vil presentere resultatene fra metoden beskrevet i kapittel 5. Først vil kapittelet vise utviklingen til de fire porteføljene og referanseindeksene. Deretter vil den deskriptive statistikken presenteres, før resultatene fra regresjonsmodellene trekkes frem. Til slutt vil forskjellige risikjusterte avkastningsmål fremlegges.

6.1 Kursutvikling

Figurene under viser utviklingen for de fire porteføljene og de to referanseindeksene. Utgangspunktet er at man investerte 100 NOK i porteføljene ved desember 2012. Porteføljene «Ikke-nordisk Grønt» og «Konvensjonelt» har hatt den svakeste utviklingen av de fire porteføljene, mens «Indeksfond» og «Nordisk Grønt» presterer best og avslutter analyseperioden rundt 230 NOK. Det er også verdt å merke seg at ingen av porteføljene ligger over referanseindeksen, selv om alle porteføljene har mer enn doblet seg i verdi. Utviklingen til WilderHill er også spesiell i forhold til de andre dataene. I perioden juni 2015 til desember 2016 sank referanseindeksen fra rundt 260 til under 180. Den enorme veksten i starten av analyseperioden medfører likevel at indeksen holder seg over de fire porteføljene. Denne særegne utviklingen i begynnelsen av analyseperioden kan være en forklaring til de avvikende observasjonene som gir små tegn til et ikke-lineart mønster for WilderHill (Se figur 1)



Figur 4: Figuren overfor viser utviklingen i porteføljene bestående av nordisk-forvaltede grønne fond og nordisk-forvaltede konvensjonelle fond, sammenlignet mot referanseindeksene. Utgangspunktet er 100 NOK investert i begynnelsen av analyseperioden.



Figur 5: Figuren over viser utviklingen i porteføljene bestående av ikke-nordisk-forvaltede fond og indeksfond. Porteføljene er sammenlignet mot referanseindeksene S&P Global 1200 og WilderHill New Energy Global Innovation Index (NEX).

6.2 Deskriptiv statistikk

Deskriptiv statistikk for porteføljene

	Nordisk grønt	Konvensjonelt	Ikke- nordisk grønt	Indeksfond	S&P Global 1200	WilderHill
Annualisert gjennomsnitt	16,41%	14,69%	15,15%	16,05%	17,41%	18,47%
Annualisert standardfeil	0,32%	0,29%	0,34%	0,33%	0,35%	0,47%
Annualisert median	18,16%	12,60%	18,44%	11,12%	20,28%	21,93%
Annualisert standardavvik	11,66%	10,71%	12,42%	12,09%	12,78%	17,15%
Kurtose	2,40	2,74	1,91	2,34	2,27	4,37
Skjevhet	-0,43	-0,34	-0,31	-0,28	-0,31	-0,45
Minimum	- 4,40%	- 4,17%	- 4,18%	- 4,03%	-4,12%	- 7,23%
Maksimum	2,74%	2,91%	3,14%	2,90%	3,00%	6,61%
Antall observasjoner	1353	1353	1353	1353	1353	1353

Tabell 1: Tabellen over viser den deskriptive statistikken for de fire porteføljene som er anvendt i analysen. Porteføljene er sammenlignet med referanseindeksene S&P Global 1200 og WilderHill New Energy Global Innovation (NEX).

Over analyseperioden har de to indeksene gitt betydelig høyere annualisert avkastning. Videre er «Nordisk Grønt» er den porteføljen med høyest avkastning, mens «Konvensjonelt» har gitt den laveste avkastningen. Til tross for at referanseindeksene har høyere avkastning har de også den høyeste risikoen, hvor WilderHill skiller seg ut med et standardavvik på 17,15%. For porteføljene er det «Konvensjonelt» som har den laveste risikoen på 10,71%. «Nordisk Grønt» har hatt lavere risiko enn både «Indeksfond» og «Ikke-nordisk grønt».

Kurtosen er relativt stor for alle indekser og porteføljer. Dette tyder på at fordelingene har høye topper og fete haler. Her er det spesielt WilderHill som skiller seg ut med en “overskuddskurtose” på 4,37. Skjevhet er videre negativ for alle porteføljer/indekser, som betyr at det har vært en overvekt av positive målinger i perioden. At medianen er større enn gjennomsnittet er en indikasjon på ekstreme negative verdier som trekker gjennomsnittlig avkastning ned. Generelt sett virker dataene å være i tråd med hvordan finansmarkedene

generelt oppfører seg; mange med dager uten betydelige endringer, men også flere dager med ekstreme endringer enn det som kommer frem av normalfordelingen.

Tabell 2 under viser resultater fra T-tester for å undersøke signifikante forskjeller i avkastning. Testen viser at «Nordisk Grønt» har gitt signifikant høyere avkastning enn både «Konvensjonelt» og «Ikke-nordisk Grønt». For Indeksfond er det ingen signifikante forskjeller. Referanseindeksene har videre gitt signifikant høyere avkastning enn ”Nordisk Grønt”, samtidig er risikoen for referanseindeksene signifikant større enn alle porteføljene. «Ikke-nordisk Grønt» fremstår som den mest risikofylte porteføljen.

T-test for forskjell i avkastning mellom porteføljene

Navn	Annualisert differanse	Standardfeil
Nordisk grønt – Konvensjonelt	1,7%***	0,0014
Nordisk grønt – Ikke-nordisk grønt	1,3%***	0,0018
Nordisk grønt - Indeksfond	0,4%	0,0024
Nordisk grønt – S&P Global 1200	-1,0%***	0,0024
Nordisk grønt - WilderHill	-2,0%***	0,0034

Tabell 2: Tabellen over viser resultatene fra t-tester for å undersøke signifikante forskjeller i avkastning mellom ”Nordisk Grønt” og de andre porteføljene/indeksene.

*** = signifikant på 1% signifikansnivå

F-test for forskjell i risiko (varians)

Portefølje	Nordisk Grønt	Konvensjonelt	Ikke-Nordisk Grønt	Indeksfond	WilderHill	S&P global 1200	
Høyeste varians	Nordisk Grønt	-	0,07	-	-	-	
	Konvensjonelle	-	-	-	-	-	
	Ikke-Nordisk Grønt	0,01	0,00	-	0,01	-	
	Indeksfond	0,48	0,06	-	-	-	
	WilderHill	0,00	0,00	0,00	0,00	-	0,00
	S&P Global 1200	0,00	0,00	0,15	0,00	-	-

Tabell 3: Tabellen over viser p-verdiene fra en høyresidet F-test. ”-” betyr at variabel 2 har høyere varians enn variabel 1. H_0 : Variansen er lik

Nedsiderisiko i henhold til VaR og CVaR

	Nordisk Grønt	Konvensjonelt	Ikke- Nordisk Grønt	Indeksfond	S&P Global 1200	WilderHill
<i>VaR(90)</i>	-0,78 %	-0,64 %	-0,88 %	-0,81 %	-0,86 %	-1,15 %
<i>VaR(95)</i>	-1,19 %	-0,91 %	-1,24 %	-1,11 %	-1,29 %	-1,69 %
<i>VaR(99)</i>	-2,08 %	-1,64 %	-2,06 %	-1,98 %	-2,22 %	-3,07 %
<i>CVaR(90)</i>	-1,34 %	-1,08 %	-1,41 %	-1,30 %	-1,43 %	-1,95 %
<i>CVaR(95)</i>	-1,73 %	-1,41 %	-1,79 %	-1,67 %	-1,85 %	-2,55 %
<i>CVaR(99)</i>	-2,50 %	-2,22 %	-2,60 %	-2,52 %	-2,74 %	-3,95 %

Tabell 4: Tabellene over viser ”Value at Risk” (VaR) ”Conditional Value at Risk” (CVAR) for porteføljene og referanseindeksene benyttet i analysen.

Tabell 4 over oppgir VaR og CVaR på daglig basis for porteføljene og referanseindeksene. Referanseindeksene kommer dårligst ut med de generelt høyeste verdiene. ”Ikke-nordisk Grønt” er den porteføljen med størst nedsiderisiko, og en bør forvente at porteføljen synker med 2,60% i gjennomsnitt hver 100. dag i henhold til porteføljens CVaR (99). ”Konvensjonelt” har videre den laveste nedsiderisikoen. Resultatene her er i overensstemmelse med porteføljenes standardavvik/risiko i tabell 1.

6.2.1 Deskriptiv statistikk for enkeltfondene i porteføljen Nordisk Grønt

Metoden baserer seg som tidligere nevnt på å konstruere likevektede porteføljer som representerer hver fondsgruppe (se kapittel 5.1). Stor grad av heterogenitet innad i porteføljene, gir rom for økt diversifiseringseffekt. Dette kan gi resultater for den enkelte portefølje, som ikke er representativt for de underliggende enkeltfondene. Deskriptiv statistikk og korrelasjonsmatrise til fondene i porteføljen «Nordisk Grønt» blir av den årsak oppgitt i dette underkapittelet

Av tabell 5 ser man heterogeniteten innad i porteføljen «Nordisk Grønt». Alle fondene, med unntak fra CB Fund Save Earth har høyere risiko enn porteføljens totale risiko på 11,66% (se tabell 1). Dette skyldes diversifiseringseffekten, og av tabell 6 ser man at fondenes korrelasjon varierer sterkt. Når korrelasjonen synker, vil effekten ved diversifisering øke ytterligere. Denne effekten er imidlertid tilstede for alle indekser og porteføljer og bør av den grunn ikke anses som et problem. For en investor er det derimot viktig å være klar over at en investering i

en portefølje med nordisk-forvaltede grønne fond ikke er det samme som en investering i et enkelt nordisk grønt fond.

Deskriptiv statistikk for underliggende fond i Nordisk Grønt

	1	2	3	4	5	6	7	8
Gjennomsnitt	17,5%	18,3%	16,5%	14,5%	17,1%	16,3%	16,7%	14,4%
Standardfeil	0,4%	0,4%	0,35%	0,5%	0,4%	0,5%	0,4%	0,30%
Median	18,8%	5,2%	20,3%	14,4%	6,8%	8,5%	11,4%	13,0%
Standardavvik	15,2%	14,2%	12,7%	19,7%	15,5%	18,4%	13,7%	11,2%
Kurtose	1,94	2,65	2,29	2,28	3,99	2,28	2,19	1,06
Skjevhet	-0,29	-0,30	-0,44	-0,46	-0,38	-0,41	-0,23	-0,12
Minimum	-0,04	-0,06	-0,05	-0,07	-0,07	-0,07	-0,05	-0,03
Maksimum	0,04	0,04	0,03	0,05	0,06	0,05	0,03	0,03
Antall	1353	1353	1353	1353	1353	1353	1353	1353

Tabell 5: Deskriptiv statistikk for enkeltfondene i porteføljen med nordisk-forvaltede grønne fond.

1. Maj Invest Global Sundhed 2. Nordea Global Climate & Environment 3. OP – Ilmasto 4. DNB Renewable Energy 5. Handelsbanken Hållbar Energi 6. DNB Miljøinvest 7. Danske Invest KlimaTrends 8. CB Fund Save Earth.

Korrelasjonsmatrise for fondene i Nordisk Grønt

	1	2	3	4	5	6	7	8
1	1,00	0,73	0,63	0,37	0,55	0,56	0,86	0,44
2	0,73	1,00	0,62	0,51	0,66	0,57	0,78	0,52
3	0,63	0,62	1,00	0,30	0,52	0,78	0,68	0,56
4	0,37	0,51	0,30	1,00	0,61	0,31	0,39	0,46
5	0,55	0,66	0,52	0,61	1,00	0,52	0,61	0,30
6	0,56	0,57	0,78	0,31	0,52	1,00	0,61	0,41
7	0,86	0,78	0,68	0,39	0,61	0,61	1,00	0,44
8	0,44	0,52	0,56	0,46	0,30	0,41	0,44	1,00

Tabell 6: Korrelasjonsmatrise for de nordisk-forvaltede grønne fondene.

1. Maj Invest Global Sundhed 2. Nordea Global Climate & Environment 3. OP – Ilmasto 4. DNB Renewable Energy 5. Handelsbanken Hållbar Energi 6. DNB Miljøinvest 7. Danske Invest KlimaTrends 8. CB Fund Save Earth.

6.3 Resultater fra regresjonsmodellene

6.3.1 Resultater fra enkeltindeksmodellene

Enkeltindeksmodell med S&P Global 1200

Porteføljer	α	β_{SP1200}	R ²
Nordisk Grønt (1)	0,04	0,68***	0,56
Konvensjonelt (2)	0,02	0,73***	0,77
Ikke-Nordisk Grønt (3)	-0,01	0,89***	0,85
Indeksfond (4)	0,00	0,87***	0,90
Differanser			
(1)-(2)	0,03	-0,05***	-
(1)-(3)	0,05**	-0,21***	-
(1)-(4)	0,04	-0,18***	-

Tabell 7: Tabellen over viser resultatene fra regresjonsmodell 1. S&P Global 1200 er benyttet som referanseindeks. Alle inferenstestene har nullhypotese om at parameteren er lik null.

* = Signifikant på 10% signifikansnivå

** = Signifikant på 5% signifikansnivå

*** = Signifikant på 1% signifikansnivå

Tabell 7 viser resultatene fra enkeltindeksmodellen (ref. kapittel 5.3), hvor S&P Global 1200 er brukt som referanseindeks. Tre av porteføljene har positive alfaverdier, men ingen er signifikant forskjellig fra null. En kan derfor ikke slå fast at porteføljene har gitt avkastning utover S&P Global 1200. Videre er «Ikke-nordisk Grønt» den porteføljen som er mest sensitiv mot den brede indeksen, med en betaverdi på 0,89. Det er også verdt å merke at «Nordisk Grønt» er minst sensitiv overfor den brede indeksen.

For differanseregresjonene observeres det at «Nordisk Grønt» har gitt signifikant større unormal avkastning enn «Ikke-Nordisk Grønt». «Nordisk Grønt» har også signifikant lavere systematisk risiko mot S&P Global 1200 enn de andre porteføljene i analysen.

Enkeltindeksmodell med WilderHill

Porteføljer	α	$B_{\text{WilderHill}}$	R²
<i>Nordisk Grønt(1)</i>	0,08**	0,46***	0,44
<i>Konvensjonelt (2)</i>	0,07**	0,39***	0,39
<i>Ikke-nordisk Grønt (3)</i>	0,06*	0,51***	0,51
<i>Indeksfond (4)</i>	0,07**	0,45***	0,42
Differanser			
<i>(1)-(2)</i>	0,00	0,06***	-
<i>(1)-(3)</i>	0,02	-0,06***	-
<i>(1)-(4)</i>	0,00	0,02	-

Tabell 8: Tabellen over viser resultatene fra regresjonsmodell 1. WilderHill er benyttet som referanseindeks.

Alle inferenstestene har nullhypotese om at parameteren er lik null.

* = Signifikant på 10% signifikansnivå

** = Signifikant på 5% signifikansnivå

*** = Signifikant på 1% signifikansnivå

Tabell 8 viser enkeltindeksmodellen med WilderHill som referanseindeks. Alle alfakoeffisientene er signifikante på minst 10% signifikansnivå, hvilket betyr at porteføljene har gitt signifikant unormal meravkastning utover referanseindeksen. Hva gjelder betaverdiene er porteføljen «Ikke-nordisk Grønt» den mest sensitive porteføljen.

Differanseregresjonene viser ingen signifikante forskjeller i alfaverdi mellom «Nordisk Grønt» og de andre porteføljene. For betaverdien, ser man at «Nordisk Grønt» er signifikant mer sensitiv mot den grønne indeksen enn «Konvensjonelt». Videre har «Ikke-nordisk Grønt» signifikant større betaverdi mot WilderHill, sammenlignet mot «Nordisk Grønt».

6.3.2 Resultater fra to-faktormodell

To-faktormodell med bruk av S&P Global 1200 og WilderHill

Porteføljer	α	$\beta_{\text{S\&P Global 1200}}$	$\beta_{\text{WilderHill}}$	Justert R ²
Nordisk Grønt (1)	0,04	0,49***	0,22***	0,62
Konvensjonelt (2)	0,02	0,68***	0,06***	0,77
Ikke-nordisk Grønt (3)	-0,01	0,77***	0,15***	0,88
Indeksfond (4)	0,00	0,89***	0,02***	0,93
Differanser				
(1)-(2)	0,02	-0,19***	0,16***	-
(1)-(3)	0,05**	-0,28***	0,07***	-
(1)-(4)	0,027	-0,40***	0,19***	-

Tabell 9: I modellen er begge referanseindeksene benyttet. Alle inferenstestene har nullhypotese om at parameteren er lik null.

* = Signifikant på 10% signifikansnivå

** = Signifikant på 5% signifikansnivå

*** = Signifikant på 1% signifikansnivå

I denne modellen har vi inkludert begge referanseindeksene. Ettersom modellen også inkluderer den brede indeksen, er den systematiske komponenten ekstrahert fra WilderHill. Betaværdien mot WilderHill er derfor et mål på sensitivitet mot «grønn sektor». Av tabell 9 ser en at «Nordisk Grønt» er den mest sensitive porteføljen mot endringer i «grønn sektor», tett etterfulgt av «Ikke-nordisk Grønt».

Betaværdiene mot WilderHill faller betydelig i denne modellen sammenlignet mot resultatene fra enkeltindeksmodellen tidligere oppgitt. Det indikerer at WilderHill fanger opp svingninger fra den brede indeksen. Dette viser at porteføljene er mer sensitive mot den brede indeksen enn mot «grønn sektor».

Fra differanseregresjonene observeres det at «Nordisk Grønt» har signifikant større betakoeffisient mot WilderHill og signifikant mindre beta mot S&P Global 1200. Porteføljen er av den grunn mest sensitiv mot grønn sektor og mindre sensitiv mot endringer i markedet generelt.

6.3.3 Resultater fra Carharts fire-faktormodell

Carhart's Firefaktormodell						
Porteføljer	α	β_{SP1200}	SMB	HML	Mom	Justert R²
<i>Nordisk Grønt (1)</i>	0,03	0,76***	0,43***	0,10**	-0,06	0,59
<i>Konvensjonelt (2)</i>	0,02	0,74***	0,00	-0,05	-0,09***	0,77
<i>Ikke-nordisk Grønt (3)</i>	-0,02	0,94***	0,26***	0,02	0,04*	0,86
<i>Indeksfond (4)</i>	0,00	0,91***	-0,03	-0,03	-0,01	0,93
Differanser						
<i>(1)-(2)</i>	0,01	0,02	0,43***	0,15***	0,03	-
<i>(1)-(3)</i>	0,05**	-0,18***	0,17***	0,08***	-0,10***	-
<i>(1)-(4)</i>	0,03	-0,15***	0,46***	0,13***	-0,05	-

Tabell 10: Tabellen over viser resultatene fra Carharts's firefaktormodell. Alle inferenstestene har nullhypotese om at parameteren er lik null.

* = Signifikant på 10% signifikansnivå

** = Signifikant på 5% signifikansnivå

*** = Signifikant på 1% signifikansnivå

Tabell 10 viser resultatene fra fire-faktormodellen (modell 3). De to grønne porteføljene har begge sterkt signifikante regresjonskoeffisienter mot størrelsesfaktoren (SMB). Siden koeffisientene er positive, indikerer det at porteføljene er dreid mot småselskaper. De andre porteføljene viser ingen lignende egenskap. Videre viser differanseregresjonene at «Nordisk Grønt» har større størrelsesfaktor enn de andre porteføljene.

I motsetning til de andre porteføljene, viser «Nordisk Grønt» tegn til signifikant positiv verdifaktor (HML). Det indikerer at porteføljen investerer i selskaper med høy bok-til-markedsverdi. Kombinert med den signifikante størrelsesfaktoren betyr dette at «Nordisk Grønt» investerer i små selskaper, og i selskaper hvor aksjeprisen omsettes for lavere enn egenkapitalens bokførte verdi. Differanseregresjonen viser også at «Nordisk Grønt» har signifikant større verdifaktor enn de andre porteføljene.

Hva gjelder momentumfaktoren viser resultatene at porteføljen «Konvensjonelt» har signifikant negativ momentumfaktor. De har med andre ord investert i taperne på

aksjemarkedet, og av den grunn oppnådd lavere avkastning. «Ikke-nordisk Grønt» derimot, viser små tegn til å ha investert i vinnerne over analyseperioden.

Enkeltindeksmodellen (modell 1) med S&P Global 1200 viste at «Nordisk Grønt» hadde signifikant større unormal meravkastning enn «Ikke-nordisk Grønt». Etter å ha kontrollert for størrelse-, verdi-, og momentumfaktor er alfaverdien til «Nordisk Grønt» fortsatt signifikant større.

6.3.4 Resultater fra «distributed lag»-modell med Brent spot

«Distributed lag» modell med Brent Spot

Porteføljer	Alfa	S&P	Brent	L1	L2	L3	L4	Sum Brent	R2
<i>Nordisk Grønt (1)</i>	-	0,67***	0,02**	0,04***	0,00	0,01	0,00	0,07***	0,57
<i>Konvensjonelt (2)</i>	-	0,72***	0,02***	0,001	0,003	0,002	-0,002	0,02**	0,77
<i>Ikke-nordisk Grønt (3)</i>	-	0,90***	0,001	0,007	0,00	0,00	0,00	0,01	0,85
<i>Indeksfond (4)</i>	-	0,91***	0,00	0,00	0,006	-0,004	0,004	0,007	0,93
Differanser									
<i>(1-2)</i>	-	-0,05***	0,00	0,04***	0,00	0,01	0,00	0,04***	-
<i>(1-3)</i>	-	-0,23***	0,02***	0,03***	0,003	0,001	0,00	0,06***	-
<i>(1-4)</i>	-	-0,24***	0,02***	0,04***	0,00	0,01	-0,004	0,06***	-

Tabell 11: Sum brent er summen av Brent og L1-L4. Alle inferenstestene har nullhypotese om at parameteren er lik null.

* = Signifikant på 10% signifikansnivå

** = Signifikant på 5% signifikansnivå

*** = Signifikant på 1% signifikansnivå

Tabell 11 viser resultatene fra «distributed lag»-modellen. «Sum Brent» angir porteføljenes kumulative sensitivitet mot endringer i oljeprisen de siste 4 dagene. «Nordisk Grønt» er den porteføljen med størst verdi, men det observeres relativt lave verdier for «Sum Brent» for alle porteføljene. En «Sum Brent» verdi lik 0,07 innebærer at avkastningen i gjennomsnitt øker med 0,07% de neste fire dagene når oljeprisen stiger med 1%.

Differanseregresjonen viser også at «Nordisk Grønt» er mer sensitiv mot endringer i oljeprisen enn de andre porteføljene i analysen. Forutsatt at det eksisterer et positivt forhold mellom oljepris og miljøvennlig energi kan resultatene indikere at «Nordisk Grønt» er mer eksponert mot fornybar energi enn «Ikke-nordisk Grønt». Oljeprisen har likevel ingen særlig stor påvirkning på noen av porteføljene, og dens betydning for avkastning bør av den grunn liten.

6.4 Risikojustert prestasjon

6.4.1 Porteføljenes Sharperate

Sharperater for porteføljer og indekser

	Portefølje	Sharperate
Porteføljer	<i>Nordisk Grønt</i>	1,35
	<i>Konvensjonelt</i>	1,31
	<i>Ikke-Nordisk Grønt</i>	1,17
	<i>Indeksfond</i>	1,28
Ref. Indeks	<i>S&P Global 1200</i>	1,31
	<i>WilderHill</i>	1,04

Tabell 12: Sharperate for porteføljene og de respektive referanseindekser.

Tabellen over viser Sharperaten for alle porteføljene og referanseindeksene. Siden alle verdiene har Sharperate over 1, innebærer dette at alle porteføljer/referanseindekser har oppnådd større meravkastning enn tilhørende risiko. «Nordisk Grønt» har den største Sharperaten på 1,35, tett etterfulgt av «Konvensjonelt» og S&P Global 1200 på 1,31. Videre er «Nordisk Grønt» den eneste porteføljen som har gitt høyere Sharperate enn den brede indeksen. Av tabell 1 så man at referanseindeksene hadde gitt større avkastning enn porteføljene, men ettersom risikoen er såpass stor, blir Sharperaten lavere enn «Nordisk Grønt». Siden «Nordisk Grønt» har høyere Sharperate enn «Ikke-nordisk Grønt» indikerer det at en investor er bedre tjent med å investere i nordisk-forvaltede grønne fond hvis man ønsker å investere grønt.

6.4.2 Porteføljenes Treynorrate

Siden porteføljene burde være godt diversifiserte er det gode grunner for å bruke Treynorraten. Figuren under viser Treynorraten for porteføljene og referanseindeksene i analyseperioden.

Treynorrate for porteføljene

<i>Navn</i>	S&P Global 1200	WilderHill
<i>Nordisk Grønt</i>	0,22	0,33
<i>Konvensjonelt</i>	0,18	0,34
<i>Ikke-nordisk grønt</i>	0,16	0,27
<i>Indeksfond</i>	0,17	0,32

Tabell 13: Tabellen over viser den kalkulerede Treynorraten for de fire porteføljene. S&P Global 1200 og WilderHill er brukt for å kalkulere markedsbeta.

Med bruk av S&P Global 1200 som referanseindeks, endrer rangeringen seg marginalt i forhold til Sharperaten utregnet tidligere. «Nordisk Grønt» presterer fortsatt best, mens «Ikke-nordisk Grønt» presterer svakest.

Mot WilderHill derimot gjør «Indeksfond» og «Konvensjonelt» relativt store hopp, sammenlignet med de grønne porteføljene. Siden de grønne porteføljene har høyere beta mot den grønne indeksen (se tabell 8) vil deres Treynorrate gjøre et mindre hopp ved å bytte ut S&P Global 1200 med WilderHill.

6.4.3 Porteføljenes M^2

Tabell 15 viser porteføljenes kalkulerede M^2 . Resultatene er i tråd med begge de foregående prestasjonsmålene. Kun «Nordisk Grønt» har prestert bedre enn den brede indeksen. «Konvensjonelt» presterer tilnærmet likt, mens «Indeksfond» presterer marginalt svakere. «Ikke-nordisk Grønt» fremstår også her som den svakeste porteføljen. Videre har alle porteføljene prestert bedre enn den underpresterende grønne indeksen.

M² for porteføljene mot S&P Global 1200 og WilderHill

Navn	S&P Global 1200	WilderHill
Nordisk grønt	0,5%	5,4%
Konvensjonelle	0,0%	4,7%
Ikke-nordisk grønt	-1,8%	2,2%
Indeksfond	-0,5%	4,0%

Tabell 15: Tabellen over viser porteføljenes M² ved bruk av S&P Global 1200 og WilderHill som referanseindekser for markedet.

7. Diskusjon

I dette kapittelet vil resultatene i forrige kapittel drøftes og gjennomgås ytterligere. Først vil kapittelet ta opp fondenes avkastning og risiko. Deretter vil resultatene fra regresjonsmodellene, som kan forklare kilden til porteføljenes avkastning og risiko, diskuteres og forklares. Til slutt påpekes oppgavens svakheter/begrensninger samtidig som det presenteres ideer til videre forskning.

7.1 Avkastning og risiko

Av kapittel 6 ser man at «Nordisk Grønt» har gitt signifikant større avkastning enn den «Konvensjonelt» og «Ikke-nordisk Grønt». «Indeksfond» har derimot gitt tilnærmet lik avkastning. Videre har porteføljen med nordisk-forvaltede grønne fond også gitt relativt lav risiko, og det er kun «Konvensjonelt» som har gitt signifikant lavere risiko i perioden. Denne kombinasjonen av relativt lav risiko og høy avkastning medfører til at «Nordisk Grønt» har presterer best, sett ut ifra de risikojusterte avkastningsmålene. I henhold til Sharperaten og M² presterer den grønne indeksen svakere enn alle porteføljene. Den grønne indeksens underprestering, bekreftes videre av at tre⁶ av porteføljene har signifikant positiv alfaverdi mot WilderHill. Det kan virke unaturlig at «Indeksfond» gir signifikante alfaverdier, da Jensens alfa er et mål på meravkastning for aktiv forvaltning. Årsaken er at WilderHill har underprestert betydelig, sett i lys av de risikojusterte prestasjonsmålene, den brede indeksen inkludert. Indeksfondene, som følger en bred indeks, vil derfor gi signifikant unormal meravkastning mot WilderHill. Mot S&P Global 1200 er det derimot ingen signifikante

⁶ Nordisk grønt, konvensjonelt og indeksfond. Ikke-nordisk har signifikant alfa på 10% signifikansnivå.

alfaverdier, og porteføljene har derfor ikke slått den brede indeksen. For den brede indeksen finner vi kun én signifikant forskjell i alfaverdi; «Ikke-nordisk Grønt» gir signifikant lavere meravkastning enn porteføljen bestående av nordisk-forvaltede grønne fond.

Climent & Soriano (2011) utførte en studie om grønne- og konvensjonelle fond i perioden 1987 til 2009. I motsetning til våre funn, finner de negativ alfaverdi for både konvensjonelle- og grønne fond sammenlignet mot en grønn indeks⁷. Mot en bred indeks finner de imidlertid en signifikant positiv alfaverdi for konvensjonelle fond, og svakt signifikant negativ for grønne fond. Resultatene deres viser videre at konvensjonelle har signifikant større alfaverdi enn grønne fond. Chang et al. (2012) finner lignende funn; de grønne fondene presterer signifikant svakere enn sine konvensjonelle motparter. I en studie rettet mot det europeiske markedet, finner Ibinkunle & Steffen (2017) også lignende tegn til at grønne fond underpresterer i forhold de konvensjonelle alternativene. Deler av våre funn er dermed i strid med tidligere forskning. Årsaken kan være Climent & Soriano (2011), Chang et al. (2012) og Ibinkunle & Steffen (2017) har en lengre analyseperiode, som inkluderer flere kjente børskrakk. Vår tidsperiode inkluderer ingen systematisk krise av samme størrelsesorden, og kan således blåse opp prestasjonen til porteføljene.

For indeksfond, viser Mallet & Michelson (2010) sin studie ingen signifikante forskjeller i prestasjon mellom indeksfond og grønne fond, og våre resultater er av den grunn i samsvar med deres analyse. For «Ikke-nordisk Grønt» er det etter vår kunnskap ingen tidligere forskning å basere seg på.

7.2 Hvordan beskriver regresjonsmodellene porteføljenes avkastning?

Mot WilderHill har de to grønne porteføljene vært signifikant mer sensitive sett opp mot de to konvensjonelle porteføljene. Det er naturlig, ettersom WilderHill er en grønn indeks. Til tross for dette har alle fire porteføljer en markedsbetaen som er større ved bruk av den brede indeksen, og porteføljene har av den grunn større systematisk risiko mot S&P Global 1200. Dette er i samsvar med Ibinkunle & Steffen (2017). Climent & Soriano finner derimot marginalt større betaverdi for grønne fond ved bruk av en grønn indeks (0,97 mot 1,00).

⁷ Climent & Soriano bruker FTSE KLD Global Climate 100 som grønn indeks og S&P 500 som deres brede indeks

I enkeltindeksmodellen (modell 1) observeres «Ikke-nordisk Grønt» å være signifikant mer sensitiv mot WilderHill enn «Nordisk Grønt». Siden førstnevnte portefølje også er den porteføljen med høyest beta mot S&P Global 1200, vil samvariasjonen mellom den brede og den grønne indeksen medføre at den også har høyest beta mot WilderHill i modell 1 (les: systematisk komponent). I to-faktormodellen (modell 2) er det forsøkt å trekke ut den systematiske komponenten i WilderHill, og da ser man at det er «Nordisk Grønt» som er mest sensitiv mot «grønn sektor».

For størrelsesfaktoren (SMB) ser vi at de to grønne- og den konvensjonelle porteføljen er signifikant dreid mot små selskaper. Videre er størrelsesfaktoren signifikant større for «Nordisk Grønt» sammenlignet mot de tre andre porteføljene. Rudd (1981) argumenterte tidlig for at utvelgesprosessen («screening») medfører at små selskaper blir favorisert. Climent & Soriano (2011) finner empiriske beviser for dette i deres analyse om det amerikanske fondsmarkedet, hvor grønne fond viser signifikant positiv størrelsesfaktor. Videre finner Climent & Soriano (2011) også signifikant større størrelsesfaktor for grønne fond sammenlignet mot en konvensjonell portefølje. Lesser et al (2014) og Ibinkunle & Steffen (2017) finner tilsvarende svar i analyser utenfor det amerikanske markedet. Resultatene våre virker derfor å være i tråd med tidligere forskning. Lesser et al. (2014) påpeker at grønne fond sin favorisering av små selskaper kan skyldes at de fleste grønne selskaper er relativt nyetablerte med lav grad av kapitalisering, og kan være en mulig forklaring på dette.

Verdifaktoren (HML) for «Nordisk Grønt» er også signifikant positiv på 5% signifikansnivå. Det betyr at denne porteføljen har oppnådd meravkastning ved å investere i selskaper med høy bok-til-markedsverdi. Koeffisienten er også signifikant større enn de øvrige porteføljene i analysen. Svarene virker å være i overensstemmelse med Climent & Soriano (2011) som fant signifikant positiv verdifaktor gjennom hele analyseperioden for deres utvalg med grønne. Ibinkunle & Steffen (2017) finner negativ verdifaktor i deres analyse.

«Distributed lag»-modellen (modell 4) viser at oljeprisen har en påvirkning på to av porteføljene; «Nordisk Grønt» og «Konvensjonelt». Avkastningen til førstnevnte er signifikant mer sensitiv mot oljeprisen enn de øvrige porteføljene. Det kan bety at «Nordisk Grønt» investerer mer i fornybar energi enn de andre porteføljene. Modell 2 viste også at «Nordisk Grønt» også var mest sensitiv mot «grønn sektor», hvilket forsterker mistanken

ytterligere. Uten å vite nøyaktig hvilke hensyn som tas ved utvelgelsesprosessen, er det vanskelig å bekrefte denne påstanden. Porteføljenes sensitivitet mot endringer i oljepris er marginal og forsvinner etter to dager. For «Nordisk Grønt» er det tilsynelatende gårdagens endringer i oljeprisen som har hatt størst påvirkning på avkastningen. Resultatene er i samsvar med Henriques & Sadorsky (2008) som fant en svak positiv sammenheng mellom oljepris og aksjeprisen til selskaper innenfor fornybar energi.

Oljeprisens svake påvirkning kan skyldes flere faktorer. For det første er ikke grønn energi et substitutt for olje på de fleste områder. Råolje brukes til fremstilling av drivstoff, mens fornybar energi brukes til strømforsyning (EIA, 2017). I tillegg vil konsumentene påføre seg byttekostnader ved å gå fra oljebasert brensel til fornybar energi. Kortsiktige prisendringer i oljeprisen fra dag til dag kan derfor være mindre relevant. I tillegg påpeker Henriques & Sadorsky (2008) at man fortsatt er et godt stykke unna masseadopsjon av fornybar energi. Ifølge det internasjonale energibyrået (IEA) utgjorde fornybar energi 13,2% av verdens energiproduksjon i 2012. Tallet er forventet å øke til 26% ved 2020 (IEA, 2015). En annen faktor er at grønne fond ikke bare nødvendigvis investerer i fornybar energi. Sensitiviteten mot oljeprisen bør av den grunn reduseres når fondene i porteføljen blir mer diversifisert.

Forklaringskraften (adj. R²) varierer betydelig avhengig av hvilken referanseindeks og portefølje man benytter. I modell 1 forklarer S&P Global 1200, 90% av variasjonen i «Indeksfond». Det er naturlig, da indeksfondene i porteføljen forsøker å følge en global bred indeks. For «Nordisk Grønt» derimot, er forklaringskraften med bruk den brede indeksen betydelig lavere. Har man en bred portefølje, kan en portefølje av nordisk-forvaltede grønne fond forsterke investorens diversifisering ytterligere. Den brede indeksen har en betydelig høyere forklaringskraft for «Ikke-nordisk Grønt», hvilket innebærer at mulighetene for ekstra diversifisering er redusert. For «Konvensjonelt», ligger R² på 0,77. Det er å forvente, da porteføljen består av aktive fond som forsøker å slå markedet.

WilderHill forklarer variasjonen bedre i de to grønne porteføljene, sammenlignet mot «Konvensjonelt» og «Indeksfond». S&P Global 1200 har likevel en sterkere forklaringsstyrke for alle porteføljene, de grønne inkludert. Det er i strid med resultatene til Climent & Soriano (2011), hvor deres resultater viser at den grønne referanseindeksen forklarer mer av variasjonen til den grønne porteføljen. At den grønne indeksen forklarer mindre av variasjonen i grønne fond sammenlignet med en bredere indeks, er oppsiktsvekkende, da de

grønne porteføljene ideelt sett burde ligge nærmere WilderHill. I appendiks G ser man regresjonskoeffisientene for hvert enkelt fond benyttet i analysen. Hvilken indeks som er den beste for de grønne fondene varierer noe, spesielt for «Nordisk Grønt». Det kan skape støy i forhold til regresjonskoeffisientene for porteføljene og modellenes tilhørende forklaringsstyrke. Lavere forklaringsgrad gir større usikkerhet i resultatene. WilderHill sin lave forklaringsgrad for flere av de underliggende fondene i «Nordisk Grønt», indikerer at indeksen fungerer dårlig til å forklare utviklingen for de underliggende enkeltfondene. To-faktormodellen (modell 2) gir en betydelig høyere R^2 for «Nordisk Grønt» og viser at begge indeksene sammen forklarer betydelig mer av variasjonen enn det indeksene klarer alene. Alternativt kan det også indikere at noen av de grønne fondene ikke er så grønne som man opprinnelig skulle tro, men siden vi ikke har tilgang til hvilke vurderinger som ligger bak aksjeplukkingen, er det umulig å verifisere dette.

7.3 Begrensninger

En åpenbar svakhet er at analysen er utsatt for såkalt overlevelsesskjevhet ("survivor bias"). Fond som presterer svakt risikerer å bli skrotet av forvalter, da underpresterende fond kan gi forvalteren et dårlig rykte. Dermed sitter man igjen med de fondene som har prestert akseptabelt samtidig som de underpresterende fondene er avviklet gjennom årenes løp. Et slikt skjevt datasett kan gi resultater som overvurderer prestasjonen til porteføljene.

Grønne fond er et forholdsvis ferskt investeringsobjekt i det nordiske markedet, og det er få fond som har eksistert i mer enn 6 år. For å få inkludert så mange fond som mulig ble tidshorisonten forholdsvis kort. Perioden inneholder derimot ingen systematiske nedgangstider, og kan overvurdere den virkelige ytelsen til fondene sett over en lenger periode.

Ved å konstruere likevektede porteføljer vil daglig avkastning basere seg på gjennomsnittet til enkeltfondenes avkastning. Siden porteføljene baserer seg på et gjennomsnitt av daglig avkastning, vil større ulikheter medføre at diversifiseringseffekten reduserer risikoen til porteføljen. Man vil da risikere at porteføljens risiko ikke er representativ for de underliggende enkeltfondene. Mangel på en klar definisjon av grønne fond kan forsterke dette problemet ytterligere, ettersom man må ta egne antagelser ved selektering av utvalg. I verste fall medfører det at man risikerer å inkludere fond som strengt talt ikke bør anses som grønne.

7.4 Videre forskning

Tidshorisonten i vår analyse inkluderte ingen store systematiske nedgangshendelser. I fremtiden hadde det derfor vært interessant å undersøke hvordan nordisk-forvaltede grønne fond oppfører seg i krisetider. Videre bør det også forskes mer på hva et grønt fond faktisk er, slik at man kan opprette en klarere definisjon. Det vil også styrke validiteten til utvalg i fremtidig forskning. En annen idé kan være å undersøke hvordan de ulike strategiene ved utvelgelse av selskaper presterer mot hverandre (jfr. kapittel 2.6)

8. Konklusjon

Opgaven har utført en komparativ analyse av nordisk-forvaltede grønne fond, sammenlignet med 3 andre typer fond. Ut ifra analysen ønsket vi å besvare hvordan grønne fond forvaltet av nordiske finansinstitusjoner presterer i forhold til markedet og alternative fondsinvesteringer. Det er derfor konstruert fire likevektede porteføljer som representerer hver enkelt fondsgruppe (nordisk-forvaltede grønne-, nordisk-forvaltede konvensjonelle aktive-, ikke-nordisk-forvaltede grønne-, og indeksfond).

Analysen viser få tegn til at «Nordisk Grønt» har gitt signifikant høyere meravkastning mot hverken markedet eller de tre andre porteføljene. Unntaket er «Ikke-nordisk Grønt», som har signifikant lavere alfaverdi enn «Nordisk Grønt». Samtidig innebærer dette at det heller ikke er noen tegn til underprestering for nordisk-forvaltede grønne fond, som en kanskje kunne forventet ut ifra tidligere forskning. I henhold til de andre risikjusterte prestasjonsmålene (Sharperate, Treynorrate og M^2) kommer «Nordisk Grønt» best ut. Nordisk-forvaltede grønne fond kan derfor anses som et likeverdig produkt sammen med konvensjonelle aktive- og indeksfond.

Ved å kontrollere for markedet generelt (inkludere S&P Global 1200), viser to-faktormodellen at «Nordisk Grønt» er den porteføljen som er mest sensitiv mot den grønne indeksen (WilderHill). Det kan også forklare at «Nordisk Grønt» er signifikant mer sensitivitet mot oljepris enn de andre porteføljene, selv om dens påvirkning likevel er marginal for alle porteføljer

I henhold til tidligere forskning er grønne fond også sterkt dreid mot småselskaper, noe som var forventet ettersom tidligere forskning virker å være unisont enige rundt dette. Samtidig viser fire-faktormodellen at «Nordisk Grønt» er signifikant mer sensitive mot småselskaper enn de andre porteføljene i analysen. Forklaringen kan skyldes at mange «grønne» selskaper er relativt nyetablerte, sammenlignet med de andre selskapene i økonomien. «Nordisk Grønt» er videre signifikant dreid mot verdiselskaper, og denne faktoren er signifikant større for «Nordisk Grønt» sett opp mot de øvrige porteføljene i analysen. Dette kan indikere at nordisk-forvaltede grønne fond investerer i små selskaper med høy bok-til-markedsverdi («small value stock»).

Hvis man ønsker å investere grønt, anbefales det å investere i en portefølje av nordisk-forvaltede grønne fond. Ettersom «Ikke-nordisk Grønt» har underprestert mot de andre porteføljene, fremstår ikke dette som et attraktivt alternativ. I tillegg har den brede indeksen betydelig lavere forklaringsstyrke for avkastningen til «Nordisk Grønt». Andelen systematisk risiko er derfor mindre, og en investor med en bred portefølje av investeringer kan redusere risiko ved å investere i «Nordisk Grønt», ettersom den ligger lengre unna den brede referanseindeksen. Det er derimot viktig å være oppmerksom på den store forskjellen som foreligger blant fondene innad i porteføljen «Nordisk Grønt». Vi opererer med likevektede porteføljer, og av den grunn kan man ikke forvente samme resultat ved å investere i et enkelt grønt fond, da risikoen for et enkeltfond er betydelig større sammenlignet med porteføljens risiko. Det også verdt å merke seg at grønne fond generelt har relativt høy kostnad. En investor som kun søker profitt vil derfor trolig være bedre tjent med å investere i indeksfond, ettersom «Indeksfond» ikke har prestert signifikant svakere og er langt billigere.

Litteraturliste

- Baron, D. P., Harjoto, M. A. & Jo, H. (2011). The economics and politics of corporate social performance. *Business and Politics*, 13 (2): 1-46.
- Bello, Z. Y. (2005). Socially responsible investing and portfolio diversification. *Journal of Financial Research*, 28 (1): 41-57.
- Bodie, Z., Kane, A. & Marcus, A. J. (2014). *Investments*. New York: McGraw-Hill Education.
- Brooks, C. (2014). *Introductory Econometrics for Finance*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Carhart, M. M. (1997). On Persistence in Mutual Fund Performance. *The Journal of Finance*, 52 (1): 57-82.
- Chang, C. E., Nelson, W. & Witte, H. D. (2012). Do green mutual perform well? *Management Research Review*, 35 (8): 693-708.
- Climent, F. & Soriano, P. (2011). Green and Good? The Investment Performance of US Environmental Mutual Funds. *Journal of Business Ethics*, 103 (2): 275-287.
- Cochran, P. L. & Wodd, R. A. (1984). Corporate Social Responsibility and Financial Performance. *The Academy of Management Journal*, 27 (1): 42-56.
- EIA. (2017). *Use of Oil*. Tilgjengelig fra: https://www.eia.gov/energyexplained/index.cfm?page=oil_use (lest 30.04.2018).
- Environmental Performance Index. (u.å.). *2018 EPI Results*. Tilgjengelig fra: https://epi.envirocenter.yale.edu/epi-topline?country=&order=field_epi_rank_new&sort=asc (lest 23.04.2018).
- Fama, E. F. (1970). Efficient capital markets: A review of theory and empirical work. *The Journal of Finance*, 25 (2): 383-417.
- Fama, E. F. & French, K. R. (1992). The Cross-Section of Expected Stock Returns. *The Journal of Finance*, 47 (2): 427-465.
- Florinda, S. & Cortez, M. C. (2016). The performance of US and European green funds in different market conditions. *Journal of Cleaner Production*, 135 (1): 558-566.
- FN. (2018). *Parisavtalen*. Tilgjengelig fra: <https://www.fn.no/Om-FN/Avtaler/Miljoe-og-klima/Parisavtalen> (lest 30.04.2018).
- Global Sustainable Investment Alliance. (2016). *Global Sustainable Investment Review 2016*. Global Sustainable Investment Review Tilgjengelig fra: http://www.gsi-alliance.org/wp-content/uploads/2017/03/GSIR_Review2016.F.pdf (lest 02.04.2018).

- Goldreyer, E. F. & Diltz, J. D. (1999). The performance of socially responsible mutual funds: Incorporating sociopolitical information in portfolio selection. *Managerial Finance*, 25 (1): 23-26.
- Graham, J. R. & Harvey, C. R. (1997). Grading the Performance of Market Timing Newsletters. *Financial Analysts Journal*, 53 (6): 54-66.
- Gujarati, D. N. & Porter, D. C. (2010). *Essentials of Econometrics*. New York: McGraw-Hill Education.
- Hair, J. F., Anderson, R. E., Tatham, R. L. & Black, W. C. (1995). *Multivariate Data Analysis*, b. 3. New York: Macmillan.
- Henriques, I. & Sadorsky, P. (2008). Oil prices and the stock prices of alternative energy companies. *Energy Economics*, 30 (3): 998-1010.
- Ibinkunle, G. & Steffen, T. (2017). European Green Mutual Fund Performance: A Comparative Analysis with their Conventional and Black Peers. *Journal of Business Ethics*, 145 (2): 337-355.
- IEA. (2015). *Medium-Term Renewable Energy Report 2015*. Medium-Term Renewable Energy Report. Istanbul: IEA.
- Jensen, M. C. (1968). The Performance of Mutual Funds in the Period 1945-1964. *The Journal of Finance*, 23 (2): 389-416.
- Jeruzal, C. (2010). *Positive vs negative screening*. Tilgjengelig fra: <https://www.investmentweek.co.uk/investment-week/feature/1588238/positive-vs-negative-screening> (lest 17.04.2018).
- Keefe, J. F. (2007). From Socially Responsible Investing to Sustainable Investing. *GreenMoney Journal*, 66 (2).
- Kumar, S., Managi, S. & Matsuda, A. (2012). Stock prices of clean energy firms, oil and carbon markets: A vector autoregressive analysis. *Energy Economics*, 34 (1): 215-226.
- Lintner, J. (1965). Security Prices, Risk, and Maximal Gains From Diversification. *The Journal of Finance*, 20 (4): 587-615.
- Mallet, J. E. & Michelson, S. (2010). Green Investing: Is it Different from Socially Responsible Investing? *International Journal of Business*, 15 (4): 395-410.
- Markowitz, H. (1952). Portfolio Selection. *The Journal of Finance*, 7 (1): 77-91.
- McWilliams, A. & Siegel, D. (2000). Corporate Social Responsibility and Financial Performance: Correlation or Misspecification? *Strategic Management Journal*, 21 (5): 603-609.

- Modigliani, F. & Modigliani, L. (1997). Risk-Adjusted Performance. *Journal of Portfolio Management*, 23 (2): 45-54.
- Moskowitz, M. (1972). Choosing socially responsible stocks. *Business and Society Review*, 1 (1): 71-75.
- Mossin, J. (1966). Equilibrium in a Capital Asset Market. *Econometrica*, 34 (4): 768-783.
- NBIM. (2017). *Ansvarlig forvaltning 2017*. Statens pensjonsfond utland - ansvarlig forvaltning. Tilgjengelig fra:
<https://www.nbim.no/contentassets/67c692a171fa450ca6e3e1e3a7793311/statens-pensjonsfond-utland---ansvarlig-forvaltning-2017.pdf> (lest 02.04.2018).
- Orlitzky, M., Schmidt, F. L. & Rynes, S. L. (2003). Corporate social and financial performance: A meta-analysis. *Organization studies*, 24 (3): 403-441.
- Razali, N. M. & Wah, Y. B. (2011). Power comparisons of shapiro-wilk, kolmogorov-smirnov, lilliefors and anderson-darling tests. *Journal of statistical modeling and analytics*, 2 (1): 21-33.
- Renneboog, L., Ter Horst, J. & Zhang, C. (2008). Socially responsible investments: Institutional aspects, performance, and investor behavior. *Journal of Banking and Finance*, 32 (9): 1723-1742.
- Rudd, A. (1981). Social Responsibility and Portfolio Performance. *California Management Review*, 23 (4): 55-61.
- Shapiro, S. S. & Wilk, M. (1965). An analysis of variance test for normality (complete samples). *Biometrika*, 52 (3-4): 591-611.
- Sharpe, W. F. (1964). Capital Asset Prices: A Theory of Market Equilibrium under Conditions of Risk. *The Journal of Finance*, 19 (3): 425-442.
- Sharpe, W. F. (1966). Mutual Fund Performance. *Journal of Business*, 39 (1): 119-138.
- Statman, M. (2000). Socially Responsible Mutual Funds. *Financial Analysts Journal*, 56 (3): 30-39.
- Taleb, N. N. (2008). *The Black Swan: The Impact of the Highly Improbable*. 2 utg. London: Penguin.
- Treynor, J. L. & Mazuy, K. K. (1966). Can mutual funds outguess the market. *Harvard Business Review*, 44 (4): 131-136.
- Vance, S. C. (1975). Are socially responsible corporations good investment risks. *Management review*, 64 (8): 19-24.

Appendiks A - Resultater fra ADF-test

Tabellen under viser resultatene fra Augmented Dickey Fuller test.

Variabel/Tidsrekke	Testverdi (p-verdi)
<i>Nordisk Grønt</i>	-27,64 (0,00)
<i>Konvensjonelt</i>	-32,57 (0,00)
<i>Ikke-Nordisk Grønt</i>	-33,30 (0,00)
<i>Indeksfond</i>	-34,00 (0,00)
<i>WilderHill</i>	-37,80 (0,00)
<i>S&P Global 1200</i>	-37,15 (0,00)
<i>SMB</i>	-40,70 (0,00)
<i>HML</i>	-39,29 (0,00)
<i>Momentum</i>	-28,11 (0,00)
<i>Brent</i>	-35,74 (0,00)
<i>Nordisk Grønt – Konvensjonelt</i>	-34,57 (0,00)
<i>Nordisk Grønt – Ikke-Nordisk Grønt</i>	49,82 (0,00)
<i>Nordisk Grønt - Indeksfond</i>	-42,34 (0,00)

Appendiks B - Resultater fra VIF-test for å undersøke multikollinearitet

Tabellen under viser VIF for de uavhengige variablene benyttet i modell 2.

Variabel	VIF
<i>S&P Global 1200</i>	1,73
<i>WilderHill</i>	1,73
<i>Gjennomsnittlig VIF</i>	1,73

Tabellen under viser VIF for de uavhengige variablene benyttet i modell 3.

Variabel	VIF
<i>S&P Global 1200</i>	1,20
<i>SMB</i>	1,20
<i>HML</i>	1,29
<i>Momentum</i>	1,29
<i>Gjennomsnittlig VIF</i>	1,24

Tabellen under viser VIF for de uavhengige variablene benyttet i modell 4.

Variabel	VIF
<i>S&P Global 1200</i>	1,06
<i>Brent</i>	1,06
<i>Brent_{t-1}</i>	1,00
<i>Brent_{t-2}</i>	1,00
<i>Brent_{t-3}</i>	1,00
<i>Brent_{t-4}</i>	1,00
<i>Gjennomsnittlig VIF</i>	1,02

Appendiks C - Resultater fra Breusch-Pagan test

Tabellen under viser resultatene fra Breusch-Pagan test for regresjonsmodell 1. P-verdiene er oppgitt i parentes ved siden av Kji-kvadrat verdien.

<i>Navn</i>	S&P Global 1200	WilderHill
<i>Nordisk Grønt</i>	1,74 (0,19)	14,27 (0,00)
<i>Konvensjonelt</i>	5,09 (0,02)	2,67 (0,10)
<i>Ikke-nordisk Grønt</i>	0,00 (0,98)	4,11 (0,04)
<i>Indeksfond</i>	5,05 (0,02)	0,49 (0,48)

Tabellen under viser resultatene fra Breusch-Pagan test for regresjonsmodell 2, 3 og 4. Kji-kvadrat verdiene er oppgitt. I parentes står de tilhørende p-verdiene.

<i>Navn</i>	Modell 2	Modell 3	Modell 4
<i>Nordisk Grønt</i>	12,18 (0,00)	8,93 (0,00)	2,17 (0,14)
<i>Konvensjonelt</i>	6,48 (0,01)	7,79 (0,00)	7,02 (0,00)
<i>Ikke-nordisk Grønt</i>	0,12 (0,73)	0,6 (0,44)	0,01 (0,94)
<i>Indeksfond</i>	3,29 (0,07)	4,07 (0,04)	5,02 (0,03)

Appendiks D - Resultater fra AR-modeller for testing av autokorrelasjon

Tabellene oppgir regersjonskoeffisientene tilknyttet AR-modellen for å teste autokorrelasjon.

NG = Nordisk Grønt

Konv. = Konvensjonelt

ING = Ikke-nordisk Grønt

Indeks = Indeksfond

Tabellen under viser AR-modellen for residualene hentet fra modell 1.

<i>Y-variabel/X-variabel</i>	β_{t-1}	β_{t-2}	β_{t-3}	β_{t-4}	β_{t-5}	β_{t-6}	β_{t-7}	β_{t-8}
<i>NG/Sp1200</i>	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>NG/WilderHill</i>	-0,06**	-	-	-0,08***	-	-	-	-
<i>Konv/Sp1200</i>	0,35***	-0,18***	-	-0,06**			0,06*	
<i>Konv/WilderHill</i>	-0,05**	-0,05**	-	-0,07**	-	-	-	-
<i>ING/Sp1200</i>	-0,10***	-	-	-	-	-	-	-
<i>ING/WilderHill</i>	-0,12***	-0,05*		-0,09***	-	-	-	-
<i>Indeks/Sp1200</i>	-0,471***	-0,25***	-0,18***	-0,09***	-	-	-	-
<i>Indeks/WilderHill</i>	-0,077***	-	-	-0,06**	-	-	-	-

Tabellen under viser AR-modellen for residualene hentet fra modell 2.

<i>Navn</i>	β_{t-1}	β_{t-2}	β_{t-3}	β_{t-4}	β_{t-5}	β_{t-6}	β_{t-7}	β_{t-8}
<i>NG</i>	-0,16***		-		-0,06**	-		0,06**
<i>Konv.</i>	-0,362***	-0,19***	-	-0,07**	-	-	-	-
<i>ING</i>	-0,19**	-0,07**	-	-0,05*	-	-	-	-
<i>Indeks</i>	-0,49***	-0,271***	-0,19**	-0,11***	-	-	-	-

Tabellen under viser AR-modellen for residualene hentet fra modell 3.

<i>Navn</i>	β_{t-1}	β_{t-2}	β_{t-3}	β_{t-4}	β_{t-5}	β_{t-6}	β_{t-7}	β_{t-8}
<i>NG</i>	-0,09***	-0,06**	-	-	-	-	-	0,05*
<i>Konv.</i>	-0,35***	-0,19***	-	-	-	-	-	-
<i>ING</i>	-0,16***	-0,06**	-	-	-	-	-	-
<i>Indeks</i>	-0,49***	-0,24***	-0,18***	-0,086***				

Tabellen under viser AR-modellen for residualene hentet fra modell 4.

<i>Navn</i>	β_{t-1}	β_{t-2}	β_{t-3}	β_{t-4}	β_{t-5}	β_{t-6}	β_{t-7}	β_{t-8}
<i>NG</i>	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Konv.</i>	-0,34***	-0,18***	-	-0,05*	-	-	-	-
<i>ING</i>	-0,10***	-	-	-	-	-	-	-
<i>Indeks</i>	-0,47***	-0,26***	-0,18***	-0,09***	-	-	-	-

* = signifikant på 10%.

** = signifikant på 5%

*** signifikant på 1%.

”-” angir ikke signifikant parameter

Appendiks E – Avkastning, risiko for hvert fond benyttet i analysen

<i>Fondsgrupper</i>	Fond	Annualisert avkastning	Annualisert Standardavvik
<i>Nordisk-forvaltede grønne fond</i>	MAJ INVEST GLOBAL SUNDHED	17,5 %	15,2 %
	NORDEA CLIMATE AND ENVIRONMENT	18,3 %	14,2 %
	OP-ILMASTO A	16,5 %	12,7 %
	DNB NOR FD.REN EN CAP.C	14,5 %	19,7 %
	HANDELSBANKEN HÅLLBAR ENERGI	17,1 %	15,5 %
	DNB NOR KAPFORV. MILJOINVEST	16,3 %	18,4 %
	DANSKE INVEST KLIMA TRENDS KL	16,6 %	13,7 %
	CB FUND SAVE EARTH FD. CAP.	14,4 %	11,2 %
	Gjennomsnitt	16,4 %	15,1 %
<i>Nordiske Konvensjonelle Fond</i>	DNB GLOBAL (I)	16,0 %	13,0 %
	SKAGEN GLOBAL A NOK	12,7 %	12,9 %
	NORDEA STABILE AKSJER GLOBAL	13,0 %	9,6 %
	STOREBRAND GLOBAL VERDI	18,3 %	13,4 %
	ODIN GLOBAL C	14,3 %	12,0 %
	EVLI GLOBAL A	18,5 %	12,6 %
	AKTIA GLOBAL A	13,8 %	13,2 %
	BANK INVEST BASIS GLOBALE AKTIER	14,9 %	13,5 %
	SPARINVEST VALUE AKTIER KL	15,3 %	13,8 %
	JYSKE INVEST GLOBALE AKTIER KL	15,4 %	13,7 %
	IKC GLOBAL BRAND A	12,2 %	13,0 %
	EIKA GLOBAL	13,7 %	11,8 %
	PARETO GLOBAL A	13,3 %	13,0 %
	DANSKE INVEST GLOBAL STOCKPICKING	14,3 %	13,4 %
	Gjennomsnitt	14,7 %	12,8 %
<i>Ikke-Nordisk-forvaltede Grønne Fond</i>	PARVEST GLBL ENVIRONMENT	15,4 %	13,3 %
	BLACKR.GLB.FUNDS LUX NEW ENERGY A2	14,4 %	13,8 %
	Schroeder Global Climate Change	15,8 %	13,8 %
	DEUTSCHE INVEST I NEW RESOURCES FC	13,7 %	14,1 %
	UBS GL SUST INNOVATORS	17,6 %	13,7 %
	PICTET - GLBL ENVIRON OPPTYS	16,7 %	13,7 %
	PF LUX PF CLEAN ENERGY P C	12,7 %	14,4 %
	VONTOBEL GLB.TREND NEW PWR.TECH	13,3 %	14,2 %
	PIONEER LX.GLB.ECOLOGY C ND EUR	14,6 %	19,5 %
	PARVEST CLIMATE IMPACT I C EUR	17,3 %	12,6 %
	Gjennomsnitt	15,1 %	14,3 %
<i>Indeksfond</i>	DNB NOR KAPFORV.GLOBAL INDEKS	16,5 %	12,8 %
	STOREBRAND INDEKS - ALLE MARKEDER	15,9 %	12,0 %
	KLP AKSJE VERDEN INDEKS	15,8 %	12,0 %
	Gjennomsnitt	16,0 %	12,3 %

Appendiks F – Regresjonsparametere for hvert fond benyttet i analysen

Fondsgrupper	Fond	S&P Global 1200			WilderHill		
		Alfa	Beta	R2	Alfa	Beta	R2
Nordisk-forvaltede grønne fond	MAJ INVEST GLOBAL SUNDHED	0,04	0,77	0,41	0,09	0,57	0,41
	NORDEA CLIMATE AND ENVIRONMENT	0,06	0,66	0,35	0,10	0,56	0,43
	OP-ILMASTO	0,01	0,87	0,77	0,07	0,60	0,62
	DNB Renewable Energy	0,07	0,55	0,13	0,06	0,57	0,26
	HANDELSBANKEN HÅLLBAR ENERGI	0,06	0,54	0,20	0,08	0,59	0,42
	DNB MILJØINVEST	-0,02	1,06	0,55	0,04	0,75	0,51
	DANSKE INVEST KLIMATRENDS	0,03	0,72	0,45	0,08	0,55	0,46
	CB FUND SAVE EARTH	0,05	0,46	0,28	0,08	0,42	0,40
	Gjennomsnitt	0,04	0,71	0,39	0,08	0,58	0,44
	DNB GLOBAL (I)	0,00	0,94	0,86	0,07	0,55	0,51
Nordisk-forvaltede Konvensjonelle Fond	SKAGEN GLOBAL	-0,01	0,78	0,59	0,00	0,52	0,48
	NORDEA STABILE AKSJER GLOBAL	0,06	0,30	0,16	0,09	0,31	0,28
	STOREBRAND GLOBAL VERDI	0,01	0,96	0,84	0,09	0,60	0,54
	ODIN GLOBAL C	0,02	0,67	0,50	0,07	0,48	0,45
	EVLI GLOBAL A	0,04	0,82	0,69	0,10	0,58	0,55
	AKTIA GLOBAL A	0,00	0,78	0,57	0,05	0,52	0,46
	BANK INVEST BASIS GLOBALE AKTIER	0,02	0,69	0,42	0,08	0,49	0,39
	SPARINVEST VALUE AKTIER	0,02	0,74	0,47	0,07	0,53	0,42
	JYSKE INVEST GLOBALE AKTIER	0,02	0,72	0,44	0,07	0,53	0,43
	IKC GLOBAL BRAND	0,01	0,59	0,33	0,07	0,38	0,27
Ikke-Nordisk-forvaltede Grønne Fond	EIKA GLOBAL	0,01	0,74	0,64	0,06	0,48	0,47
	PARETO GLOBAL	-0,01	0,83	0,67	0,06	0,48	0,41
	DANSKE INVEST GLOBAL STOCKPICKING	0,01	0,72	0,48	0,07	0,49	0,40
	Gjennomsnitt	0,02	0,73	0,55	0,07	0,50	0,43
	PARVEST GLOBAL ENVIRONMENT	-0,01	0,95	0,84	0,06	0,58	0,56
	BLACKROCK NEW ENERGY A2	0,01	0,74	0,48	0,05	0,47	0,50
	Schroeder Global Climate Change	0,03	0,70	0,42	0,07	0,56	0,48
	DEUTSCHE INVEST I NEW RESOURCES FC	0,00	0,75	0,47	0,04	0,57	0,51
	UBS SUSTAINABLE INNOVATORS	0,01	0,96	0,81	0,07	0,63	0,58
	PICTET – ENVIRONMENTAL OPPORTUNITIES	0,00	0,98	0,82	0,07	0,61	0,56
Indeksfond	PF CLEAN ENERGY	0,00	0,72	0,41	0,05	0,49	0,36
	VONTOBEL NEW POWERTECH A2	-0,03	0,97	0,76	0,02	0,63	0,60
	PIONEER ECOLOGY	-0,07	1,31	0,74	0,00	0,81	0,55
	PARVEST CLIMATE IMPACT	0,02	0,88	0,80	0,08	0,59	0,60
	Gjennomsnitt	-0,01	0,90	0,65	0,05	0,59	0,53
	DNB GLOBAL INDEKS	0,00	0,93	0,86	0,08	0,56	0,52
	STOREBRAND INDEKS - ALLE MARKEDER	0,00	0,91	0,94	0,08	0,55	0,57
	KLP AKSJE VERDEN INDEKS	0,00	0,90	0,92	0,07	0,55	0,57
	Gjennomsnitt	0,00	0,91	0,91	0,08	0,55	0,55



Norges miljø- og biovitenskapelige universitet
Noregs miljø- og biovitenskapelige universitet
Norwegian University of Life Sciences

Postboks 5003
NO-1432 Ås
Norway