

Norges miljø- og biovitenskapelige universitet
Samfunnsvitenskapelig fakultet
Handelshøyskolen

Masteroppgave 2014
30 stp

Hvor sensitiv er norske aksjer for råvareprisendringer? En multifaktoranalyse på Oslo Børs

How Sensitive Is Norwegian Equities To Commodity
Price Changes? A Multifactor Analysis Of Oslo Stock
Exchange

Joakim Spetaas Fuglår

Masteroppgave i fordypningsområde finansiering og investering.
En stor takk sendes til Sjur Westgaard og Ole Gjølberg for god veiledning av oppgaven.

Joakim Spetaas Fuglår
Sarpsborg 14.05.2014

Sammendrag

I denne masteroppgaven har jeg undersøkt sammenhengen mellom norske aksjer og råvarepriser nærmere ved å analysere ukentlige prisendringer blant femten av de største aksjeselskapene på Oslo Børs mot råvaregruppene energi, metaller og landbruk. Tidligere studier av aksjeprising har hovedsakelig fokusert på eksponering mot oljepris, gullpris til en viss grad, og andre makroøkonomiske faktorer. Det norske aksjemarkedet er derimot avhengig av mer enn bare energivarer, og videre analyser av andre råvarer kan gi viktig innsikt for blant annet porteføljeforvaltere.

Ved bruk av minste kvadraters metode har jeg estimert en faktormodell bestående av ukentlige endringer i hovedindeksen ved Oslo Børs og relative endringer i frontkontrakten til råolje, naturgass, kobber, gull, mais og sukker. Denne faktormodellen er også estimert uten markedsindeks, og undersøkelsen er basert på data mellom 2006 og 2014.

Jeg fant i samsvar med flere tidligere studier at råolje var den mest eksponerte råvaren. Det ble også funnet signifikante estimater av oljepris for selskaper utenfor olje- og gassektoren når disse selskapene hadde en systematisk risiko som fulgte markedsindeksen. Mine analyser fant grunnlag til å påstå at markedsindeksen fanger opp mye av risikoen til kjente råvarepriser som olje, kobber og mais, men at risikoen til mindre brukte råvarepriser ikke kan forklares av denne markedsindeksen.

Videre kom jeg frem til at råvarer kan inkluderes som risikofaktor for mange norske aksjer. Denne konklusjonen har jeg begrunnet med at hovedindeksen ikke fanger opp ekstrem eksponering mot råvarepriser, og råvarer som ikke er utbredt på markedet. Denne studien indikerer altså at faktormodeller vil gi bedre forklaringskraft i forhold til kapitalverdimodellen, men gi varierende resultater med tanke på selskapers andel systematisk risiko mot markedet.

Abstract

In this master thesis, I have examined the relationship between Norwegian equities and commodity prices. Further, I have analyzed the weekly price changes among fifteen of the largest stock companies on the Oslo Stock Exchange, and compared these with the commodity group's energy, metals and agriculture. Previous studies of asset pricing have mainly focused on exposure to oil price, gold price to some extent, and other macroeconomic factors. However, the Norwegian stock market depends on more than just energy products, and further analysis of other materials can provide important insights for particular portfolio managers.

Using ordinary least squares as methodology I have estimated a factor model consisting of weekly changes in the benchmark index of the Oslo Stock Exchange. Moreover, the relative changes in the front contract for crude oil, natural gas, copper, gold, corn and sugar, have been taken into consideration. This factor model is also estimated without the market index, and the study is based on data from 2006 to 2014.

In general, I found consistent with several earlier studies that crude oil was the most exposed commodity to stock returns. I also found significant estimates of oil price for companies outside the oil and gas sector when these companies had a systematic risk, which followed the market index. Moreover, I came to the conclusion that commodities can be included as a risk factor for Norwegian stocks. The reason behind this conclusion is that the benchmark index does not capture extreme exposure to commodity prices, and the commodities that are prevalent in the market. Therefore, this study indicates that factor models will provide better explanatory power in relation to the capital asset pricing model, but the models can still give varying results when it comes to the proportion of systematic risk to the market.

Innhold

Sammendrag	2
Abstract	3
1 Innledning	5
2 Teoretisk bakgrunn om faktormodeller	9
2.1 Faktormodeller for aksjer	9
2.2 Hvilke risikofaktorer skal benyttes?	10
3 Tidligere studier av sammenhenger mellom råvarepriser og aksjeavkastning	12
3.1 Tidligere studier som benytter faktormodeller	12
3.2 Andre studier av sammenhenger mellom aksjeavkastning og råvarepriser	15
4 Metodikk	18
4.1 Regresjonsanalyse ved bruk av flere faktorer	18
4.2 Forutsetninger for minste kvadraters metode	19
4.4 Newey West og White robuste standardfeil	20
5 Data og deskriptiv statistikk	22
5.1 Selskap i utvalget	22
5.2 Råvarer i utvalget	22
5.3 Forventet sammenheng mellom råvarer og aksjekurs	24
5.4 Datainnhenting og redigering	26
5.5 Deskriptiv statistikk	26
6 Resultater av flerfaktormodell for norske aksjer	32
6.1 Introduksjon	32
6.2 Resultater selskap for selskap	33
7 Er norske aksjeselskaper eksponert mot råvarepriser?	49
8 Konklusjon og forslag til videre forskning	55
Referanser	58
Figurliste	62
Tabelliste	64
Vedlegg 1: Symboler og navn på variabler	67
Vedlegg 2: Aksjeselskaper som er benyttet i analysene	68
Vedlegg 3: Råvarer som er benyttet i analysene	74
Vedlegg 4: Resultater fra regresjonsanalyser	78

1 Innledning

Det norske aksjemarkedet blir i media ofte omtalt som en råvare- og oljebørs. I den sammenheng har blant annet Netfonds Bank (2011) uttalt at «råvarepriser er den sterkeste enkeltfaktoren på Oslo Børs». Sammenligningen mellom råvarer og børser brukes også ofte i artikler ved nettsiden E24 (REUTERS 2011) som eksempelvis har uttalt at «Sterke råvarer trekker børsen opp». I et publisert investeringsråd beskrev også Nordea (2011) Oslo Børs som «Det sykliske og råvareeksponerte norske aksjemarkedet», mens det i en artikkel fra Hegnar (Schmidt 2010) står at «Oslo Børs er tung i forhold til råvareeksponering».

Slike uttalelser reiser spørsmålet om hvorfor det skal være en sammenheng mellom råvarepriser og aksjekurser, og kvantisering av denne sammenheng.

Prisen på råvarer vil fra økonomisk teori påvirke fremtidig inntekt for en virksomhet som er avhengig av denne råvaren på lang sikt. Dette er intuitivt ved at en økning i råvarepris vil gi en økt produksjonskostnad, og redusert etterspørsel. På kort sikt kan eventuell råvarerisiko i prinsippet fjernes ved hedging¹ i blant annet futures- og opsjonsmarkedet. Sammenheng mellom råvarepris og aksjekurs er også avhengig av substituttet til denne råvaren. Ved uelastisk krysspriselasitet² vil derfor et selskap, som benytter råvaren til videreproduksjon, kun skifte til et substitutt, og råvareprisen vil gi marginal påvirkning av selskapets forventete inntekt.

Argumentene for en sammenheng er blant annet at påvirkningen av endringen i råvarepris ikke er forventet i dagens aksjekurs. Dette betyr at et selskaps forventete fremtidige inntekt vil endre seg systematisk med råvarepris, gitt at selskapet er avhengig av denne råvaren. Investorer, som har investert i en aktiv portefølje bestående av råvarer og aksjer, vil oppdatere sine porteføljeandeler ved endring i råvarepris. En systematisk sammenheng mellom råvareendring og endring i porteføljeandeler for spesifikke aksjer vil derfor indikere en sammenheng mellom endring i råvarepris og aksjekurs. Ved en økning i avkastning for råvarer vil dette forventes å gi en økning i investeringsgrad av råvarer i forhold til aksjer.

Det er på den annen side også en del argumenter for at det ikke er noen sammenheng mellom råvarer og aksjer. For det første er en aksjekurs den neddiskonterte forventete fremtidige inntekten til et selskap. Dette kan derfor bety at endringen som oppstår i en råvare allerede er

¹ Hedging betegnes som forsikring for ugunstige prisendringer.

² Krysspriselasitet er endring i etterspørselen etter en vare når prisen på en annen vare endrer seg marginalt. Uelastisk krysspriselasitet betyr at det finnes alternative varer som er tilnærmet like bra.

innlagt i dagens aksjekurs. Et annet motargument er at selskapene har sikret seg mot råvarerisiko. Sammenhengen mellom et selskaps inntekt og endring i råvarepris kan altså være bearbeidet direkte av virksomheten, og kan ikke speiles i aksjekursen. De fleste virksomheter består også av en rekke ulike produkter for å diversifisere seg mot andre risikoaspekter. Dette kan bety at en isolert råvarerisiko er bearbeidet indirekte ved å øke produktporteføljen i virksomheten. Flere motargumenter går også på investeringskraften ved råvareendringer. Dersom råvarer ikke benyttes til diversifisering vil det ikke oppstå noen systematisk handel av aksjer ved endring i råvarepris.

Det er også en rekke teorier vedrørende prising av aksjekurser som argumenterer imot en systematisk sammenheng. Den effisiente markedsteorien tilsier i sin sterkeste form at en aksjekurs består av all tilgjengelig informasjon i markedet. Dette betyr at det ikke skal være mulig å oppnå en unormal avkastning ved å investere med tanke på denne informasjonen. Dersom det er en sammenheng mellom aksjeavkastning og endring i råvarepris tilsier denne teorien at forventet endring i råvarepris inngår i dagens aksjepris. Dette er i samspill med dividendemodellen, som er en prisingsmodell for aksjekurser, som priser aksjekursen i forhold til forventet dividende over tid. Dette betyr at det forventes at endringer i råvarepriser som påvirker selskapsverdi allerede vil være betraktet i dagens kurs.

Kapitalverdimodellen er en prisingsmodell for aksjeavkastning, med tanke på systematisk markedsrisiko. Denne modellen tilsier altså at aksjeavkastning kun vil prises systematisk av en endring i markedsavkastning. Det betyr at endringer i råvarepriser ikke vil kunne benyttes som risikofaktor for aksjeavkastning.

Teorien om arbitrasjepriking går derimot videre fra denne tankegangen, og legger til at flere risikofaktorer kan benyttes til å forklare aksjekurser. Denne teorien indikerer dermed at det likevel kan være en sammenheng mellom aksjekurs og råvarepris. Med utgangspunkt i teorien om arbitrasjepriking har flerfaktormodeller blitt benyttet til å forklare og analysere potensiell avkastning for ulike aktivum. Ofte har makroøkonomiske variabler blitt anvendt til å forklare systematisk risiko som ikke blir fanget opp av markedsporteføljen. Slike modeller har fått bred anerkjennelse, og gir dermed muligheter til å forklare en rekke markeder, bedrifter og bedriftsspesifikke segmenter. Faktormodeller forutsetter en lineær sammenheng for aksjeprikingen, og er enkel å beregne.

Det er altså både med- og motargumenter for en sammenheng mellom aksje- og råvaremarkedet, men det er liten kjennskap til hvordan denne sammenhengen virkelig er.

Kim et al. (2011) omtalte i den sammenheng at «kunnskap om strukturen mellom råvarer og aksjer er essensiell for å konstruere en portefølje». Med Yara, Norsk Hydro og Statoil i spissen består Oslo Børs av en rekke selskaper som er avhengig av råvarer. Jeg ønsket derfor å se nærmere på denne sammenhengen mellom det norske aksjemarkedet og ulike råvarepriser, og har derfor utledet følgende problemstilling:

«Hvordan påvirker råvarepriser norske aksjer?»

Formålet med denne problemstillingen er å kvantifisere hvor sensitiv norske aksjer er mot relative endringer i råvarepriser. I denne oppgaven har jeg dermed forsøkt å kvantifisere råvareeksponeringen ved å utlede flerfaktoranalyser på Oslo Børs. Minste kvadraters metode er benyttet som metodikk med bruk av ukentlige endringer i kurser beregnet for kontinuerlig forrentning.

Jeg har undersøkt ulike aksjeselskapers avhengighet til et knippe råvarer mellom 12.05.2006 og 28.03.2014. Et representativt utvalg av de største aksjene på Oslo Børs er valgt ut i forhold til deres antatte eksponering av råvarer.

Selskapene som er undersøkt er Aker Solutions AS, DNO International, Fred Olsen Energy, Petroleum Geo- Services, Prosafe, Seadrill, Statoil ASA, Hafslund, TGS- NOPEC Geophysical company, Norsk Hydro ASA, Yara International ASA, Golden Ocean Group, ORKLA ASA, REC Silicon og Marine Harvest ASA. Disse selskapene er undersøkt for systematisk risiko mot i alt seks råvarer. To råvarer er valgt ut fra hver av råvaregruppene energi, metaller og landbruk. Råvarene som er benyttet er råolje, naturgass, kobber, gull, mais og sukker. Hovedindeksen ved Oslo Børs er benyttet som markedsindeks.

Inspirasjonen for problemstillingen til denne oppgaven er hovedsakelig utviklet fra tidligere studier, og jeg har derfor oppsummert de mest sentrale studiene i kapittel 3. I Kapittel 4 har jeg deretter presentert metodikken som jeg har benyttet i denne oppgaven. Videre har jeg beskrevet datamaterialet og undersøkelsesperiode i kapittel 5. Det er i dette kapittelet også gjort rede for deskriptiv statistikk og dataredigering. Resultatene fra analysene er deretter lagt frem i kapittel 6 før jeg har diskutert disse resultatene i kapitel 7, og kommet med en endelig konklusjon i kapittel 8 samt forslag til videre studier.

Denne oppgaven er hovedsakelig skrevet for potensielle investorer i Norge, individer med genuin interesse for finansmarkedet, risiko- og porteføljeanalytikere. Oppgavens tema kan være av interesse for plukking av aksjer og råvarer, investorers oppfatning av selskapenes

risiko for råvarepriser, og de undersøkte selskapene som kan benytte oppgaven til å utnytte eller redusere risikoen de eventuelt er eksponert for. Denne oppgaven kan også forklare om råvarerisikoen er priset i markedet, og kan benyttes til å bygge tracking-porteføljer³. Med tanke på bruk av faktormodell i denne oppgaven har jeg startet med å beskrive teorien bak denne metoden i det påfølgende kapitlet.

³ En Tracking- portefølje går ut på å følge en portefølje ved å velge aksjer som har like faktorbetaer som denne porteføljen.

2 Teoretisk bakgrunn om faktormodeller

For å kunne diskutere hvilke risikofaktorer som påvirker aksjeavkastninger er det viktig å kjenne til hvilke teorier som er utviklet og anerkjent med tanke på forklaringer av aksjekurser og avkastning. Kursen på aksjer påvirkes som alle andre priser av tilbud og etterspørsel, i form av kjøp og salg av aksjer, men hvilken pris en investor er villig til å betale for aksjen påvirkes av verdsettingen til denne aksjen. I dette kapittelet har jeg derfor tatt for meg det teoretiske grunnlaget for metodikken i denne oppgaven, nemlig faktormodeller. Før det har jeg derimot definert hva som menes med en risikofaktor.

Risikofaktorer kan defineres som en kartlegging av sensitiviteten til et aktivum i form av modellering av risiko og avkastning. Sensitiviteten til risikofaktorer for aksjer kalles ofte faktorbeta, og måler endring i prisen på én aksje, eller portefølje av aktivum, ved endring av én risikofaktor, alt annet holdt konstant. (Alexander 2008. s.33)

2.1 Faktormodeller for aksjer

I en rekke finansielle institusjoner benyttes faktormodeller til fordel for kapitalverdimodellen (CAPM). Stephen Ross (1976) utviklet med utgangspunkt i CAPM teorien om arbitrasjehandling (APT). Denne teorien bygde på færre restriksjoner som at investorer kun har interesse for gjennomsnitt og varians, og at investorer kun eier handlede aktivum. APT tilsier at forventet avkastning til et aktivum, eller en portefølje av aktivum, kan modelleres som en lineær funksjon av flere risikofaktorer samtidig. Disse risikofaktorene knyttes dermed opp mot den teoretiske markedsindeksen fra CAPM. Ved bruk av begrepet arbitrasje mente altså Ross (1976) at diskontering av denne modellen vil gi forventet avkastning, og at arbitrasjehandel vil stabilisere eventuell feilprising.

Ved å tillegge flere risikofaktorer til modellen kan denne teorien benyttes til å teste flere teorier empirisk, som har fått navnet faktormodeller. Fordelen med faktormodeller er at de ofte forklarer større deler av variasjonen til aksjeavkastning, i forhold til kapitalverdimodellen. Ulempen ved å benytte faktormodeller er at forholdet mellom aksjeavkastning og risikofaktorer kan variere over tid. Analysene må også undersøkes med forsiktighet grunnet muligheter for målefeil. Det vil si at ved store utvalgsstørrelser og mange risikofaktorer vil man som regel alltid finne en sammenheng selv om denne egentlig ikke er tilstede.

En faktormodell kvantifiserer den systematiske og usystematiske risikoen til et aktivum, eller en portefølje av aktivum. Den systematiske risikoen identifiseres til hver av risikofaktorene, og er med andre ord endringen i avkastning for et aktivum ved en partiell endring i én risikofaktor. Den usystematiske risikoen kalles også ofte selskapsspesifikk risiko og er den risikoen som ikke kan reduseres ved diversifisering. Denne risikoen kan altså ikke kartlegges av risikofaktorene som er benyttet. Andre betegnelser for den usystematiske risikoen er idiosynkratisk risiko og residualrisiko.

Analyse av potensiell avkastning for ulike aktivum kan videre benyttes til å velge optimal allokering av ulike aktivum, og til å måle risikoeksponering. Estimeringen av faktormodeller kan hovedsakelig utledes ved bruk av minste kvadraters metode (OLS), Principal Component Analysis (PCA) og Factor Analysis (FA).

2.2 Hvilke risikofaktorer skal benyttes?

En annen ulempe ved bruk av faktormodeller er at det ikke er noe entydig valg av hvilke risikofaktorer som skal benyttes i modellene. En metode for å velge risikofaktorer kalles «data snooping», og går ut på å benytte mange risikofaktorer, og undersøke hvilke av faktorene som er signifikante. En annen metode for bruk av faktorer er derimot å benytte variabler som har blitt benyttet tidligere. Nedenfor har jeg av den grunn kort beskrevet bruk av ulike risikofaktorer som har fått bred akademisk utbredelse.

«Makroøkonomiske faktormodeller»

Makroøkonomiske faktormodeller undersøker hvordan den makroøkonomiske risikoen er priset i aksjekurser. Slike modeller benytter altså makroøkonomiske variabler som rente, industriproduksjon, valutakurs og inflasjon til å fange opp den systematiske makroøkonomiske risikoene og den selskapsspesifikke risikoen. Makroøkonomiske faktormodeller er med andre ord åpne modeller hvor antatte effekter av makroøkonomiske nyheter kan benyttes. Relative endringer i råvarepriser eller prissjokk vil dermed være en del av denne kategorien.

«Barra- modeller»

Barramodeller benytter derimot mikroøkonomiske variabler til å undersøke om slik risiko er priset i markedet. Rosenberg og Marathe (1976) utviklet slike Barramodeller hvor de mente at risikoen kunne fanges opp mer presist av mikroøkonomiske faktorer som bokført verdi, inntekt og salg.

«Style Attribution Analysis»

Sharpe (1988) forklarte porteføljeavkastning hovedsakelig for hedgefond ved hjelp av generelle faktorer for verdiaksjer og vekstaksjer. Verdiaksjer er en indikasjon på at en aksje er underpriset, da den handles til en lavere pris enn bedriftens faktiske finansielle situasjon. Vekstaksjer indikerer en stor potensiell vekst i et selskaps aktivum, da de har lavere vekst i pris per inntekt enn gjennomsnittet skulle tilsi. Slike studier har skapt flere indekser for slike stilanalyser med grunnlag i ulike selskapers markedsverdi.

«Fama and French- modeller»

Eugene Fama og Kenneth French har hatt en betydelig effekt på det akademiske arbeidet til bruk av ulike risikofaktorer, og mange gjenkjenner faktormodeller med disse forskerne. De har utviklet spesielt to modeller som har fått bred anerkjennelse.

Fama og French (1992) analyserte aksjeavkastning forklart av markedsindeks, markedsverdi, E/P (inntekt i forhold til profitt) og BV/MV (bokført verdi i forhold til markedsverdi). Fama og French (1993) undersøkte videre en modell som har blitt kjent som «The Fama and French three- factor model for stocks». De analyserte aksjeavkastning med tanke på en variabel for markedsindeks, differansen mellom avkastningen for store og små aksjer (SMB) og differansen mellom avkastning for en portefølje av aksjer med høy og lav bokført verdi (HML). Med utgangspunkt i Fama og French (1993) utvidet Carhart (1997) modellen til å inneholde en faktor for differansen mellom aksjer med god historisk avkastning i forhold til aksjer med lav historisk avkastning.

I kapittel 5 har jeg beskrevet hvilke variabler jeg har benyttet til å utlede en faktormodell ved hjelp av minste kvadraters metode som er beskrevet i kapittel 4. Før det har jeg derimot presentert tidligere forskning på området i det påfølgende kapitlet.

3 Tidligere studier av sammenhenger mellom råvarepriser og aksjeavkastning

I dette kapittelet har jeg presentert det jeg mener har vært de viktigste av tidligere studier med tanke på det høyst populære studieområde om hva som påvirker endringer i aksjekurser. I den sammenhengen har jeg først og fremst presentert tidligere studier med bruk av faktormodellering som metodikk. Kapitlet er av den grunn fordelt på relevante faktormodeller og andre studier.

Bruk av råvarer som risikofaktor har riktignok ikke vært et like anerkjent studieområde, selv om Chen et al. (1986) tidlig testet for spesielt oljepris. Tidligere studier som bruker råvarepriser som risikofaktor ser oftest på oljepris og gasspris. I norsk sammenheng er dette et aktuelt område, da petroleum utgjør en betydelig andel av norsk næringsvirksomhet og Oslo Børs.

3.1 Tidligere studier som benytter faktormodeller

Fama (1981) undersøkte allerede i 1981 en hypotese om at det var en negativ sammenheng mellom aksjeavkastning og inflasjon, og at denne aksjeavkastningen skyldtes markedsaktørenes forventninger til realøkonomisk aktivitet. Han påviste blant annet at det var et negativt samspill mellom inflasjon og realøkonomisk vekst, og et positivt forhold mellom realøkonomiske variabler og økonomiens produksjonsnivå.

Chen et al. (1986) utforsket flere kombinasjoner av makroøkonomiske risikofaktorer i det amerikanske aksjemarkedet som for eksempel vekstrate innen industriell produksjon, inflasjon og spread mellom bedrifters og statlige obligasjoners yield. De fant at noen av risikofaktorene var statistisk signifikante. Spesielt var vekstrate innen industriell produksjon og spread mellom bedrifters og statlige obligasjons yield sterkt signifikante. De kunne derimot ikke påvise at oljepris ga meravkastning i aksjemarkedet. I 1991 brukte Poon og Taylor (1991) denne artikkelen som utgangspunkt, da de undersøkte den samme problemstillingen for det britiske markedet. Disse klarte i klar kontrast til Chen et al. (1986) ikke å påvise noen sammenheng mellom de makroøkonomiske variablene og aksjeavkastninger i deres 20 konstruerte aksjeporteføljer. En årsak til dette kan være deres kritikk mot Chen et al. (1986) sin bruk av to stegs regresjon som metode, da de hovedsakelig mente forutsetningen om lineær aksjeprising var for sterk.

Lee et al. (1985) fant ingen sammenheng mellom avkastningen på aksjer, representert ved S&P500, og råvarer, representert ved råvareindeksen CFI, ved bruk av regresjonsanalyser mellom 1973 og 1981. De fant dermed indikasjoner for at futureskontrakter på råvarer kunne benyttes til diversifikasjon med aksjer. I 1989 undersøkte Wasserfallen (1989) sammenhengen mellom makroøkonomiske nyheter og aksjemarkedet i Storbritannia, vest-Tyskland og Sveits, og uttalte: «*only a small fraction of observed variations in equity returns can be explained by macroeconomic factors even if some of the influences are statistically significant*».

Frem mot tusenårsskiftet ble det utviklet en rekke lignende studier med utgangspunkt i Fama (1981). Lee (1992) kom til enighet med Fama, mens Clare og Thomas (1994) gjennomførte to analyser, og fant at omtrent bare inflasjon var priset i markedet. Balduzzi (1995) fant senere at produksjonsvekst kun viste en svak negativ korrelasjon mellom inflasjon og aksjeavkastning. Med fokus på rentesats fant Dinenis og Staikouras (1998) en negativ sammenheng mellom aksjeavkastning og endringer i rentesatser i Storbritannia.

Mot slutten av 90- tallet ble derimot råvarer for alvor undersøkt i samspill med aksjeavkastning. Faff og Chan (1998) undersøkte en faktormodell for gull-aksjer i Australia mellom 1979 og 1992 som inkluderte gullpris, rentesats og utenlandsk valuta. De fant signifikante estimater til markedsindeksen og gullpris. Faff og Brailsford (1999) ga ut en artikkel vedrørende sensitiviteten til aksjeavkastning i Australia med tanke på oljepris. De brukte månedlige observasjoner og fant at 20 % av deres konstruerte industriporteføljer viste et signifikant forhold til oljepris. Kun olje og gass- industrien viste et positivt forhold. I 2001 ga Sadorsky (2001) ut en artikkel hvor han brukte en flerfaktormodell til å estimere avkastningen til aksjekurser på Kanadiske olje- og gasselskaper. Han fant at valutakurs og rentekurs hadde en negativ sammenheng med avkastningen på aksjekursene, mens det var en positiv sammenheng med markedsporteføljen og råoljepris.

Davidsen et al. (2003) fant tegn på at gullprisen var en viktig risikofaktor i verdensøkonomien på 2000- tallet. De benyttet en faktormodell med markedsindeks og gullpris mellom 1980 og 2000, og baserte deres konklusjon på en forkastelse av at fellehypotesetesten var lik null. I 2005 publiserte El-Sharif et al. (2005) en artikkel lignende Sadorsky (2001) om sammenhengen mellom oljepris og aksjeavkastninger i olje- og gasselskaper i Storbritannia. Deres resultater var i samsvar med hva Sadorsky (2001) fant ved at oljepris, markedsindeks og valutakurs var signifikante risikofaktorer. Endring i oljepris ble

igjen analysert av Hammoudeh og Li (2005), som brukte daglige observasjoner til aksjeavkastningen hos de oljebaserte landene Mexico og Norge sammenlignet med oljeprissensitive industrier i Amerika. De fant at det var nettopp den amerikanske oljeindustrien som var mest sensitiv. I samarbeid med Basher undersøkte Sadorsky oljeprisendringer i sammenheng med aksjeavkastning i 2006 (Basher og Sadorsky 2006). 21 fremvoksende aksjemarkeder ble testet ved bruk av en flerfaktormodell for daglige observasjoner. Endring i oljepris var signifikant positiv for de fleste markedene, mens det var en negativ sammenheng med markedsindeksen.

Senere tok også Boyer og Filion (2007) utgangspunkt i Sadorsky (2001), da de utledet risikofaktorer for aksjeavkastningen til Kanadiske olje- og gasselskaper. De fant at avkastningen på energiaksjene var negativ korrelert med rentesats, og positivt korrelert med den Canadiske marketsavkastningen, appresiering av olje- og gasspriser, vekst i interne kontantstrømmer og påviste reserver. Westgaard et al. (2007) brukte en flerfaktormodell til å undersøke aksjeavkastningen på «tanker og shipping» og fant at markedsindeksen, og amerikansk valutakurs viste positiv korrelasjon med aksjeavkastningen, mens amerikanske oljelagre, og amerikansk størrelse på tankerflåten viste en negativ korrelasjon.

Avkastningsmønsteret på Oslo Børs ble analysert av Næs et al. (2007). De ønsket å undersøke om analyser fra andre lands aksjemarkeder også kunne gjelde for det norske markedet. Deres analyse viser at avkastningene på Oslo Børs kan forklares rimelig bra av en flerfaktormodell bestående av markedsindeksen, en størrelsesindeks og en likviditetsindeks. Endringer i oljepris gir som de forventet utslag i de fleste selskapene innen industrisektoren. Men de fant at Olje ikke er en priset risikofaktor i det norske markedet. De fant i samsvar med internasjonale studier få makrovariabler som prises i markedet. Inflasjon, pengemengde, industriproduksjon og arbeidsledighet ga derimot risikopremier i prisete porteføljer sortert på størrelse og likviditet. De fant forøvrig få sammenhenger mellom avkastning i aksjemarkedet og innovasjoner i makrovariabler. Med dette indikerte de at aksjemarkedet er en ledende faktor for makroøkonomien.

Håkonsen (2007) undersøkte i sin masteroppgave aksjeavkastningen til oljeselskaper i Norge, USA og Storbritannia mot oljepris og fem andre makroøkonomiske variabler. Han benyttet månedlige observasjoner over en tiårsperiode, og fant en signifikant oljepris for 90 % av de undersøkte selskapene ved bruk av en flerfaktormodell. Urstad (2011) undersøkte i en annen masteroppgave også påvirkningen av oljepris i aksjemarkedet. Han vinklet derimot sin studie

konkret mot det norske markedet, spesifikt for Statoil og Aker Solutions. Også han fant at oljepris var en signifikant risikofaktor for hovedindeksen, han fant også tegn til dette for Statoilaksjer, men ikke for Aker Solutions.

Oljepris ble igjen analysert i en vitenskapelig artikkel da Dayanandan og Donker (2011) analyserte sammenheng mellom oljepris, kapitalstruktur, firmastørrelse og regnskapsmål for olje- og gassbedrifter i Amerika. De fant en positiv sammenheng mellom oljepris og prestasjonen til selskapene. Narayan og Sharma (2011) undersøkte videre sammenhengen mellom oljepris og individuelle aksjeavkastninger i Amerika. Oljeprisen ble funnet signifikant positiv for energi- og transportaksjer, mens de andre sektorene viste en negativ sammenheng. De fant også indikasjoner på lagged effekt av oljeprisen.

Asterious og Bashmakova (2013) brukte en flerfaktormodell til å se på sammenhengen mellom oljepris og aksjeavkastning til fremvoksende markeder i Europa, og deres resultater indikerte en positiv sammenheng til markedsindeksen MSCI- World og negativ sammenheng med oljepris. Henriksen og Killingstad (2013) analyserte hvordan det norske og tyske aksjemarkedet ble påvirket av oljepris i deres masteroppgave. De benyttet månedlige observasjoner etter euroens ankomst til å utlede en flerfaktormodell med makroøkonomiske variabler som markedsindeks, rente og valuta. Deres resultater støttet deres forventning om at oljepris var signifikant for OSEAX og OSE10GI som representanter for markedsindeks.

3.2 Andre studier av sammenhenger mellom aksjeavkastning og råvarepriser

I 1999 publiserte Sadorsky en artikkel hvor han tok for seg påvirkningen av oljeprissjokk mot den amerikanske hovedindeksen S&P 500. Han benyttet en Vector Autoregressiv (VAR) metode med månedlige observasjoner, og han fant at oljeprissjokk og oljeprisens volatilitet påvirket aksjeavkastningen negativt.

Gjerde og Sættem (1999) ønsket derimot å undersøke om Fama (1981) og lignende sine funn om forholdet mellom aksjeavkastning og makroøkonomiske faktorer kunne videreføres til en liten åpen økonomi som den norske økonomien. De brukte en VAR metode og fant at endring i rentesats påvirket inflasjon og aksjeavkastning, og at aksjemarkedet responderte nøyaktig til endring i oljepris. De fant også at det var en lagged sensitivitet til endring i realaktivitet.

Hammoudeh et al. (2004) brukte, i en litt annerledes studie, en kointegrasjonsanalyse til å undersøke sammenhengen mellom oljepris og aksjeindekser innen oljeindustrien. De fant

spesielt at ved tider med høy oljevolatilitet så kunne tradere bruke S&P- aksjer for oljesektoren som matcher deres risikotoleranse til hedging mot denne volatiliteten.

Cong et al. (2008) fant en sammenheng mellom oljeprissjokk og aksjeavkastning til produksjonsindeksen og oljeselskaper i Kina ved bruk av en VAR- modell. Park og Ratti (2008) brukte også en VAR- modell og fant at oljeprissjokk hadde en negativ påvirkning på aksjeavkastning i USA og de 13. europeiske landene som ble analysert. De fant også at aksjeavkastningen i Norge ble positivt påvirket av endring i oljepris. Apergis og Miller (2009) undersøkte også oljeprissjokk sin påvirkning på aksjepriser ved bruk av VAR. De fant en liten sammenheng mellom aksjeavkastning og ulike variabler for oljemarkedssjokk, men diskuterte at den lille effekten kunne skyldtes mangel på rente og valutavariabel.

Choi og Hammoudeh (2010) supplementerte en økende grad av studier innen «regime-switching» med bruk av Dynamic Conditional Correlation (DCC) på råvarene Brent og WTI olje, Kobber, gull, sølv og S&P 500. De fant at korrelasjonen etter IRAK-krigen (2003) blant råvarene steg, mens korrelasjonene mot S&P 500 sank. Büyüksahin et al. (2010) undersøkte om råvarer beveget seg i samspill med tradisjonelle finansielle instrumenter som aksjer. De fant at diversifiseringsfordeler ved å bruke råvarer i porteføljer var tilstede, men at denne fordelene var liten når det var spesielt behov for dette. Kim et al. (2011) undersøkte samspillet mellom aksjer og råvarer. Deres resultater indikerte at råvarer og aksjer må behandles som separate aktivum, med unntak av olje og gull.

Peersman og Van Robays (2012) delte inn oljeprissjokket i tilbud- og etterspørselssjokk, og fant økning i inflasjon og nedgang i økonomisk aktivitet ved tilbudssjokk. Wang et al. (2013) fant ved å bruke metoden VAR at oljeeksporterende land hadde høy sammenheng med oljeprissjokk. Broadstock et al. (2012) knyttet oljeprissjokk på nytt opp mot Kina og energirelaterte aksjer. De fant en økning i korrelasjon mellom oljeprissjokk og energirelaterte aksjeavkastninger etter 2008.

Steen og Gjolberg (2013) publiserte en artikkel hvor de undersøkte om råvaremarkedet kunne karakteriseres med en flokkmentalitet. De la til grunnlag at flere tidligere studier har blitt «financialized» og smittet av aksjemarkedet, og fant at det var en sterk tendens mot økende sammenheng for 20 porteføljer mellom og på tvers av råvarer og aksjemarkedet etter 2004, men la også til grunn at dette resultatet var drevet av finanskrisen.

Creti et al. (2013) undersøkte samhandlingen mellom avkastninger på 25 råvarer og aksjer mellom januar 2001 og November 2011. Ved bruk av DCC GARCH som metode fant de at

aksjer, S&P 500, og råvarer er veldig volatile og dynamiske. Samhandlingen var spesielt volatil etter finanskrisen. Prangerød og Rønning (2013) utforsket derimot råvarers tilknytning til aksjer nærmere i en masteroppgave ved UMB, da de undersøkte om råvarer kunne gi diversifiseringsmuligheter i en portefølje med aksjer. De benyttet S&P500 som representant for aksjemarkedet, og utledet flere naive porteføljer over tid. Deres analyser viste at korrelasjonen mellom råvarer og aksjeindeksen var stigende gjennom perioden, og at deres porteføljer som inkluderte råvarer viste lavere risiko enn indeksen.

Røstum og Rudi (2013) Gjorde i sin masteroppgave ved NHH en empirisk studie av sammenhengen mellom avkastningen i det amerikanske aksje- og råvaremarkedet. De analyserte sammenhenger før og etter 2004, og fant at Den økte isolerte sammenhengen viser at fordelene man tidligere kunne oppnå ved å eksponere seg i råvaremarkedene er blitt mindre etter 2004, og enda mindre under finanskrisen i 2009. I denne oppgaven legger de vekt på at råvareinvesteringer har blitt mer populært for å diversifisere sine porteføljer i aksjer, og at dette er årsaken til hva de kaller en råvareboble som sprekker under finanskrisen. De legger spesielt vekt på indeksinvesteringer, og sier «Ettersom det er gjennom futuresmarkedet de finansielle investorene eksponerer seg i råvaremarkedet, har dette igjen skapt en diskusjon om hvorvidt en bør lovregulere aktiviteten i futuresmarkedet for råvarer strengere.» De legger for øvrig vekt på at råvarehandel ble populært i 2004, og undersøker amerikanske aksjer mot råvarer.

Dette kapitlet viser at det ikke er funnet noen tidligere studier som analyserer sammenhengen mellom flere råvarepriser og aksjeavkastning ved bruk av faktormodeller. Samtidig viser studiene ulik bruk av risikofaktorer, og oljepris finnes både signifikant og ikke signifikant i flere modeller. Dette vil videre bli sammenlignet og diskutert under i kapittel 7 og 8. Denne oppgaven vil videre presentere metodikken som er benyttet, forutsetninger rundt denne og hvilke tester som er benyttet på modellene.

4 Metodikk

Hensikten med denne oppgaven er å beskrive råvarepriser som risikofaktor i det norske aksjemarkedet ved bruk av en makroøkonomisk faktormodell. Jeg har i dette kapitlet presentert valg av metode, og kort fremgangsmåten som er benyttet. Det er også beskrevet hvilke forutsetninger og tester som er brukt i analysene.

For å estimere parameterne i en faktormodell av råvarepriser mot aksjeavkastning har jeg benyttet minste kvadraters metode⁴ (OLS). Årsaken til valget av denne metoden var at denne metoden gir det beste lineære og forventningsrette estimat dersom alle forutsetninger tilfredsstilles. Dette er et gunstig mål, da jeg i denne oppgaven forutsetter en lineær sammenheng mellom aksjer og risikofaktorer.

Metodikken er enkel å beregne noe som er en stor fordel med tanke på de mange avhengige variablene i denne oppgaven. Denne metoden er ofte benyttet tidligere, og resultater er dermed enklere å sammenligne med andre studier. Ved bruk av minste kvadraters metode vil dekomponering av forventet avkastning og risiko være en relativt enkel prosess. Det er også enkelt å teste forutsetningene for modellen, og den er enkel å justere for brudd på forutsetninger.

4.1 Regresjonsanalyse ved bruk av flere faktorer

Formålet med denne metoden er å undersøke virkninger av flere uavhengige variabler (X) i forhold til én avhengig variabel (r). Minste kvadraters metode går ut på å estimere forventningsrette parameterestimater som minimerer variansen til et residualledd. Residualleddet er en tillagt parameter for den verdien som de uavhengige variablene ikke klarer å forklare.

Denne metoden har blitt en anerkjent metode for å undersøke risikofaktorer med tanke på meravkastning for aksjekurser. Metoden går ut på å finne de risikofaktorene (parameterne) som minimerer den usystematiske risikoen (residualleddet).

Flerfaktormodellen som er estimert kan formuleres slik:

$$r_{i,t} = \alpha + \beta_1 X_{1,t} + \dots + \beta_k X_{k,t} + \epsilon_t$$

Hvor:

⁴ For nærmere beskrivelse av metoden anbefaler jeg å lese statistisk litteratur (eksempel Gujarati og Porter 2010).

$r =$ avkastning for aksjeselskap i

$\alpha =$ antatt risikofrirente

$X_i =$ Risikofaktorer

$k =$ antall risikofaktorer

$\beta_i =$ systematisk risiko

$\epsilon_t =$ usystematisk risiko

$t =$ tid

Risikofaktorene som er benyttet er markedsindeksen og råvarene som forklares i neste kapittel. Lagget effekt har ikke blitt undersøkt i denne oppgaven, årsaken til dette er forutsetningen om at markedet er effisient og at dette gir én lik og ryddig modell for alle undersøkte selskaper.

4.2 Forutsetninger for minste kvadraters metode

Ved store utvalgsstørrelser vil loven om store tall være gjeldende, og sentralgrenseteoremet sier at uavhengige og identisk fordelte tilfeldige variabler vil følge en normalfordeling når utvalgsstørrelsen går mot uendelig. Ved store utvalgsstørrelser vil derfor slike variabler være konsistente med denne teorien, og forutsetningene for OLS blir derfor forenklet dersom variablene er konsistente og asymptotiske normalfordelte (Wooldridge 2009).

De fleste forutsetningene ved regresjonsanalyser går altså på residualleddet som antas å være tilnærmet normalfordelt ved store utvalgsstørrelser. Normalfordelt residualledd er i denne oppgaven likevel testet ved å bruke Jargue Bera- statistikk, normalfordeling forkastes ved store Jargue Bera nivåer. Dette anses derimot ikke som noe stort problem grunnet utvalgsstørrelsen, og er kun benyttet for å beskrive residualenes virkelige fordeling.

Neste forutsetning tilsier at residualene ikke er korrelert med laggede residualer. Dette er testet ved hjelp av Durbin Watson d - statistikk, hvor verdier tilnærmet lik 2 beholder nullhypotesen om ingen autokorrelasjon. For at modellen skal gi forventningsrette hypotesetester må også residualene ha konstant varians, kalt homoskedastisk varians. Dette er testet ved bruk av White statistikk. Høye verdier indikerer derimot at residualvariansen ikke er konstant, kalt heteroskedastisk varians.

I en regresjonsanalyse stilles det også en forutsetning for at de uavhengige variablene ikke kan være perfekt korrelerte med hverandre, kalt perfekt kolinearitet. Årsaken til dette er at de uavhengige variablene brukes i regresjon med hverandre for å estimere beste estimat. Dette er riktignok sjeldent et problem, men dersom de uavhengige variablene er høyt korrelert, kalt multikolaritet, kan dette forårsake unormalt høy parametervarians (Wooldridge 2009). Multikolaritetsproblemet er undersøkt og diskutert ved korrelasjonsmatrise mellom de uavhengige variablene under deskriptiv statistikk i kapittel 5.5. En OLS metode er kjent for å gi det beste lineære forventningsrette estimat (BLUE), men skal dette være tilfellet må modellen også være lineær i parameterne og riktig spesifisert. Dette er testet ved å bruke Reser og F- statistikk.

Et annet viktig problem med tanke på estimering av OLS er at en estimert modell kan bestå av utelatte og unødige variabler. Unødige variabler vil ikke gi signifikante parameterestimer, og/ eller modellen vil bryte med linearitetsforutsetningen. Dette kan derfor enkelt testes for ved bruk av t- og F –statistikk gitt at residualene er normalfordelte. Utelatte variabler er derimot et mer komplisert problem, spesielt med tanke på at det ikke en noen korrekt modell for estimering av aksjeavkastning. Analysene må av den grunn analyseres med forsiktighet.

4.4 Newey West og White robuste standardfeil

Ved funn av autokorrelasjon og heteroskedastisitet er Newey West standardfeil benyttet. Ved tilfeller med kun heteroskedastisitet vil disse standardfeilene i realiteten være White's Robuste standardfeil. Æren for robuste standardfeil deles av Eicker (1967), Huber (1967) og White (1980). Disse standardfeilene er justert for problemer med heteroskedastisitet ved store utvalgsstørrelser slik at hypotesetester kan benyttes på parameterestimatene med eller uten heteroskedastisitet.

Robuste standardfeil beregnes ved å summere residualene fra regresjon av én beregnet uavhengig variabel mot alle de andre uavhengige variablene multiplisert med de opprinnelige residualene for selve regresjonsanalysen. Denne summen er deretter dividert på summen av kvadrert residual fra regresjonene med den uavhengige variabelen. Kvadratrotten av dette gir deretter de robuste standardfeilene. Wooldridge (2009) formulerer Whites robuste standardfeil⁵ slik:

⁵ For nærmere informasjon se Wooldridge (2009 s. 267) eller lignende.

$$rSE(\beta_j) = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n r_{ij}^2 u_i^2}{SSR_j^2}}$$

Hvor:

r_{ij}^2 = kvadrert residual i fra regresjon av uavhengig variabel j mot de resterende uavhengige variablene

u_i^2 = kvadrert residual fra opprinnelig regresjonsanalyse

SSR_j^2 = kvadrert sum av residualer fra regresjon r_{ij}

Modellene som er blitt estimert med denne metodikken er formulert i kapittel 6. I neste kapittel har jeg derimot forklart hvilke data som er benyttet, hvilke endringer som er gjort på dataene og deskriptiv statistikk for variablene i oppgaven.

5 Data og deskriptiv statistikk

I dette kapittelet har jeg presentert datamaterialet jeg har undersøkt. Jeg har valgt å legge datakapittelet etter presentert metode, da jeg ønsket en jevn overgang mellom deskriptiv statistikk og presentasjon av resultater. Det betyr at jeg har beskrevet undersøkelsesperioden, frekvens, dataredigering og deskriptiv statistikk i dette kapitlet. For å kunne svare på problemstillingen har jeg derfor begynt kapittelet med å presentere hvilke data jeg har brukt og hvorfor.

5.1 Selskap i utvalget

For å undersøke råvareeksponeringen til norske aksjer har jeg benyttet et utvalg av de mest omsatte aksjene notert på Oslo Børs. Kravet til valg av aksjeselskap er gjort med tanke på deres antatte tilknytning til råvarer. IT-, og finansselskaper er derfor utelatt med unntak av Rec Silicon. Av de mest 25 omsatte selskapene ved Oslo Børs utgjør Energisektoren hele 40 %, og det er derfor naturlig å undersøke en god del av disse. Energiselskapene som er valgt er Aker Solutions AS, DNO International, Fred Olsen Energy, Petroleum Geo- Services, Prosafe, Seadrill, Statoil ASA, Hafslund og TGS- NOPEC Geophysical Company. Fra materialsektoren har jeg benyttet både Norsk Hydro ASA og Yara International ASA. Golden Ocean Group er hentet fra industrisektoren, mens ORKLA ASA og Marine Harvest ASA er tatt med fra konsumvarer. En kort beskrivelse av selskapene er gjort i vedlegg 2 samt presentasjon av aksjekurs og risiko for undersøkelsesperioden.

5.2 Råvarer i utvalget

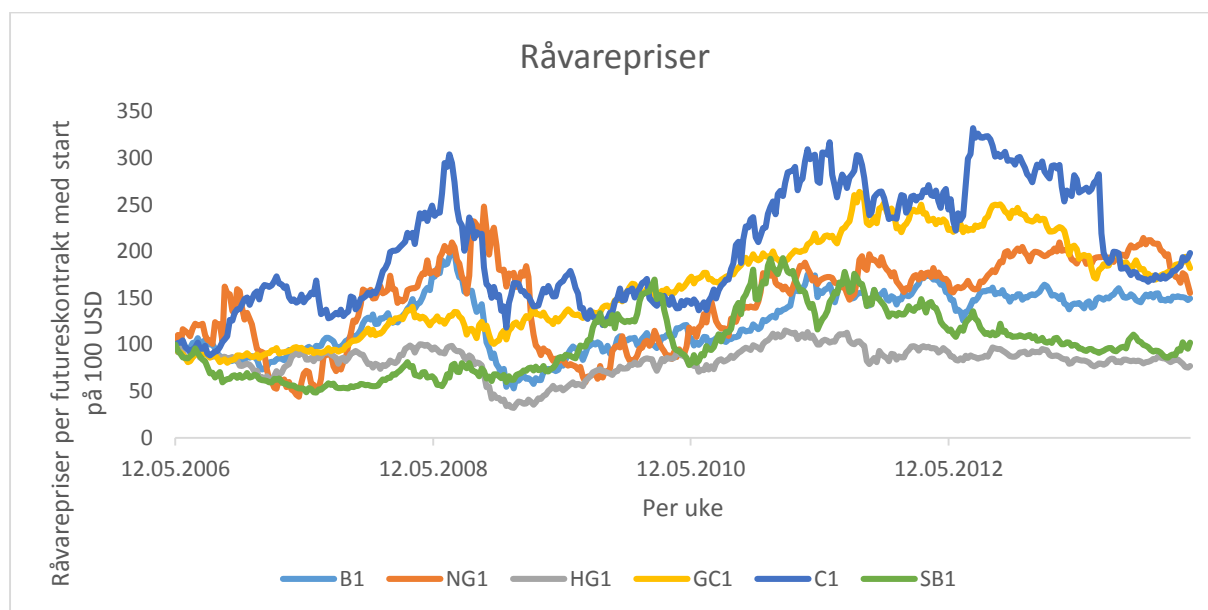
Som et videre ledd i problemstillingen er det naturlig å innhente data på råvarepriser. Valg av hvilke råvarer som skal undersøkes for er gjort med tanke på hvilke råvareprodukter som tilbys i norske banker, og derav er enkelt tilgjengelig og informerte for norske investorer. Årsaken til dette valget er at disse produktene vil være mest kjent for investorer, de vil ha størst påvirkning på norske selskaper, og fordi disse samtidig vil være de mest omsatte råvarene. Valgene av råvarer er også betraktet med tanke på råvarens betydning på Oslo Børs, og hvilke råvarer som er brukt i tidligere studier.

Det er stor variasjon fra tidligere studier i bruk av priser på råvarene. Variasjonen består hovedsakelig av benyttelse av dagens pris (spotpris) og futurepris, og hvilken børs som råvarene handles fra. Jeg har valgt å undersøke nærmeste futurepriser, kalt frontkontrakter, da disse prisene er enkelt tilgjengelig, tilnærmet lik spotpris og handles av investorer.

Futurepriser på råvarene er dermed hovedsakelig hentet fra verdens største børser Chicago

Mercantile Exchange (CME) og Inter Continental Exchange (ICE). Årsaken til dette er at disse børsene vil ha størst omsetting, og at råvareprisene vil være forventet veldig likvide.

Jeg har valgt å se på de to mest likvide råvarene innen hver av råvaregruppene energi, metaller og landbruk. Valg av børs gjorde derimot at blant annet aluminium ikke har blitt undersøkt i denne oppgaven, men som erstatning har jeg undersøkt kobber fra de industrielle metallene. Det andre metallet som er undersøkt er det kjente edle metallet gull. Fra energigruppen har jeg benyttet råolje og naturgass, mens Mais og sukker er hentet fra landbruksvarene. For en nærmere gjennomgang av råvarene, se vedlegg 3.

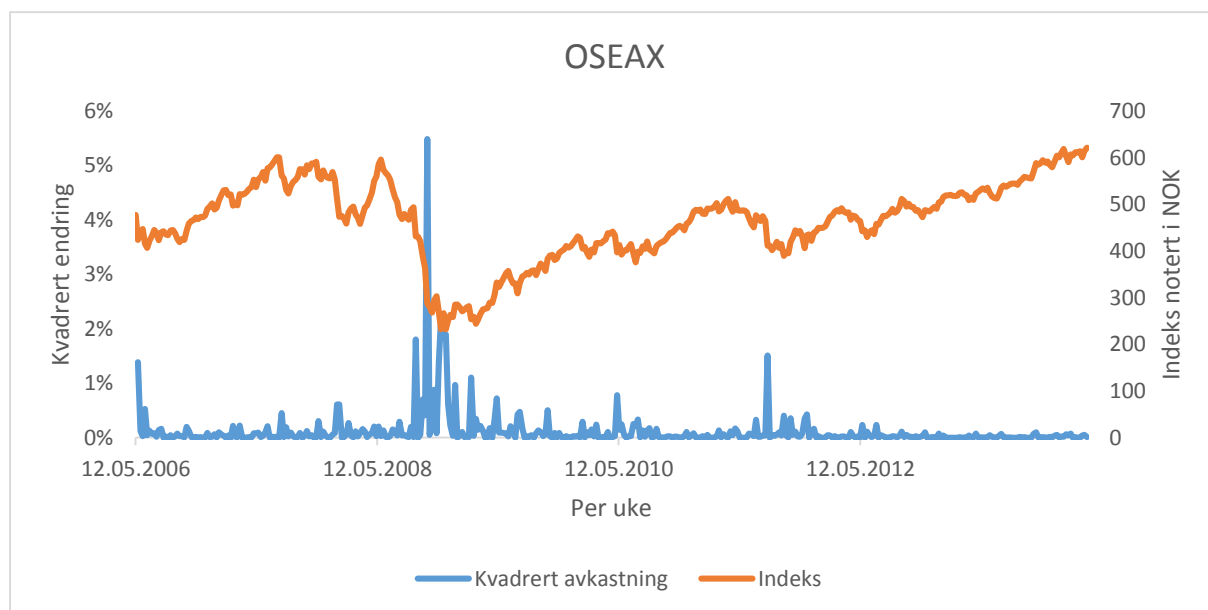


Figur 1: Ukentlig pris på råvarene, hvor B1=råolje, NG1=naturgass, HG1=kobber, GC1=gull, C1=mais og SB1=sukker, mellom 12.05.2006 og 28.03. 2014. Prisene er beregnet med startpunkt på 100 USD. Kilde: Ecowin Reuters Datastream

Råvareprisene er vist i figuren over. Under finanskrisen måtte konsumenter forandre på sine innkjøp og vaner. Dette medførte blant annet nedgang i etterspørsel for ulike råvarer. Gull- og sukkerprisen gikk fint gjennom finanskrisen, Oljeprisen falt betydelig gjennom krisen, mens både naturgass, kobber og mais måtte også se store nedganger i pris. Råvarene har derimot generelt stabilisert seg etter slutten på 2011.

Som variabel for markedsportefølje har jeg benyttet den investeringsbare hovedindeksen ved Oslo Børs (OSEBX) som uavhengig variabel i tillegg til råvarene. I følge teorien om kapitalverdimodellen skal en slik markedsindeks være en god representant som proxyvariabel for markedsporteføljen. Hovedindeksen består av et representativt utvalg av alle noterte aksjer ved Oslo Børs, og revideres halvårlig med endring 1. desember og 1. Juli. Denne indeksen

har også den fordel at den er justert for utbytte.



Figur 2: Ukenlig kurs på hovedindeksen ved Oslo Børs og daglig volatilitet målt ved kvadratisk avkastning mellom 12.05.2006 og 28.03. 2014. Kilde: Ecowin Reuters Datastream

I figur 2 over har jeg både vist kursen til hovedindeksen og daglig volatilitet for kursen målt ved kvadratisk avkastning. Indeksen viser generelt til lav volatilitet gjennom perioden, men under finanskrisen falt kursen betraktelig tilbake. Hovedindeksen har derimot reist seg etter denne krisen, og siden starten på 2012 ser volatiliteten ut til å være på sitt laveste nivå for perioden med en tilnærmet lineær prisstigning.

5.3 Forventet sammenheng mellom råvarer og aksjekurs

Hypotesen i denne oppgaven er at det ikke er noen sammenheng mellom avkastningen til aksjeselskapene og endring i råvarepris. Som diskutert innledningsvis er det et bredt utvalg av argumenter og teorier som tilsier at råvarepriser ikke skal påvirke aksjekurser. Teorien om kapitalverdimodellen vil argumentere for at markedsindeksen fanger opp all risikoprising, og alternativhypotesen vil derfor være at det indikeres en sammenheng mellom råvarepris og aksjekurs. Selskapene forventes dermed en nær sammenheng til markedsindeksen med en systematisk risiko nær 1 (faktorbeta) for de fleste selskaper.

Jeg har valgt å benytte selskapers virksomhetsområde til å diskutere forventet eksponering mot relative endringer i råvarepriser. I denne oppgaven har jeg et betydelig omfang av energiselskaper. Det er forventet at produsenter av olje og gass vil være positivt avhengig av spesielt oljepris. Årsaken til dette er at etterspørselen etter olje anses å være lite sensitiv til prisendringer, spesielt på kort sikt. Dette gjelder ikke gassprisen som har stor konkurranse fra

elektronikk. Økning i gasspris vil derfor forvente å gi en liten isolert negativ sammenheng med gassprodusenter, men jeg forventer samtidig at selskapene ikke vil være spesielt eksponert mot denne risikoen. Begrunnelsen til dette er at olje- og gassprodusenter kun produserer en liten andel av gass i forhold til olje, olje har høyere etterspørsel og oljen er høyere priset.

Industrielle metaller vil antas å ha den samme virkningen som oljeprisen for produsenter av metallene. Industrielle metaller har derimot bredere konkurranse enn olje, men ulike metaller benyttes ofte til ulike produksjoner og kan derfor ikke substitueres uten videre. Det forventes derimot at det er en nær sammenheng mellom industrielle metaller, slik at et eksponering mot ett industrielt metall kan skyldes sammenheng med ett annet industrielt metall. Industrielle metaller benyttes også til store bygg og blant annet sjøfartøy. Selskaper med store materielle eiendeler kan derfor forvente en økt verdi ved økning i prisen på benyttede metaller.

Gullprisen antas derimot ikke å benyttes til direkte produksjon i Norge. Det antas heller ikke at noen virksomhet eier store deler av dette edle metallet slik at dette skal påvirke virksomhetens verdi. Gull benyttes derimot i mindre grad i ulike produksjoner, og ofte i samspill med andre metaller, kalt legering. Denne påvirkningskraften forventes derimot å være marginal begrunnet med en lite antatt andel av innsatsfaktor i forhold til andre viktige produksjonsfaktorer. Gullprisen blir på den annen side ofte sammenlignet med hedging mot inflasjon. Selskaper som er sårbare mot generelle prisstigninger, ved inflasjon, vil derfor kunne forvente en liten negativ sammenheng med gullpris.

Landbruksvaren mais er en del av kornfamilien, og forventes hovedsakelig å være en eksponert faktor for landbruksprodusenter. Dette betyr at slike selskaper vil forvente en lignende positiv effekt som olje og kobber. Det er ikke forventet at etterspørselen etter mais vil endre seg ved endring i pris da kornproduktene anses som et normalgode. Sukker benyttes hovedsakelig til videreproduksjon av matvarer. Sukkerprisen vil derfor anta å ha en liten negativ eksponering for selskaper som Coca Cola. Denne antagelsen vil derfor ikke være forventningsrett for selskapene i denne undersøkelsen.

5.4 Datainnhenting og redigering

All data er hentet fra Ecowin Reuters datastream. Dataene er deretter satt sammen til ett datasett. Grunnet ulike handelsdager oppstår til tider «missing data», dette er justert ved lineær interpolering av kurser. Daglige kurser gir riktignok mye støy, og futurepriser gir noen ganger ekstreme daglige endringer i overgangen mellom rulledager⁶. Rulling skjer oftest midt i uken, og jeg har derfor plukket ut ukentlig sluttkurs for variablene hver fredag. Kursene er deretter beregnet for ukentlige logaritmiske endringer, som er beregnet ved:

$$r_{i,t} = \ln\left(\frac{p_t}{p_{t-1}}\right), \text{ hvor } p_t \text{ er aktivumspris på tidspunkt } t \text{ (uke } t)$$

Tidligere studier viser ikke noe entydig valg av daglige, ukentlige eller månedlige observasjoner. Ukentlige observasjoner ble derfor benyttet med grunnlag i at dette ga flere observasjoner i forhold til månedlig, og antatt tilfredsstillende støy. Hele undersøkelsesperioden strekker seg fra 12.05.2006 til 28.03.2014, som videre har blitt kalt hele perioden og periode 1. Undersøkelsesperioden er valgt med tanke på datatilgjengelighet for alle aksjeselskapene. I kapittel 2 forklarte jeg at forholdet mellom aksjeavkastning og risikofaktorer kan variere over tid, og at dette er en av ulempene ved faktormodeller. Undersøkelsesperioden har derfor også blitt behandlet for to delperioder altså: 12.05.2006-16.04.2010 og 23.04.2010-28.03.2014. Disse underperiodene har for enkeltskyld blitt kalt henholdsvis periode 2 og 3. Periode 2 har også blitt nevnt med perioden under finanskrisen, mens periode 3 også har blitt nevnt med perioden etter finanskrisen.

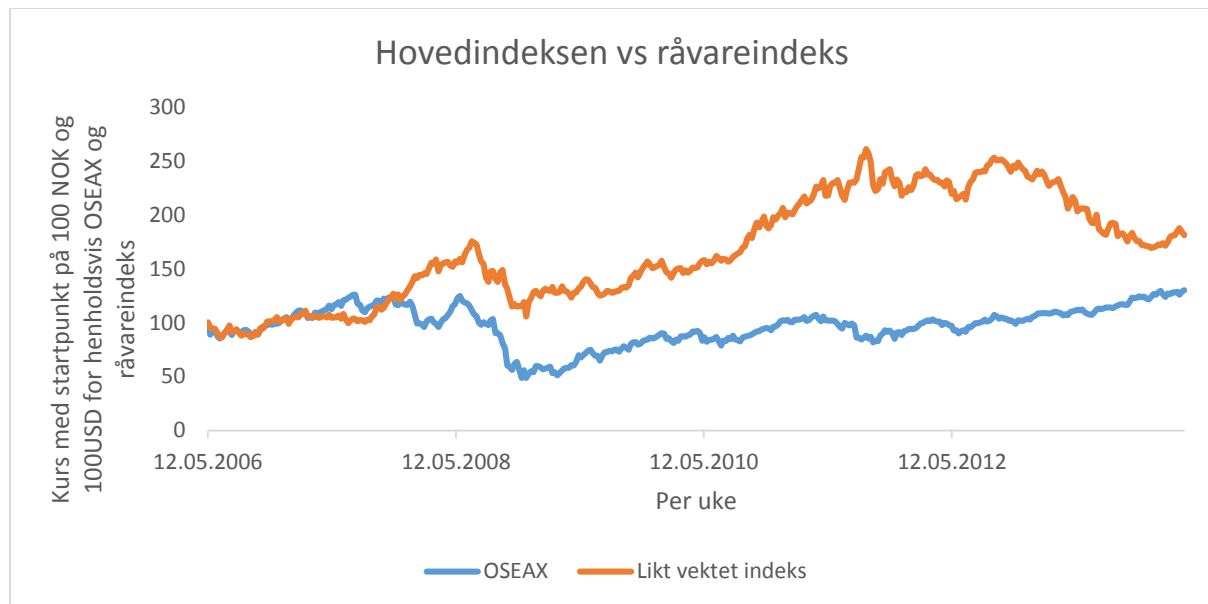
5.5 Deskriptiv statistikk

Før jeg har tatt for meg resultatene fra regresjonsanalysene har jeg i dette underkapittelet beskrevet datavariablene som er benyttet ved bruk av annualisert avkastning og risiko, korrelasjon og deskriptiv statistikk for alle variablene. Denne statistikken eller historiske prestasjonen kan være av stor interesse for porteføljeallokering og risikostyring. Ovenfor forklarte jeg at det er benyttet tre perioder for analyse. Periode 1 består altså av hele perioden med 411 observasjoner. Delperiodene er derimot to tilnærmet like store perioder med 206 observasjoner i periode 2 og 205 observasjoner i periode 3.

Denne oppgaven handler hovedsakelig om samspillet mellom aksjeavkastninger og råvarepriser. Det kan av den grunn være en god start å se på sammenhengen mellom

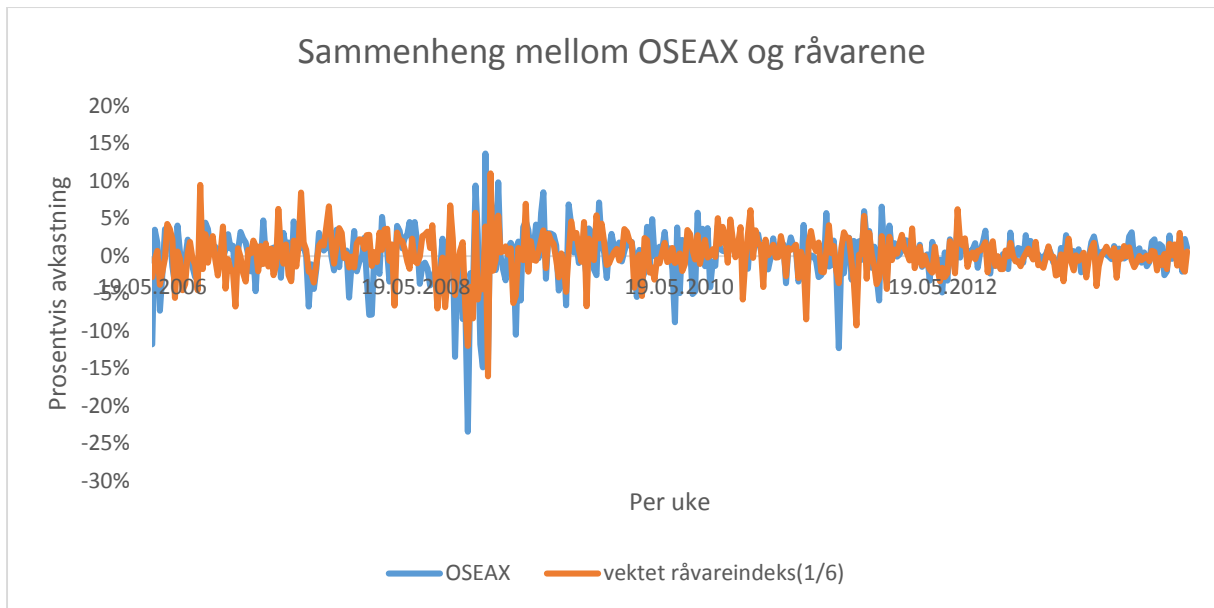
⁶Når en futurekontrakt nærmer seg utløp, normalt syv handelsdager før, rulleres kontrakten til den neste nærmeste kontrakten og dette kalles rulling.

avkastningen til råvarene mot de norske aksjekursene. For å gjøre denne sammenhengen enklere å figurere har jeg benyttet hovedindeksen ved Oslo Børs som representant for aksjekursene mot en konstruert likt vektet indeks for råvarene.



Figur 3: Ukentlig kurs for hovedindeksen ved Oslo Børs (OSEAX) mot en konstruert likt vektet indeks for råvarene olje, naturgass, kobber, gull, mais og sukker fra 12.05.2006 til 28.03.2014. OSEAX er beregnet med startpunkt på 100 NOK. Råvareindeksen er konstruert med startpunkt på 100 USD. Kilde Ecwin Reuters datastream

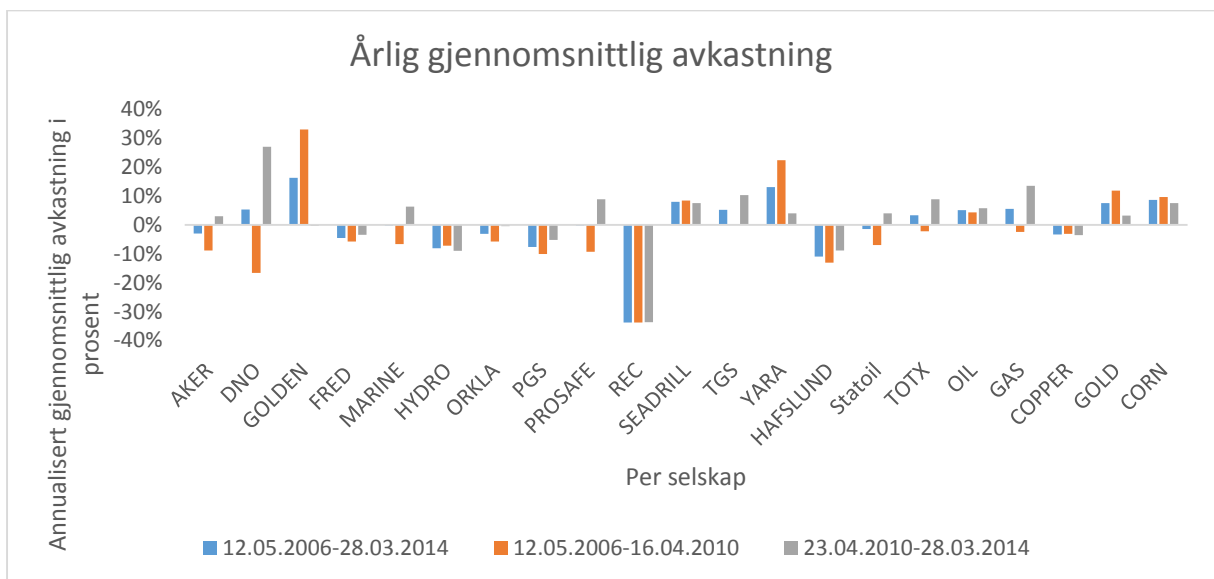
Sammenhengen mellom indeksene er vist i figuren over. Det ser ut til å være en til tider parallell sammenheng spesielt frem til 2011. Etter dette ser det ut til at råvarene har beveget seg til tider motsatt (negativ korrelasjon) av aksjekursene. Denne råvareindeksen viser spesielt til et generelt stort fall i råvarepriser i 2013. I denne perioden må riktignok gullprisen ta på seg mye av «skylden» for denne nedgangen. Råvarene viste også til en mindre nedgang under finanskrisen enn aksjer. Denne sammenhengen er vist nærmere nedenfor med endringer per uke.



Figur 4: Sammenheng mellom ukentlig avkastning for norske aksjer, representert ved hovedindeksen ved Oslo Børs (OSEAX), og ukentlig endring i råvarepris til olje, naturgass, kobber, gull, mais og sukker, representert ved en likt vektet indeks av råvarenes avkastning, fra 12.05.2006 til 28.03.2014. Kilde Ecowin Reuters datastream

I figur 4 har jeg vist sammenhengen mellom volatilitet målt ved ukentlige endringer for indeksene. Råvareindeksen viser oftest mindre volatilitet enn hovedindeksen. Figuren viser også at avkastningen til tider følger hverandre tett, og at volatiliteten har blitt redusert for begge de siste to- tre årene.

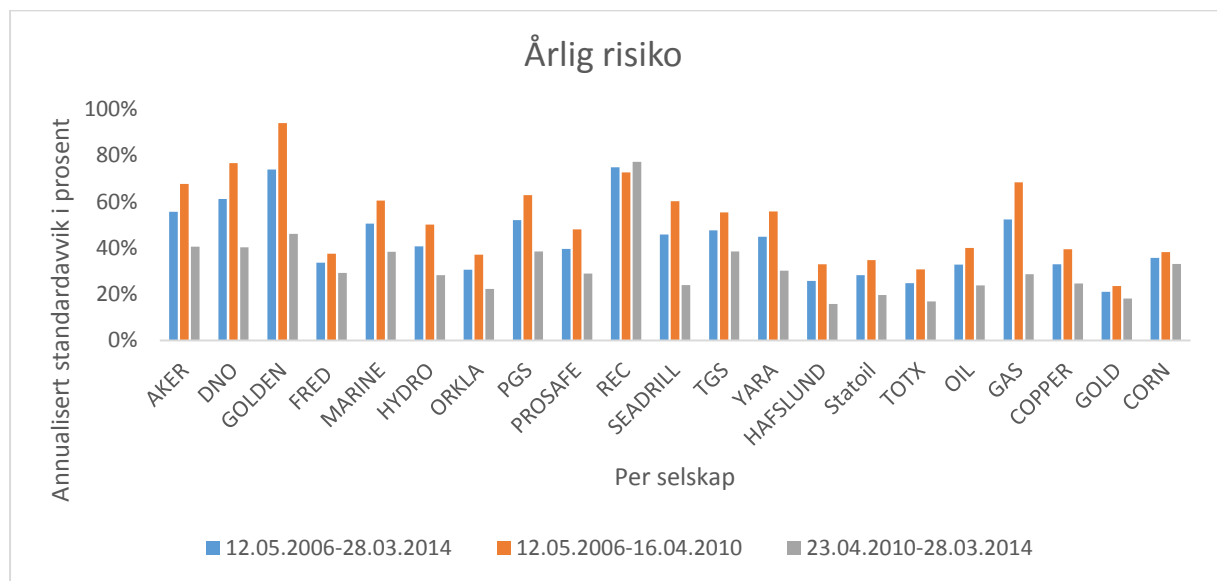
Før jeg har sett nærmere på sammenhengen mellom variablene har jeg undersøkt den historiske prestasjonen til variablene benyttet i denne oppgaven nedenfor.



Figur 5: Annualisert gjennomsnittlig avkastning per uke for alle aksjeselskapene, hovedindeksen (TOTX i denne figuren) og råvarene benyttet i denne oppgaven fordelt på tre perioder mellom 12.05.2006 til 28.03.2014. Kilde Ecowin Reuters datastream

I figuren ovenfor har jeg beregnet gjennomsnittlig avkastning for variablene per uke, og annualisert dette til årlig avkastning. Golden Ocean Group viser jevnt over til den beste prestasjonen av variablene. REC viser på motsatt side til den dårligste avkastningen, men har samtidig hatt en stabil negativ avkastning for de tre periodene. Mange av selskapene viser negativ avkastning også etter finanskrisen. Med unntak av kobber viser derimot råvarene til positiv avkastning. Flere av aksjeselskapene viser små endringer per år. Dette kan indikere at bare store endringer i råvarepris blir fanget opp av selskapene, og at eksponeringen er liten.

Videre har jeg analysert gjennomsnittlig variasjon fra gjennomsnitt nedenfor.



Figur 6: Annualisert gjennomsnittlig risiko per uke for alle aksjeselskapene, hovedindeksen (TOTX i denne figuren) og råvarene benyttet i denne oppgaven fordelt på tre perioder mellom 12.05.2006 til 28.03.2014. Kilde Ecowin Reuters datastream

Dette risikomålet beregnet med annualisert standardavvik per uke viser at Golden Ocean og REC også har hatt størst risiko. Råvarene har generelt lavere risiko enn aksjene, med unntak av Naturgass. Gjennomsnittlig risiko ligger på omtrent 30 %, og de største selskapene har hatt lavest risiko. Med unntak av REC var risikoen betydelig større under finanskrisen.

Variasjonen fra gjennomsnittet indikerer altså at flere av selskapene kan forklares av råvarer utenom de gjennomsnittlige endringene.

Videre har jeg presentert sammenhengen mellom ukentlige endringer for aksjeselskapene, hovedindeksen og råvarene nedenfor, målt med korrelasjon.

Tabell 1: Korrelasjon av aksjeavkastning (Hvor AKSO= Aker solutions, GOGL=Golden Ocean, FOE=Fred Olsen Energy, MHG=Marine Harvest, NHY=Norsk Hydro, ORK= Orkla, PRS=Prosafe, SDRL=Seadrill, YAR=YARA, HNA=Hafslund og STL=Statoil) mot endring i råvarepriser (hvor B1=råolje, NG1=naturgass, HG1=kobber, GC1=gull, C1=mais og SB1=sukker) og hovedindeks(OSEAX) med endringer i ukentlige observasjoner mellom 12.05.2006- 28.03.2014. Kilde Ecwin Reuters datastream

	AKSO	DNO	GOGL	FOE	MHG	NHY	ORK	PGS	PRS	REC	SDRL	TGS	YAR	HNA	STL
OSEAX	0,74	0,64	0,52	0,70	0,46	0,82	0,77	0,82	0,76	0,55	0,80	0,71	0,67	0,58	0,86
B1	0,49	0,42	0,34	0,46	0,20	0,50	0,37	0,57	0,47	0,23	0,54	0,46	0,47	0,33	0,57
NG1	0,02	0,06	0,06	0,10	-0,04	0,04	-0,01	0,05	0,05	-0,01	0,11	0,01	0,08	-0,08	0,09
HG1	0,47	0,37	0,37	0,44	0,29	0,52	0,34	0,52	0,36	0,27	0,45	0,46	0,39	0,25	0,44
GC1	0,25	0,14	0,13	0,22	0,10	0,18	0,04	0,27	0,25	0,08	0,22	0,21	0,23	0,02	0,24
C1	0,21	0,17	0,17	0,37	0,11	0,26	0,22	0,28	0,24	0,14	0,34	0,24	0,40	0,10	0,28
SB1	0,17	0,17	0,11	0,25	0,04	0,21	0,14	0,19	0,22	0,10	0,20	0,18	0,23	0,09	0,19

Alle selskapene har som forventet høy korrelasjon med hovedindeksen. Det er også tydelig at selskapene i ulik grad korrelerer med råvarene, med spesielt høy korrelasjon mot olje og kobber. Med noen få unntak er de fleste korrelasjonene positive. Tabell 1 viser at naturgass er den råvaren med lavest korrelasjon for alle selskapene. Et pussig resultat her er at gull er positivt korrelert med alle selskapene.

Videre har jeg dermed sett på multikolaritetsproblemet til de uavhengige variablene (råvarene og hovedindeksen), målt med korrelasjon mellom de uavhengige variablene.

Tabell 2: Korrelasjon mellom endringer av råvarepriser (hvor B1=råolje, NG1=naturgass, HG1=kobber, GC1=gull, C1=mais og SB1=sukker) og hovedindeksen ved Oslo Børs (OSEAX) med endring i ukentlige observasjoner mellom 12.05.2006- 28.03.2014. Kilde Ecwin Reuters datastream

	OSEAX	B1	NG1	HG1	GC1	C1	SB1
OSEAX	1						
B1	0,60	1					
NG1	0,06	0,09	1				
HG1	0,53	0,52	-0,03	1			
GC1	0,22	0,35	0,02	0,32	1		
C1	0,32	0,36	0,06	0,30	0,24	1	
SB1	0,22	0,32	0,08	0,28	0,12	0,25	1

Over har jeg derfor vist korrelasjonsmatrisen for ukentlige endringer av råvarene og hovedindeksen. Kobber og råolje har høy korrelasjon mellom råvarene, mens hovedindeksen ved Oslo Børs er høyt korrelert med spesielt råolje og kobber. Multikolaritet kan derfor være et lite problem.

Til slutt har jeg i dette kapittelet tabulert den viktigste deskriptive statistikken for ukentlige endringer i aksjeavkastninger, hovedindeks og råvarepris i tabellen nedenfor.

Tabell 3: Deskriptiv statistikk for endring i ukentlige observasjoner mellom 12.05.2006 og 28.03.2014. Hvor AKSO= Aker Solutions, GOGL=Golden Ocean, FOE=Fred Olsen Energy, MHG=Marine Harvest, NHY=Norsk Hydro, ORK= Orkla, PRS=Prosafe, SDRL=Seadrill, YAR=YARA, HNA=Hafslund, STL=Statoil, B1=råolje, NG1=naturgass, HG1=kobber, GC1=gull, C1=mais, SB1=sukker og OSEAX=hovedindeksen ved Oslo Børs. Kilde Ecowin Reuters datastream

	Gj.snitt	Std.avvik	Kurstosis	Skjevhet	Min	Max
AKSO	-0,06 %	7,73 %	6,01	-0,66	-39,59 %	42,63 %
DNO	0,10 %	8,50 %	10,16	-0,83	-56,73 %	44,91 %
GOGL	0,31 %	10,25 %	10,84	-1,08	-70,32 %	53,03 %
FOE	-0,09 %	4,66 %	2,77	-0,22	-19,80 %	22,97 %
MHG	0,00 %	7,02 %	9,10	-1,27	-54,00 %	21,33 %
NHY	-0,16 %	5,64 %	3,01	-0,60	-28,68 %	18,50 %
ORK	-0,06 %	4,23 %	4,80	-0,59	-21,29 %	18,19 %
PGS	-0,15 %	7,22 %	5,51	-1,09	-41,01 %	22,15 %
PRS	0,00 %	5,49 %	4,31	-0,64	-26,81 %	20,71 %
REC	-0,65 %	10,39 %	2,16	0,05	-39,97 %	43,79 %
SDRL	0,15 %	6,35 %	12,63	-1,70	-42,70 %	30,26 %
TGS	0,10 %	6,61 %	8,80	-0,29	-41,10 %	44,15 %
YAR	0,25 %	6,22 %	3,81	-0,13	-26,01 %	27,65 %
HNA	-0,21 %	3,57 %	8,46	-1,09	-26,29 %	11,55 %
STL	-0,03 %	3,91 %	4,67	-1,06	-20,30 %	12,70 %
OSEAX	0,06 %	3,43 %	8,11	-1,49	-23,42 %	13,68 %
B1	0,10 %	4,55 %	6,21	-0,94	-29,71 %	20,10 %
NG1	0,11 %	7,26 %	6,26	1,08	-29,23 %	44,99 %
HG1	-0,06 %	4,56 %	4,65	-0,98	-26,40 %	13,98 %
GC1	0,15 %	2,91 %	1,28	-0,41	-10,13 %	12,39 %
C1	0,17 %	4,95 %	2,81	-0,54	-25,43 %	20,28 %
SB1	0,01 %	5,08 %	0,95	-0,06	-19,21 %	18,66 %

Tabell 3 over viser at råvarene generelt har mindre ekstreme endringer enn aksjeselskapene, og dermed også lavere risiko. Med unntak av naturgass følger råvarene negativt skjeve fordelinger. Aksjeselskapene viser på sin side til negativt skjeve fordelinger, med unntak av REC, og generelt høyere andel kurstosis.

Jeg har nå gått videre for å vurdere hvilken rolle de ulike risikofaktorene virkelig utgjør i forhold til det norske aksjemarkedet. I neste kapittel vil jeg derfor ta for meg nettopp dette ved å gjennomgå resultatene fra regresjonsanalysene.

6 Resultater av flerfaktormodell for norske aksjer

6.1 Introduksjon

Det er i dette kapittelet presentert resultater fra analysene som er utledet i denne oppgaven. Det vil si at det er gjort en presentasjon av de viktigste dataene fra regresjonsanalysene. Formålet med analysene er å estimere en funksjon av avkastningen på norske aksjer hvor relative endringer på råvarepriser inkluderes som risikofaktorer sammen med hovedindeksen, slik:

$$f(r_i, OSEAX, B1, NG1, HG1, GC1, C1, SB1)$$

Det er gjennomført analyser av to modeller for alle selskapene. I modell 1 har jeg analysert avkastningen for aksjeselskapene ved hjelp av endring i markedsindeks og råvarepriser. I modell 2 har jeg analysert hvor mye av sensitiviteten til råvarer som blir absorbert av markedsindeksen. Modellene er gjengitt nedenfor:

Modell 1:

$$r_{i,t} = \alpha + \beta_1 OSEAX_t + \beta_2 B1_t + \beta_3 NG1_t + \beta_4 HG1_t + \beta_5 GC1_t + \beta_6 C1_t + \beta_7 SB1_t + \varepsilon_t$$

Modell 2:

$$r_{i,t} = \alpha + \beta_2 B1_t + \beta_3 NG1_t + \beta_4 HG1_t + \beta_5 GC1_t + \beta_6 C1_t + \beta_7 SB1_t + \varepsilon_t$$

Hvor:

$$r_{i,t} = \text{Avkastning på aksje } i \text{ (Statoil, Hydro,)}$$

$$OSEAX = \text{Avkastning OSEAX (spot)}$$

$$B1 = \text{Avkastning Olje (Brent Front Måned Futures ICE)}$$

$$NG1 = \text{Avkastning Naturgass (UK Front Måned Futures ICE)}$$

$$HG1 = \text{Avkastning Kobber (Front Måned Futures CME)}$$

$$GC1 = \text{Avkastning Gull (Front Måned Futures CME)}$$

$$C1 = \text{Avkastning Mais (Front Måned Futures CME)}$$

$$SB1 = \text{Avkastning Sukker (Front Måned Futures CME)}$$

Modellene er analysert for hele perioden mellom 2006 og 2014, og to like underperioder (2006-2010 og 2010-2014). For enkeltskyld er disse som tidligere nevnt kalt periode 1,2 og 3. Det er hovedsakelig presentert parameterestimater hvor en, to eller tre stjerner indikerer henholdsvis signifikansnivå 10 %, 5% og 1% forskjellig fra null. Viktige modellspesifikasjoner er beskrevet underveis, og deres verdier er presentert i vedlegg 4, med parameterestimater, standardfeil, og statistiske tester. Grunnet bruk av logaritmiske endringer viser ingen av modellene tegn til autokorrelerte residualer, men residualene er med få unntak ikke normalfordelte.

6.2 Resultater selskap for selskap

Aker Solutions AS

Dette selskapet har høy systematisk risiko mot markedet. Aker viser høy positiv korrelasjon med olje og kobber isolert sett, men liten effekt etter at hovedindeksen er justert for. Modellene viser relativt stabile parameterestimater for alle undersøkelsesperiodene med en liten positiv og signifikant effekt for gull, mens mais er signifikant negativ. Aker Solutions ser ut til å være mest sensitiv mot metallpriser, mens det meste av energi- og landbruksrisikoen justeres for i hovedindeksen.

Modell 1:

Denne faktormodellen har en forklaringskraft på 56 % av variasjonen i AKSO for hele perioden. Dette var også gjeldende under finanskrisen, mens forklaringsverdien falt marginalt i periode 3 til 53 %. For periode 1 og 2 er det tegn til at residualvariansen ikke er konstant over tid. Modellenes F- verdi er tilstrekkelig stor slik at alle variablene kan betegnes felles signifikante.

$$\text{Periode 1} = 1,51^{***} OSEAX + 0,06B1 - 0,01NG1 + 0,15HG1 + 0,21^{*}GC1 - 0,09^{*}C1 - 0,01SB1$$

$$\text{Periode 2} = 1,48^{***} OSEAX + 0,05B1 - 0,01NG1 + 0,2HG1 + 0,22GC1 - 0,08C1 - 0,01SB1$$

$$\text{Periode 3} = 1,64^{***} OSEAX + 0,07B1 - 0,03NG1 + 0,03HG1 + 0,23^{*}GC1 - 0,1C1 - 0,01SB1$$

Modell 2:

Råvarene forklarer omtrent 30 % av variasjonene til AKSO for periode 1 og 2, og 26 % for periode 3. Alle modellene har tilstrekkelig høy F- verdi, men det er tegn til heteroskedastisitet for periode 1 og 2.

$$\text{Periode 1} = 0,55^{***}B1 + 0,01NG1 + 0,51^{***}HG1 + 0,11GC1 + 0,00C1 - 0,04SB1$$

$$\text{Periode 2} = 0,54^{***}B1 + 0,00NG1 + 0,5^{***}HG1 + 0,12GC1 + 0,08C1 - 0,04SB1$$

$$\text{Periode 3} = 0,53^{***}B1 + 0,03NG1 + 0,5^{***}HG1 + 0,09GC1 - 0,1C1 - 0,03SB1$$

DNO International

Parameterestimatene er ikke stabile over tid for DNO. Modellene indikerer at energirisikoen er mest fremtredende, og mest stabil over tid med en liten indikert positiv risiko. Metaller og landbruk gir ikke entydige resultater, selv om sukker er den eneste, men lite signifikante variabelen etter finanskrisen. Dette indikerer derfor en liten positiv sammenheng mellom endring i sukkerprisen og DNO. Mais indikeres en liten negativ sammenheng, men er ikke signifikant.

Modell 1:

For hele perioden forklares 40 % av variasjonene til avkastningen i DNO, men med en forklaringskraft på kun 27 % i periode 3 betyr dette at modellen forklarte hele 44 % av variasjonene til aksjeendringene under finanskrisen. Alle periodene er felles statistisk signifikant, men for periode 1 brytes forutsetningen om homoskedastisitet. Det er samtidig tegn til at modellene ikke er riktig spesifisert, med høye verdier av Ramsey- Reset testen.

$$\text{Periode 1} = 1,47^{***}OSEAX + 0,1B1 + 0,03NG1 + 0,08HG1 - 0,03GC1 - 0,1C1 + 0,04SB1$$

$$\text{Periode 2} = 1,55^{***}OSEAX + 0,1B1 + 0,02NG1 + 0,17HG1 - 0,03GC1 - 0,12C1 - 0,02SB1$$

$$\text{Periode 3} = 1,22^{***}OSEAX + 0,12B1 + 0,08NG1 - 0,12HG1 + 0,05GC1 - 0,12C1 + 0,15^*SB1$$

Modell 2:

Råvarene har en forklaringskraft på 12 % etter finanskrisen, 22 % under finanskrisen og 20 % for hele perioden. Variablene er felles signifikante, men det er tegn til varierende residualvarians, og spesifikasjonsfeil.

$$\text{Periode 1} = 0,58^{***}B1 + 0,05NG1 + 0,42^{***}HG1 - 0,13GC1 - 0,01C1 + 0,02SB1$$

$$\text{Periode 2} = 0,61^{***}B1 + 0,04NG1 + 0,49^{***}HG1 - 0,14GC1 + 0,06C1 - 0,05SB1$$

$$\text{Periode 3} = 0,47^{***}B1 + 0,12NG1 + 0,22HG1 - 0,05GC1 - 0,13C1 + 0,14SB1$$

Golden Ocean Group

Golden Ocean følger markedet tett med en marginalt høyere risiko. Selskapet er positivt signifikant sensitiv til kobberprisendringer med en antatt risiko på 30 %. Selskapet er derimot lite sensitiv til energi- og landbruksråvarer. Resultatene indikerer også en liten negativ sammenheng til gullprisen spesielt etter finanskrisen, en signifikant sammenheng isolert sett.

Modell 1:

GOGL har en stabil forklaringskraft for alle periodene mellom 26 % og 27 %. For periode 1 og 2 viser modellene indikasjoner på heteroskedastisitet, og en liten grad av autokorrelasjon. Modellen er felles statistisk signifikant for variablene i alle perioder, og ser ut til å være riktig spesifisert.

$$\text{Periode 1} = 1,32^{***}OSEAX + 0,02B1 + 0,06NG1 + 0,32^{*}HG1 - 0,02GC1 - 0,02C1 - 0,06SB1$$

$$\text{Periode 2} = 0,01 + 1,32^{***}OSEAX + 0,06B1 + 0,08NG1 + 0,32HG1 + 0,08GC1 + 0,05C1 - 0,15SB1$$

$$\text{Periode 3} = 1,26^{***}OSEAX - 0,08B1 + 0,02NG1 + 0,35^{**}HG1 - 0,21GC1 - 0,14C1 + 0,06SB1$$

Modell 2:

Råvarene har også en stabil forklaringskraft for GOGL mellom 15 % og 16 %. Det er tegn til brudd på homoskedastisetsforutsetningen for periode 1 og 2, og til dels brudd på riktig spesifikasjonsform. Modellen forkaster nullhypotesen om ingen felles signifikante variabler for alle periodene.

$$\text{Periode 1} = 0,45^{***}B1 + 0,08NG1 + 0,63^{***}HG1 - 0,11GC1 + 0,06C1 - 0,09SB1$$

$$\text{Periode 2} = 0,01 + 0,5*B1 + 0,09NG1 + 0,59^{***}HG1 - 0,01GC1 + 0,21C1 - 0,17SB1$$

$$\text{Periode 3} = 0,28*B1 + 0,06NG1 + 0,71^{***}HG1 - 0,32*GC1 - 0,14C1 + 0,05SB1$$

Fred Olsen Energy

Fred Olsen Energi har en marginal mindre risiko enn markedet. Selskapet viser generelt lite sammenheng med energiråvarer, men har en signifikant positiv sammenheng med gassprisen etter finanskrisen. I denne perioden er også kobberprisen signifikant positiv. Metallene viser derimot ulike resultater for ulike perioder. Begge landbruksproduktene er fortsatt signifikante, og stabile over tid etter at hovedindeksen er justert for. Resultatene antyder at selskapet er mest eksponert mot kornpriser, men at også gass- og sukkerprisen kan benyttes som risikofaktorer.

Modell 1:

Modellen er felles signifikant for alle periodene med en forklaringskraft mellom 52 % og 54 % (periode 2). Periode 1 og 2 bryter med forutsetningen om konstant varians over tid, og det er tegn på at modellen ikke er riktig spesifisert for disse periodene.

$$\begin{aligned} \text{Periode 1} &= 0,84^{***}OSEAX - 0,01B1 + 0,03NG1 + 0,05HG1 + 0,05GC1 + 0,13^{***}C1 \\ &\quad + 0,06*SB1 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Periode 2} &= 0,77^{***}OSEAX - 0,02B1 + 0,02NG1 - 0,01HG1 + 0,07GC1 + 0,18^{***}C1 \\ &\quad + 0,06SB1 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Periode 3} &= 1,02^{***}OSEAX + 0,01B1 + 0,13^{**}NG1 + 0,20^{**}HG1 - 0,11GC1 + 0,08*C1 \\ &\quad + 0,06SB1 \end{aligned}$$

Modell 2:

Råvarene har en økende forklaringskraft for periode 1 til periode 3, fra 30 % til 32 %.

Modellen viser tegn til riktig spesifikasjonsform og felles signifikans for alle periodene. Alle periodene indikerer også homoskedastisk residualvariens.

$$\text{Periode 1} = 0,26^{***}B1 + 0,04NG1 + 0,24^{***}HG1 - 0,01GC1 + 0,19^{***}C1 + 0,04SB1$$

$$\text{Periode 2} = 0,24^{***}B1 + 0,03NG1 + 0,15^{**}HG1 + 0,02GC1 + 0,27^{***}C1 + 0,05X_7SB1$$

$$\text{Periode 3} = 0,30^{***}B1 + 0,16^{***}NG1 + 0,49^{***}HG1 - 0,19^{*}GC1 + 0,08C1 + 0,04SB1$$

Marine Harvest ASA

Marine Harvest er isolert sett ikke eksponert mot oljeprisen, men får en negativ signifikant sensitivitet etter at hovedindeksen er lagt til. Selskapet følger derimot markedet veldig tett og følger også kobberprisen isolert sett positivt, men mye av denne kobberrisikoen reduseres ved justering av hovedindeksen. Stabile parameterestimater antyder derimot en positiv risiko på omtrent 15 % for kobberprisen. Parameterestimaterne for gull og mais er ikke stabile, mens sukkerprisen har en liten negativ risiko.

Modell 1:

Faktormodellen forklarer mer av variasjonen til Marine Harvest etter finanskrisen (25 %) enn før (21 %). Alle variablene er felles signifikante for alle perioder, men for periode 1 og 2 forkastes hypotesen om homoskedastisitet og riktig spesifikasjonsform.

$$\begin{aligned} \text{Periode 1} &= 1,04^{***}OSEAX - 0,21^{**}B1 - 0,05NG1 + 0,15HG1 + 0,04GC1 - 0,03C1 \\ &\quad - 0,07SB1 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Periode 2} &= 1^{***}OSEAX - 0,18B1 - 0,06NG1 + 0,15HG1 + 0,15GC1 - 0,1C1 \\ &\quad - 0,09SB1 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Periode 3} &= 1,22^{***}OSEAX - 0,26^{**}B1 + 0,06NG1 + 0,2HG1 - 0,2GC1 + 0,03C1 \\ &\quad - 0,05SB1 \end{aligned}$$

Modell 2:

Marine Harvest har den laveste forklaringskraften for modell 2 under finanskrisen i underkant av 7 %. Med en forklaringsverdi på 9 % etter finanskrisen fanger modellen kun opp 8 % av variasjonene til MHGs avkastning over hele perioden. For periode 1 og 2 bryter modellene med hypotesene om riktig spesifikasjonsform og konstant residualvarians. Variablene antydes derimot felles signifikante.

$$\text{Periode 1} = 0,13B1 - 0,04NG1 + 0,39^{***}HG1 - 0,03GC1 + 0,03C1 - 0,08SB1$$

$$\text{Periode 2} = 0,15B1 - 0,06NG1 + 0,35^*HG1 + 0,08GC1 + 0,02C1 - 0,1SB1$$

$$\text{Periode 3} = 0,09B1 + 0,1NG1 + 0,55^{***}HG1 - 0,3^*GC1 + 0,04C1 - 0,07SB1$$

Norsk Hydro ASA

Norsk Hydro er som forventet tett tilknyttet kobberprisen, selv om mye av denne risikoen justeres for i hovedindeksen. Oljeprisindeksponeringen er også tilstede, men fjernes med tillegg av hovedindeksen. Gullprisen antydes også en svært liten negativ sammenheng, selv om hovedindeksen tar opp mye av denne risikoen.

Modell 1:

Norsk Hydro er blant selskapene med høyest forklaringsverdi på 67 % for hele perioden, denne verdien er fordelt på 68 % for periode 2 og 64 % for periode 3. De uavhengige variablene er felles statistisk signifikante for alle periodene. For hele perioden er det derimot ett lite tegn til feil spesifisert modell, og heteroskedastisitet, men dette gjelder ikke for underperiodene.

$$\text{Periode 1} = 1,26^{***}OSEAX - 0,02B1 + 0,00NG1 + 0,15^{***}HG1 - 0,04GC1 - 0,01C1 + 0,02SB1$$

$$\text{Periode 2} = 1,28^{***}OSEAX - 0,02B1 + 0,00NG1 + 0,12^*HG1 - 0,08GC1 + 0,02C1 + 0,03SB1$$

$$\text{Periode 3} = 0,00^{**} + 1,16^{***}OSEAX - 0,04B1 - 0,02NG1 + 0,24^{***}HG1 - 0,02GC1 - 0,04C1 + 0,01SB1$$

Modell 2:

NHG er det selskapet med høyest forklaringsverdi for modell 2 etter finanskrisen (36 %). Under finanskrisen forklarte modellen i underkant av 33 % av variasjonen til NHGs avkastning, slik at forklaringskraften for hele perioden var på 34 %. For periode 1 og 3 forkastes nullhypotesen om homoskedastisitet. F- testen er tilstrekkelig stor slik at variablene kan betegnes som felles signifikante.

$$\text{Periode 1} = 0,38^{***}B1 + 0,01NG1 + 0,44^{***}HG1 - 0,13GC1 + 0,07C1 + 0,00SB1$$

$$\text{Periode 2} = 0,41^{***}B1 + 0,01NG1 + 0,38^{***}HG1 - 0,16GC1 + 0,17^*C1 + 0,01SB1$$

$$\text{Periode 3} = 0,3^{***}B1 + 0,02NG1 + 0,57^{***}HG1 - 0,11GC1 - 0,04C1 - 0,01SB1$$

ORKLA ASA

Orkla viser tegn til avhengighet med råvarer både før og etter justering av hovedindeksen. Selskapet følger markedet veldig nærme, og har en negativ sammenheng med oljepris, og gullpris. Analysene indikerer også en liten negativ sensitivitet til gasspris, men at mye av denne risikoen befant seg under finanskrisen.

Modell 1:

Orkla har en relativt ujevn forklaringskraft for de ulike periodene. Under finanskrisen forklarte modell 1 hele 67 % av variasjonene til avkastningen i Orkla, mens i periode 3 forklarte modellen kun 44 %. For hele perioden forklarte dermed faktormodellen 61 % av denne variasjonen. Variablene kan tolkes som felles statistisk signifikante for alle periodene, og nullhypotesen om homoskedastisitet forkastes også for alle periodene.

$$\text{Periode 1} = 1,07^{***}OSEAX - 0,09^*B1 - 0,03^{**}NG1 - 0,05HG1 - 0,14^{***}GC1 + 0,02C1 + 0,01SB1$$

$$\text{Periode 2} = 1,12^{***}OSEAX - 0,07B1 - 0,04^{**}NG1 - 0,07HG1 - 0,13^*GC1 - 0,05C1 + 0,03SB1$$

$$\text{Periode 3} = 0,94^{***}OSEAX - 0,12^*B1 + 0,00NG1 + 0,03HG1 - 0,18^{***}GC1 + 0,09C1 - 0,03SB1$$

Modell 2:

Forklaringskraften reduseres også ved modell 2 fra 18 % i periode 2 til 14 % i periode 3. Forklaringsverdien er riktignok også 18 % for hele perioden. Variablene forkaster nullhypotesene om ingen felles forklaringsverdi blant variablene og homoskedastisitet for alle periodene.

$$\text{Periode 1} = 0,26^{***}B1 - 0,02NG1 + 0,2^{***}HG1 - 0,21^{***}GC1 + 0,09^{**}C1 - 0,01SB1$$

$$\text{Periode 2} = 0,3^{***}B1 - 0,03NG1 + 0,16^{**}HG1 - 0,21GC1 + 0,09C1 + 0,01SB1$$

$$\text{Periode 3} = 0,16^{**}B1 + 0,03NG1 + 0,3^{***}HG1 - 0,26^{***}GC1 + 0,08C1 - 0,05SB1$$

Petroleum Geo- Services

PGS har større risiko enn markedet, og er fortsatt sensitiv mot oljepris etter justert hovedindeks. Selskapet er også sensitiv mot kobberpris, men det ser generelt ut til at råvaresensitiviteten kan knyttes til finanskrisen.

Modell 1:

Modell 1 gir høy forklaringskraft for PGS for alle periodene, men med stor variasjon. I periode 2 forklarer modellen hele 72 % av variasjonen til avkastningen i PGS, men i periode 3 reduseres denne til en forklaringskraft på 60 %. Nullhypotesen om homoskedastisitet beholdes i periode 2. Variablene ser derimot ut til å være felles signifikante og riktig spesifisert for alle periodene.

$$\text{Periode 1} = 1,51^{***} OSEAX + 0,14^* B1 + 0,01 NG1 + 0,13^* HG1 + 0,16 GC1 - 0,02 C1 - 0,03 SB1$$

$$\text{Periode 2} = 1,46^{***} OSEAX + 0,17^{**} B1 + 0,02 NG1 + 0,16^{**} HG1 + 0,28^{***} GC1 - 0,01 C1 - 0,13^{**} SB1$$

$$\text{Periode 3} = 1,65 OSEAX + 0,08 B1 + 0,03 NG1 + 0,06 HG1 - 0,04 GC1 - 0,06 C1 + 0,11^* SB1$$

Modell 2:

For hele perioden har PGS den høyeste forklaringskraften blant selskapene for modell 2 med 39 %. Under finanskrisen forklarte modellen også mer av PGS enn hovedindeksen med en forklaringskraft i overkant av 43 %. I periode 3 forklarte derimot modellen kun 30 % av variasjonen til PGS sin avkastningen. Nullhypotesen om homoskedastisk residualvarians forkastes for alle perioder, og det er små indikasjoner på at modellen ikke er riktig spesifisert. Variablene indikeres derimot felles signifikans.

$$\text{Periode 1} = 0,63^{***} B1 + 0,03 NG1 + 0,48^{***} HG1 + 0,06 GC1 + 0,08 C1 - 0,06 SB1$$

$$\text{Periode 2} = 0,66^{***} B1 + 0,03 NG1 + 0,47^{***} HG1 + 0,19 GC1 + 0,15^* C1 - 0,16^* SB1$$

$$\text{Periode 3} = 0,55^{***} B1 + 0,08 NG1 + 0,53^{***} HG1 - 0,18 GC1 - 0,05 C1 + 0,09 SB1$$

Prosafe

Dette selskapet har omtrent lik risiko som markedet. Olje- og kobberpris er isolert sett positive risikofaktorer, men elimineres ved tillegg av hovedindeksen. Gullprisen var signifikant positiv under finanskrisen, men er ikke stabil for ulike perioder.

Modell 1:

Prosafe har en forklaringskraft på 59 % for hele perioden, men også deres variasjon blir forklart sterkere under finanskrisen (64 %) enn i periode 3 (51 %). Nullhypotesen om at det ikke er noen felles forklaringskraft blant variablene forkastes ved høye F- verdier for alle periodene. For periode 3 beholdes nullhypotesen om homoskedastisk residualvarians.

$$\begin{aligned} \text{Periode 1} &= 1,26^{***} OSEAX + 0,00B1 - 0,01NG1 - 0,13HG1 + 0,21^{**} GC1 - 0,03C1 \\ &\quad + 0,08^{**} SB1 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Periode 2} &= 1,3^{***} OSEAX - 0,03B1 + 0,01NG1 - 0,17HG1 + 0,37^{***} GC1 - 0,04C1 \\ &\quad + 0,07SB1 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Periode 3} &= 1,13 OSEAX + 0,07B1 - 0,06NG1 + 0,05HG1 - 0,09GC1 - 0,03C1 \\ &\quad + 0,07SB1 \end{aligned}$$

Modell 2:

PRS har derimot stabil forklaringskraft for modell 2 mellom 24 % og 26 % for alle periodene. Det er et lite tegn på at modellen ikke er riktig spesifisert i periode 1, mens det er tegn til heteroskedastisitet for alle periodene. Variablene ser derimot ut til å være felles signifikante.

$$\text{Periode 1} = 0,41^{***} B1 + 0,01NG1 + 0,17^{***} HG1 + 0,13GC1 + 0,05C1 + 0,05SB1$$

$$\text{Periode 2} = 0,4B1 + 0,02NG1 + 0,1HG1 + 0,28GC1 + 0,1C1 + 0,05SB1$$

$$\text{Periode 3} = 0,38^{***} B1 - 0,02NG1 + 0,38^{***} HG1 - 0,19^{*} GC1 - 0,02C1 + 0,05SB1$$

REC Silicon

REC har omtrent dobbelt så stor risiko som hovedindeksen, og er betydelig negativ sensitiv mot oljepris. Dette selskapet er også marginalt sensitiv mot naturgass, mens de resterende råvarene ikke gir stabile estimater.

Modell 1:

REC er blant de selskapene med lavest forklaringsverdi for modell 1 på 30 % for hele perioden. Under periode 2 hadde modellen riktignok en forklaringskraft på 46 %, men denne ble derimot nedjustert til bare 16 % etter finanskrisen. Modellene har relativt lave F- verdier, men jeg forkaster likevel nullhypotesen om ingen felles forklaringsverdi for variablene. REC beholder derimot nullhypotesen om homoskedastisitet og riktig spesifisert modell i periode 1.

$$\begin{aligned} \text{Periode 1} = & -0,01^* + 1,93^{***} OSEAX - 0,35^{***} B1 - 0,05NG1 + 0,01HG1 + 0,00GC1 \\ & - 0,04C1 + 0,04SB1 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Periode 2} = & 1,91^{***} OSEAX - 0,22^* B1 - 0,05NG1 - 0,05HG1 - 0,16GC1 - 0,14C1 \\ & - 0,02SB1 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Periode 3} = & -0,01 + 2,11^{***} OSEAX - 0,57^{**} B1 - 0,11NG1 + 0,1HG1 + 0,27GC1 \\ & + 0,1C1 + 0,09SB1 \end{aligned}$$

Modell 2:

REC har den minste forklaringskraften blant selskapene med tanke på modell 2, med en verdi på bare 7 % for hele perioden. Under finanskrisen var riktignok forklaringskraften oppe i overkant av 9 %, men i periode 3 forklarte modell 2 kun 4 % av variasjonen til avkastningen i REC. F- verdiene er lave for alle periodene, men tilstrekkelig store til å forkaste nullhypotesen om at variablene ikke er felles signifikante. Jeg beholder derimot forutsetningen om homoskedastisitet og riktig spesifikasjonsform for alle periodene.

$$\begin{aligned} \text{Periode 1} = & -0,01 + 0,28^{***} B1 - 0,03NG1 + 0,46^{***} HG1 - 0,13GC1 + 0,09C1 \\ & + 0,01SB1 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Periode 2} = & -0,01 + 0,41^{***} B1 - 0,04NG1 + 0,35^{**} HG1 - 0,29GC1 + 0,08C1 \\ & - 0,05SB1 \end{aligned}$$

$$\text{Periode 3} = -0,01 + 0,03B1 - 0,03NG1 + 0,7^{***} HG1 + 0,09GC1 + 0,1C1 + 0,06SB1$$

Seadrill

Seadrill har en varierende risiko i forhold til markedet, og er isolert sett sensitiv til olje, kobber og mais. Etter justering for hovedindeksen er det derimot bare naturgass og mais som gir stabile og signifikante estimater. Selskapet er mest sensitiv til mais med en verdi på rundt 0,10.

Modell 1:

Forklaringskraften til SDRL er på 65 % for periode 1, 71 % for periode 2 og 46% for periode 3. Variablene anses å være felles signifikante for alle periodene. For periode 1 og 2 forkastes nullhypotesen om homoskedastisitet og riktig spesifisert modell.

$$\text{Periode 1} = 1,36^{***} OSEAX + 0,08B1 + 0,05^{*} NG1 + 0,00HG1 + 0,04GC1 + 0,1^{***} C1 + 0,00SB1$$

$$\text{Periode 2} = 1,47^{***} OSEAX + 0,1B1 + 0,06NG1 + 0,01HG1 + 0,2GC1 + 0,1C1 - 0,01SB1$$

$$\text{Periode 3} = 0,94^{***} OSEAX - 0,01B1 + 0,03NG1 + 0,04HG1 - 0,19^{**} GC1 + 0,07^{*} C1 + 0,01SB1$$

Modell 2:

Med tanke på modell 2 varierer forklaringskraften til Seadrill mellom 39 % i periode 2 og 21 % i periode 3. Det gir derfor en verdi på 34 % for hele perioden. Alle periodene indikerer heteroskedastisitet, mens bare periode 1 og 3 forkaster hypotesen om at modellen er riktig spesifisert.

$$\text{Periode 1} = 0,52^{***} B1 + 0,07^{**} NG1 + 0,31^{***} HG1 - 0,05GC1 + 0,19^{***} C1 - 0,03SB1$$

$$\text{Periode 2} = 0,59^{***} B1 + 0,07NG1 + 0,32^{**} HG1 + 0,1GC1 + 0,27^{***} C1 - 0,03SB1$$

$$\text{Periode 3} = 0,26^{***} B1 + 0,07NG1 + 0,31^{***} HG1 - 0,27^{**} GC1 + 0,08C1 + 0,00SB1$$

TGS- NOPEC Geophysical company

TGS har litt høyere risiko enn markedet, og er kun signifikant sensitiv mot kobberprisen med en positiv risikofaktor på 15 %. Sensitiviteten til oljepris elimineres ved å legge til hovedindeksen.

Modell 1:

TGS har en forklaringskraft på 51 % for hele perioden. Under finanskrisen var denne verdien oppe i 54 %, mens for periode 3 falt denne ned til 44 %. Periode 1 og 2 viser problemer med heteroskedastisitet, og feil funksjonsform, men dette er ikke tilfellet for periode 3. De uavhengige variablene indikeres å være felles statistisk signifikant.

$$\text{Periode 1} = 1,25^{***} \text{OSEAX} + 0,00\text{B1} - 0,03\text{NG1} + 0,15^* \text{HG1} + 0,09\text{GC1} - 0,01\text{C1} \\ + 0,01\text{SB1}$$

$$\text{Periode 2} = 1,21^{***} \text{OSEAX} + 0,05\text{B1} - 0,03\text{NG1} + 0,12\text{HG1} + 0,12\text{GC1} - 0,04\text{C1} \\ + 0,00\text{SB1}$$

$$\text{Periode 3} = 1,40^{***} \text{OESEAX} - 0,1\text{B1} + 0,01\text{NG1} + 0,21^* \text{HG1} - 0,02\text{GC1} + 0,02\text{C1} \\ + 0,01\text{SB1}$$

Modell 2:

Relative endringer i råvarepriser forklarer omtrent 27 % av variasjonen til avkastningen i TGS over hele perioden. I periode 2 forklares i underkant av 29 %, mens modell 2 forklarer omtrent 22 % i periode 3. Variablene kan betraktes å være felles signifikant ulik null. I periode 1 og 2 beholdes nullhypotesen om homoskedastisitet, men det er tegn på at modellen ikke er riktig spesifisert. Motsatt er tilfellet for periode 3.

$$\text{Periode 1} = 0,41^{***} \text{B1} - 0,01\text{NG1} + 0,44^{***} \text{HG1} + 0,01\text{GC1} + 0,07\text{C1} - 0,01\text{SB1}$$

$$\text{Periode 2} = 0,45^{***} \text{B1} - 0,02\text{NG1} + 0,38^{***} \text{HG1} + 0,03\text{GC1} + 0,1\text{C1} - 0,02\text{SB1}$$

$$\text{Periode 3} = 0,3^{**} \text{B1} + 0,06\text{NG1} + 0,61^{***} \text{HG1} - 0,09\text{GC1} + 0,02\text{C1} + 0,00\text{SB1}$$

Yara International ASA

Yara har tilnærmet lik risiko som markedet. Selskapet er derimot sensitiv til olje, kobber og mais før markedet er lagt til. Kun mais er derimot signifikant etter justeringen med et stabilt estimat på omtrent 23 %. Naturgass og sukker viser også stabile resultater over tid, men ingen signifikante verdier.

Modell 1:

Modell 1 gir en forklaringskraft på 51 % for hele perioden. Forklaringskraften øker til 54 % for underperiode 2 og reduseres til 45 % for underperiode 3. Variablene virker å være felles statistisk signifikante, og modellen forkaster hypotesen om homoskedastisitet for alle periodene. Det er også små indikasjoner på at modellen ikke er riktig spesifisert for alle periodene.

$$\text{Periode 1} = 1,05^{***} OSEAX + 0,06B1 + 0,02NG1 - 0,04HG1 + 0,1GC1 + 0,23^{***} C1 + 0,06SB1$$

$$\text{Periode 2} = 1,11^{***} OSEAX + 0,08B1 + 0,02NG1 - 0,12HG1 + 0,14GC1 + 0,24^{***} C1 + 0,06SB1$$

$$\text{Periode 3} = 0,81^{***} OSEAX + 0,01B1 + 0,03NG1 + 0,23^{**} HG1 - 0,04GC1 + 0,21^{***} C1 + 0,05SB1$$

Modell 2:

Modell 2 gir en høyere forklaringskraft for periode 3 (33 %) enn for periode 2 (29 %).

Forklaringskraften er 30 % for hele perioden. Råvarene som er benyttet som variabler gir indikasjoner på felles statistisk signifikans. Nullhypotesen vedrørende feil spesifisert modell forkastes kun for hele perioden, men det er tegn på heteroskedastisitet for alle periodene.

$$\text{Periode 1} = 0,40^{***} B1 + 0,03NG1 + 0,21^{***} HG1 + 0,03GC1 + 0,3^{***} C1 + 0,04SB1$$

$$\text{Periode 2} = 0,45^{***} B1 + 0,03NG1 + 0,11HG1 + 0,06GC1 + 0,37^{***} C1 + 0,04SB1$$

$$\text{Periode 3} = 0,25^{**} B1 + 0,06NG1 + 0,46^{***} HG1 - 0,11GC1 + 0,21^{***} C1 + 0,04SB1$$

Hafslund

Hafslund har lavere risiko enn markedet, spesielt etter finanskrisen. Etter 2010 har selskapet en svært liten betaverdi mot markedet på kun 0,25 %. I denne perioden var selskapet veldig sensitiv mot oljepris, selv om denne risikoen ble tatt opp av hovedindeksen tidligere. Under finanskrisen hadde derimot Hafslund en negativ sammenheng med naturgass og gull, men estimatene har ikke vært stabile over tid.

Modell 1:

Hafslund har en liten forklaringskraft på 17 % for periode 3, men hadde på den annen side en forklaringskraft på 43 % i periode 2. Denne store variasjonen gir dermed en forklaringskraft på 36 % for hele perioden. Variablene er felles signifikant, og modellen forkaster nullhypotesen om riktig spesifisert modell for alle periodene. I periode 2 beholdes nullhypotesen om homoskedastisitet.

$$\text{Periode 1} = 0,65^{***} OSEAX + 0,05B1 - 0,06^{**} NG1 - 0,05HG1 - 0,12^{*} GC1 - 0,05C1 - 0,01SB1$$

$$\text{Periode 2} = 0,78^{***} OSEAX + 0,02B1 - 0,07^{***} NG1 - 0,05HG1 - 0,18^{**} GC1 - 0,07C1 - 0,01SB1$$

$$\text{Periode 3} = 0,25^{***} OSEAX + 0,17^{**} B1 + 0,00NG1 + 0,00HG1 - 0,04GC1 - 0,04C1 + 0,01X_7SB1$$

Modell 2:

Modell 2 er stabil for Hafslund i alle periodene med en forklaringskraft på 13 % av variasjonen i avkastningen til selskapet. Modellen forkaster nullhypotesene om ingen lineær sammenheng for variablene, riktig spesifisert modell og homoskedastisitet for alle periodene.

$$\text{Periode 1} = 0,26^{***} B1 - 0,05NG1 + 0,1^{**} HG1 - 0,17^{***} GC1 - 0,01C1 - 0,02SB1$$

$$\text{Periode 2} = 0,27^{***} B1 - 0,06^{*} NG1 + 0,11HG1 - 0,24^{*} GC1 + 0,02C1 - 0,02SB1$$

$$\text{Periode 3} = 0,24^{***} B1 + 0,01NG1 + 0,07HG1 - 0,05GC1 - 0,04C1 + 0,00SB1$$

Statoil ASA

Statoil har de mest stabile estimatene mot markedet rett i underkant av 1. Statoil har en liten positiv sensitivitet til oljepris selv etter at markedet er justert for. Denne risikoen var derimot svært liten under finanskrisen. Selskapet har også en liten negativ risiko til kobberpris, og en svært liten positiv effekt mot naturgass og gull.

Modell 1:

Statoil har den høyeste forklaringskraften for hele perioden på 75 %. Under finanskrisen gir modellen en forklaringskraft på 78 %, mens denne nedjusteres til 69 % etter krisen. De uavhengige variablene gir indikasjoner på en felles lineær sammenheng for alle periodene, og det er også tegn på at alle modellene er riktig spesifisert. Modellen viser derimot tegn til heteroskedastisitet for periode 1 og 3.

$$\text{Periode 1} = 0,95^{***} OSEAX + 0,07^{**} B1 + 0,02NG1 - 0,05HG1 + 0,06GC1 - 0,01C1 + 0,00SB1$$

$$\text{Periode 2} = 0,95^{***} OSEAX + 0,03B1 + 0,01NG1 - 0,02HG1 + 0,08GC1 + 0,01C1 + 0,04SB1$$

$$\text{Periode 3} = 0,96^{***} OSEAX + 0,13^{***} B1 + 0,02NG1 - 0,13^{***} HG1 + 0,05GC1 - 0,03C1 - 0,05SB1$$

Modell 2:

Statoil er også på toppen av forklaringskraft for modell 2. I periode 1 har modellen en forklaringskraft på 35 %, i periode 2 økte modellen sin forklaringskraft til i overkant av 37 %, mens forklaringskraften for periode 3 er 30 %. Det er støtte for en lineær felles sammenheng mellom de uavhengige variablene, og modellen kan anses som riktig spesifisert. Modell 2 gir derimot heteroskedastisk residualvarians for alle periodene.

$$\text{Periode 1} = 0,38^{***} B1 + 0,03NG1 + 0,17^{***} HG1 + 0,00GC1 + 0,05C1 - 0,02SB1$$

$$\text{Periode 2} = 0,35^{***} B1 + 0,02NG1 + 0,18^{**} HG1 + 0,01GC1 + 0,12^{**} C1 + 0,02SB1$$

$$\text{Periode 3} = 0,4^{***} B1 + 0,05NG1 + 0,14^{**} HG1 - 0,03GC1 - 0,03C1 - 0,06X_7SB1$$

Oslo Børs

Hovedindeksen er hovedsakelig sensitiv til olje- og kobberpris. Endring i kobber- og oljepris er signifikant positiv for alle perioder. Det ser også ut til at det er en signifikant positiv sammenheng med maisprisen spesielt i periode 2. Gull og sukker gir små negative estimater, men nullhypotesen om ingen forklaringskraft beholdes.

Modell 2:

Modell 2 gir den beste forklaringskraften for Oslo Børs med 43 % for hele perioden.

Forklaringskraften er også veldig stabil med 43 % i periode 2 og 42 % i periode 3. Modell 2 forkaster nullhypotesen om homoskedastisk residualvarians, og ingen felles lineær sammenheng for alle periodene. For periode 3 forkastes også nullhypotesen om at modellen er riktig spesifisert.

$$\textit{Periode 1} = 0,32^{***}B1 + 0,01NG1 + 0,23^{***}HG1 - 0,06GC1 + 0,06^{**}C1 - 0,02SB1$$

$$\textit{Periode 2} = 0,33^{***}B1 + 0,01NG1 + 0,21^{***}HG1 - 0,07GC1 + 0,12^{**}C1 - 0,02SB1$$

$$\textit{Periode 3} = 0,28^{***}B1 + 0,03NG1 + 0,28^{***}HG1 - 0,08GC1 + 0,00C1 - 0,01SB1$$

For en mer tabellarisk gjennomgang av resultatene er dette som nevnt gitt i vedlegg 4. I neste kapittel vil jeg diskutere disse resultatene opp mot blant annet forventninger og økonomisk teori.

7 Er norske aksjeselskaper eksponert mot råvarepriser?

Da jeg har sett på muligheten for å utlede en faktormodell basert på råvarepriser som samfunnsøkonomiske risikofaktorer var det mest sentralt å utlede én modell som var lik for alle aksjeselskapene. Etter gjennomførte analyser viste det seg noe overaskende at råvarer hadde liten effekt på ulike antatte råvareeksponerte aksjeselskaper. Av den grunn analyserte jeg også den direkte råvareeffekten ved å eliminere hovedindeksen fra modellen. Modellen ble derfor også analysert med hovedindeksen for å undersøke hvor sensitiv denne indeksen er mot råvarer i seg selv.

Resultatene fra denne oppgaven indikerer at hovedindeksen ved Oslo Børs er eksponert mot råvarerisiko. Råvarer forklarer i overkant av 40 % av variasjonen til endringene i indeksen. Ved 1 % endring i oljepris indikerer resultatene at hovedindeksen endres med 0,32 %. Endring i kobberpris på 1 % indikerer på den annen side at hovedindeksen endres med 0,23 %. Det er derimot rimelig å anta at ved å legge til en markedsindeks i analyser av hovedindeksen ved Oslo Børs, så vil disse estimatene gi andre verdier.

I forrige kapittel viste jeg hvordan råvarepriser har påvirket Oslo Børs over tid. I dette kapitlet har jeg diskutert mulige årsaker og virkninger av råvareprisene mot aksjeselskapene på Oslo Børs. Begrunnelser er gitt for hvorfor sammenhenger ikke er funnet, og hvorfor resultatene indikerer en sammenheng.

Aker Solutions

Resultatene viser at Aker Solutions ikke har noen sammenheng med oljeprisen. Dette samsvarer blant annet med funnene til Urstad (2011). En mulig årsak til dette kan være at Aker Solutions ikke er direkte involvert i oljeproduksjon. Resultatene til Aker indikerer derimot at aksjekursen vil endre seg med 0,23 % per prosentvis endring i gullprisen. Aker er også det selskapet med høyest korrelasjon med gull. Avhengighet til gull kan argumenteres for på spesielt to punkter: 1. Gull benyttes ofte som en sikring mot inflasjon, og avhengighet til gullprisen kan derfor tilknyttes sammenheng med inflasjon. 2. Gull benyttes direkte eller indirekte i produksjonen til Aker Solutions. Selskapet er også eksponert negativt mot maisprisen med en forventet endring på 0,09 % per 1 % endring i maisprisen. Dette er et merkelig resultat, da det er lite trolig at en produsent av oljeprodukter benytter mais i sin produksjon. Resultatet kan derimot argumenteres for ved at maiskontrakter handles i portefølje med aksjer fra Aker Solutions.

DNO International

DNO International viser korrelasjon med alle råvarene, men ingen av råvarene klarer å forkaste nullhypotesen om at de ikke påvirker aksjekursen. Resultatene viser derimot at energiråvarene har stabile positive estimater over tid, og dette samsvarer med at DNO er et energiselskap som produserer olje. Begrunnelsen for at DNO ikke har sterkere sammenheng med oljepris kan skyldes at selskapet er tilnærmet like avhengig av oljepris som markedet, og at DNO produserer olje hovedsakelig i Midtøsten.

Golden Ocean

Golden Ocean er et shippingselskap, og vil i liten grad forvente å bli påvirket av tørrvarer som fraktes selv om varene krever forsikring. Sjøfartøyene består på den annen side av en rekke materialer i sin konstruksjon. Dette betyr at ikke minst industrielle metaller vil forvente å påvirke selskapets aksjekurs. Økning i prisen på industrielle metaller vil med andre ord påvirke skipenes verdi positivt, riktignok vil vedlikehold og reparasjoner forvente en motsatt effekt, men denne vil forvente å oppstå tilfeldig. Selskapet viser altså en positiv signifikant sammenheng med kobberprisen. Endring i kobberpris på 1 % forventer å endre aksjekursen med hele 0,32 %.

Fred Olsen Energy

Fred Olsen er et energiselskap ved Oslo Børs, og forventes dermed en sammenheng med energiråvarer. Resultatene finner derimot ingen systematisk sammenheng med energiråvarene. Dette kommer av at Fred Olsen hovedsakelig driver med offshore- virksomhet, og er derfor ikke direkte tilknyttet olje- og gasspris. Selskapet har også en høy korrelasjon med hovedindeksen som tar opp det meste av energirisikoen. Fred Olsen er derimot høyt korrelert med landbruksråvarene. En prosentvis endring i mais og sukker forventer å endre aksjekursen med henholdsvis 0,13 % og 0,06 %. Denne sammenhengen er riktignok overaskende med tanke på virksomhetsområdet til bedriften. Resultatet kan derfor skyldes at aksjen og råvarene benyttes i aktive porteføljer, eller at det er en sporøs og tilfeldig sammenheng.

Marine Harvest

Marine Harvest er det selskapet som har minst korrelasjon med hovedindeksen, men oppdrettsselskapet følger derimot indeksen tett likevel. MHG er isolert sett ikke eksponert mot oljepris, men resultatene viser at aksjekursen forventes å endre seg negativt med 0,21 %

per 1 % endring i oljepris. Begrunnet med den lille sammenhengen med hovedindeksen vil derfor selskapet være negativt eksponert mot oljepris som inkluderende makroøkonomisk faktor.

Norsk Hydro

Norsk Hydro er som forventet positivt tilknyttet kobberprisen. 1 % endring i kobberpris forventer å endre Norsk Hydro med 0,15 %. Norsk Hydro produserer hovedsakelig aluminium, og sammenhengen til kobberpris vil derfor skyldes en nær tilknytning mellom de industrielle metallene. Det kan være rimelig å anta at sammenhengen til aluminium vil gi en sterkere eksponering enn 0,15 %.

Orkla

Orkla produserer til sammenligning med Norsk Hydro også aluminium. Dette er riktignok kun en liten del av produktporteføljen til selskapet, og vil derfor forvente å bli påvirket i mindre grad av prisendringer i forhold til Norsk Hydro. Resultatene viser dermed at hovedindeksen tar opp hele risikoen til kobberpris. Selskapet har derimot en negativ sammenheng til oljepris med forventet endring på 0,09 % per prosentvis endring i oljeprisen. Dette er ikke et forventningsrett resultat, da virksomheten ikke er et energiselskap, men effekten kan skyldes at Orkla følger markedet veldig tett. Selskapet er også negativt eksponert mot gullprisen med et estimat på 0,14 % per 1 % endring i gullpris. Dette skyldes som tidligere nevnt at gull ofte benyttes som hedge mot inflasjon, og selskapet kan av den grunn ha en sammenheng med inflasjon. Orkla kan derimot også benytte gull i et produksjonssamspill med aluminium (Metaller legeres sammen med hverandre for å skape ulike egenskaper).

Petroleum Geo- Services

PGS er ikke direkte tilknyttet olje- og gassproduksjon, men bidrar med blant annet leting etter råvarene. Selskapet består også av en rekke fartøy. Resultatene viser at PGS forventes å endre seg med 0,14 % og 0,13 % per prosentvis endring i henholdsvis olje- og kobberpris.

Oljeprisen gir altså en signifikant effekt på selskapet i motsetning til flere av de tidligere undersøkte offshoreselskapene. Avhengighet til kobberpris er derimot ikke en direkte konsekvens av virksomhetsområdet til selskapet. En høy korrelasjon og positiv effekt indikerer likevel at selskapets verdi øker ved økende kobberpris. Dette er i samspill med

begrunnelsen for Golden Ocean hvor fartøyene forventes å bestå av store deler industrielle metaller, og dermed øke i verdi ved økning i pris.

PROSAFE

Prosafe opererer boliggrigger, og vil av den grunn ikke forventes noen direkte sammenheng med råvarer. Riktignok vil industrielle metaller forvente å endre selskapets verdi positivt, da Prosafe er eier av boliggriggene. Selskapet gir derimot ikke noen effekt på kobberpris, og har generelt ikke stabile estimater over tid. Aksjekursen viser derimot en liten positiv effekt for sukkerpris hvor en prosentvis endring i sukkerpris forventes å endre aksjekursen negativt med 0,08 %. Årsaken til denne sammenhengen vil være at de finansielle produktene benyttes i en felles portefølje, eller tilfeldigheter.

REC

REC er en alternativ, miljøorientert og fremtidsrettet virksomhet innen energisektoren. Resultatene viser at selskapet er mest sensitiv mot oljepris, i forhold til de undersøkte virksomhetene, med en forventet negativ endring på 0,35 % per prosentvis endring i oljepris. Dette er et forventningsrett estimat med tanke på at selskapet er involvert i en alternativ energiproduksjon til den miljøskadelige oljen. Dyrere olje vil med andre ord gjøre alternativ energi mer populær.

Seadrill

SDRL er også et selskap innen offshoreindustrien med tanke på olje og gass. Selskapet er derimot ikke direkte avhengig av oljepris slik at hele denne risikoen kan tillegges hovedindeksen. Resultatene viser derimot at selskapet forventer å endre seg positivt med naturgass og mais. Naturgass forventer å endre aksjekursen med en liten verdi på 0,05 % per prosent endring i naturgassprisen. Dette kan forklares med at selskapet borrer etter gass, og at hovedindeksen ikke fanger opp endringer i naturgassprisen. 1 % endring i maispris forventer derimot en endring på 0,1 %, dette kan som tidligere nevnt skyldes at investorer benytter begge instrumentene i en portefølje, eller tilfeldigheter.

TGS- NOPEC GEOPHYSICAL COMPANY

TGS samler inn data til olje- og gassindustrien, og forventes dermed ikke å være påvirket av olje- og gasspriser direkte. Resultatene viser at selskapet har en positiv sammenheng med kobberprisen, og aksjekursen forventes å endre 0,15 % per prosent endring i kobberpris.

Dette resultatet er ikke entydig med virksomhetsområdet til selskapet. Resultatet er sterkt signifikant og indikerer at investorer handler kobberprodukter sammen med TGS- aksjer.

YARA

Resultatene viser at Yara er det mest råvareeksponerte selskapet som er undersøkt. De har høy korrelasjon med alle råvarene. Selskapet har hovedsakelig virksomhetsområde innen landbrukssektoren. Yara er derfor som forventet veldig eksponert mot maisprisen, men er ikke sensitiv til sukkerpris. En endring i maisprisen på 1 % forventer å endre aksjekursen til YARA med 0,23 %. Altså vil økning i maispris forvente å øke salgsinntektene til selskapet som igjen vil gi en økt aksjekurs. En rimelig antagelse vil være at andre landbruksprodukter som gjødsel og hvete også vil ha stor sammenheng med aksjekursen.

Hafslund

Hafslund er Norges største strømleverandør. Selskapet har derimot en sterk posisjon, og vil derfor kun til en viss grad være eksponert mot alternative energiprodukter. Resultatene viser at selskapet tidligere (periode 2) var eksponert mot naturgass- og gullpris negativt. Senere (periode 3) ser det derimot ut til at selskapet er eksponert mot oljeprisen, med en forventet endring på 0,17 % per prosentvis endring i oljepris. En liten negativ sammenheng med naturgass på 0,06 % per prosentvis endring i råvaren er dermed intuitivt med at dette er et substitutt til strøm. En positiv sammenheng med oljepris vil derimot ikke være forventningsrett, men kan skyldes en nær sammenheng mellom oljepris og strømpris. Riktignok er Hafslund lite sensitiv til markedsindeksen, og sammenhengen med oljepris kan derfor skyldes at markedsindeksen ikke fanger opp noe særlig av risikoen til selskapet.

Statoil

Statoil er Norges største aksje- og oljeselskap, og produserer med andre ord olje og gass. Selskapet forventes derfor å være eksponert mot oljeprisen. Resultatene viser derimot at aksjeselskapet ikke har vært spesielt sensitiv til oljeprisen, med en forventet endring på 0,07 % per prosent endring i oljepris. Dette er i samsvar med resultatene til Urstad (2011) og kan forklares av flere årsaker selv om selskapet har en svært høy korrelasjon med oljeprisen. For det første er Statoil det største selskapet i hovedindeksen, og følger derfor indeksen svært nærme. Dette betyr at den oljeeksponerte effekten forklares i denne indeksen. Selskapet har på den annen side hatt lav risiko de siste årene med liten avkastning per år. Dette kan tyde på at selskapet er veldiversifisert med lav risiko. I senere tid (periode 3) viser også kobberprisen

seg å påvirke aksjekursen til Statoil negativt, med samme estimat som oljepris for denne perioden på 0,13 % per endring i råvarepris. Dette er et resultat som virker å være begrunnet med multikolaritet. Statoil er lite eksponert mot kobberprisen isolert sett, og ved tillegg av hovedindeks medfører dette en negativ indirekte effekt på kobber.

I neste kapittel vil jeg benytte diskusjonen over i samspill med økonomisk teori og tidligere studier til å forsøke å svare på hvordan råvarepriser påvirker norsk aksjer.

8 Konklusjon og forslag til videre forskning

I denne studien har jeg undersøkt om råvarepriser kan benyttes som risikofaktor for avkastningen til norske aksjeselskaper. Råvarer har blitt et sentralt tema for verdensøkonomien spesielt begrunnet med at råvareendringer kan skape press på inflasjon. Som indikert under tidligere studier i kapittel 3 har en lignende problemstilling med flere råvarer ikke blitt undersøkt tidligere. I dette kapitlet har jeg tatt utgangspunkt i økonomisk teori, tidligere studier og diskusjonen fra forrige kapittel, og kommet med en endelig konklusjon på problemstillingen: «Hvordan påvirker råvarepriser norske aksjer».

Ved bruk av regresjon har jeg testet hvordan ukentlige endringer i prisen på råolje, naturgass, kobber, gull, mais og sukker påvirker avkastningen til norske aksjeselskaper ved siden av markedsindeksen. Funnene i denne oppgaven er i samsvar med uttalelsen til Wasserfallen (1989). Det vil si at de makroøkonomiske variablene kun forklarer en liten andel av avkastningen til norske aksjekurser. Som forventet forklarer altså råvarer generelt lite av avkastningen til aksjer.

I forrige kapittel diskuterte jeg at markedsindeksen fanger opp mye av råvarerisikoen i det norske markedet. Dette gjelder hovedsakelig råvarer som olje, kobber og mais. Selskaper som er sensitive mot andre mindre brukte råvarer som naturgass, gull og sukker vil derfor oppleve mer stabile estimater for disse råvarene. Dette betyr blant annet at kapitalverdimodellen ikke vil forvente å forklare endring i naturgass, gull, eller sukker. CAPM vil heller ikke plukke opp stor eller liten eksponering mot olje, kobber og mais. Faktormodellering av norske aksjer forventes dermed å gi høyere forklaringskraft i forhold til kapitalverdimodellen. Dette kan samtidig bety at CAPM ikke vil gi riktige estimater av markedsindeksen, og at den samtidig vil se bort ifra andre viktige risikofaktorer.

Resultatene i denne oppgaven viser at den isolerte sammenhengen mellom aksjeselskapene og råvarene ble redusert etter finanskrisen. Dette resultatet samsvarer spesielt med studien til Choi og Hammoudeh (2010) som indikerte en lavere korrelasjon etter kriser, men også til dels med Hammoudeh et al (2004) som antydte en større sammenheng ved tider med høy oljevolailitet. En mindre sammenheng etter krisen kan argumentere for at råvarer ikke lenger blir handlet i porteføljer med aksjer i like stor grad. Dette er på bølgelengde med uttalelser om at prising av råvarer har forandret seg etter finanskrisen. Riktignok ser det ut til at spesielt mais benyttes i portefølje med ulike aksjeselskaper, da disse selskapene viste en effekt uten noen intuitiv sammenheng.

Som forventet er oljeprisen den mest eksponerte råvaren på Oslo Børs. Dette er i samsvar med funnene til Faff og Brailsford (1999), Sadorsky (2001), El Sharif et al. (2005), Basher og Sadorsky(2006), Boyer og Filion (2007), Håkonsen (2007), Urstad (2011), Dayandan og Donker (2011), Narayan og Sharma (2011) og Asterious og Bashmakova (2013) som fant at endring i oljepris er en signifikant risikofaktor for spesielt olje- og gassbedrifter. Kobber- og maispris viser også relativt stor eksponering på Oslo Børs, mens gull, sukker og naturgass forklarer derimot lite av aksjekursendringen ved Oslo Børs.

Konklusjonen i denne oppgaven er derfor at råvarer kan inkluderes som risikofaktor for norske aksjer. Begrunnelsen for dette er at markedsindeksen ikke fanger opp stor eller liten eksponering mot råvarepris. Dette kan være av stor interesse for mindre selskaper med stor antatt eksponering mot råvarepris. Kun en andel av denne eksponeringen vil bli fanget opp av markedsindeksen. Samtidig vil endring i mindre brukte råvarer som for eksempel sukker ikke bli fanget opp av markedsindeksen. Denne konklusjonen indikerer samtidig at store deler av råvareeksponeringen er uforventet.

Et pussig resultat fra denne oppgaven er riktignok at virksomheter, som følger markedsindeksen nært, og ikke har noen entydig sammenheng med oljepris, er eksponert mot endring i oljepris. Resultatene er også i samsvar med forventningen om at spesielt de tre råvareeksponerte virksomhetene Norsk Hydro, Yara og Statoil er eksponert mot henholdsvis industrielle metaller, landbruksvarer og energi.

For investorer kan bruk av råvarer dermed benyttes i porteføljer med aksjer for å redusere risiko. Som vist under deskriptiv statistikk har råvareprisene historisk lav avkastning, og inkludering av råvarepriser i en portefølje vil derfor kun forvente å redusere risikoen. En implikasjon til konklusjonen i denne oppgaven er dermed at faktormodeller som inkluderer endring i råvarepris vil være nyttig for scenarioanalyser. Investorer kan dermed undersøke (stressteste) ulike scenarioer av endring i råvarepriser som deres portefølje kan beherske, gitt deres avkastningskrav og risikomål. Investorer kan dessuten benytte faktormodellene til å modellere value at risk (haletap) og dekomponering av risikoen til endring i råvarepriser.

Forslag til videre studier

I denne oppgaven har ukentlige observasjoner blitt benyttet for å undersøke sammenhengen mellom aksjeavkastning og endring i råvarepriser. Slike observasjoner kan derimot gi mye støy, og det kan diskuteres om månedlige data vil gi mer stabile estimater. Et forslag til

videre studie kan derfor være å teste den samme problemstillingen med bruk av nettopp månedlige observasjoner.

Et annet diskusjonsgrunnlag i denne studien er at minste kvadraters metode benyttes som metodikk. Et annet forslag til videre studier er derfor å undersøke den samme problemstillingen ved bruk av andre metodiske beregningsmetoder som eksempel Principal Component Analyse eller Faktor- Analyse.

Bruk av makroøkonomiske variabler er et annet diskutert tema som kan benyttes til videre studier. Problemstillingen undersøkt i denne oppgaven kan derfor benyttes til å undersøke om flere makroøkonomiske variabler, som eksempel rente, inflasjon og valutakurs bør inkluderes i modellen sammen med råvarene for å gi bedre forklaringskraft og forventningsrette estimater. Det kan i den sammenheng også være muligheter for å analysere andre råvarer. Et godt eksempel på andre råvarer vil være torsk og laks som har stor antatt påvirkning på oppdrettsnæringen.

Flere av de estimerte modellene i denne oppgaven viser indikasjoner som tilsier at modellen er feil spesifisert. Dette betyr riktignok ikke at det er overflødige eller utelatte variabler, men at variablene benyttet bør justeres. Videre studier kan derfor teste om ulike varianter av variablene, som eksempelvis kvadrerte variabler, kan tillegges modellene for å gi bedre forklaringskraft.

Mitt siste forslag til et fremtidig studie kan være å benytte denne metodikken til å undersøke hvordan mindre selskaper ved Oslo Børs avhenger av råvarepriser. Som antydnet over vil disse selskapene antas stor eksponering mot avhengige råvarer.

Referanser

- Alexander, C. (2008). *Market risk analysis, Volume 1, Quantitative methods in finance*. Chichester, England: Wiley. 1 online resource (xxvii, 290 s.) : ill s.
- Apergis, N. & Miller, S. M. (2009). Do structural oil-market shocks affect stock prices? *Energy Economics*, 31 (4): 569-575.
- Asteriou, D. & Bashmakova, Y. (2013). Assessing the impact of oil returns on emerging stock markets: A panel data approach for ten Central and Eastern European Countries. *Energy Economics*, 38 (0): 204-211.
- Balduzzi, P. (1995). Stock returns, inflation, and the 'proxy hypothesis': A new look at the data. *Economics Letters*, 48 (1): 47-53.
- Basher, S. A. & Sadorsky, P. (2006). Oil price risk and emerging stock markets. *Global Finance Journal*, 17 (2): 224-251.
- Bjerknes, C. (2010). *DN-porteføljene: en analyse av risikjustert meravkastning i perioden fra 2005 til 2010. Inkludert event-studie av kursbevegelser i dagene før og etter at en aksje tas inn eller ut av porteføljen*. Bergen: [C. Bjerknes]. 83 s. : ill. s.
- Bodie, Z., Kane, A. & Marcus, A. J. (2011). *Investments and Portfolio Management*. 9. utg.: McGraw- Hill/Irwin.
- Boyer, M. M. & Filion, D. (2007). Common and fundamental factors in stock return of Canadian oil and Gas Companies. *Energy Economics*, 19: 428-453.
- Broadstock, D. C., Cao, H. & Zhang, D. (2012). Oil shocks and their impact on energy related stocks in China. *Energy Economics*, 34 (6): 1888-1895.
- Büyüksahin, B., Haigh, M. S. & Robe, M. A. (2010). Commodities and Equities: Ever a "Market of One"? *The Journal of Alternative Investments*, 12 (3): 76-95.
- Carhart, M. M. (1997). On Persistence in Mutual Fund Performance. *The Journal of Finance*, 52 (1): 57-82.
- Chen, N.-F., Roll, R. & Ross, S. A. (1986). Economic Forces and the Stock Market. *The Journal of Business*, 59 (3): 383-403.
- Choi, K. & Hammoudeh, S. (2010). Volatility behavior of oil, industrial commodity and stock markets in a regime-switching environment. *Energy Policy*, 38 (8): 4388-4399.
- Clare, A. D. & Thomas, S. H. (1994). MACROECONOMIC FACTORS, THE APT AND THE UK STOCKMARKET. *Journal of Business Finance & Accounting*, 21 (3): 309-330.
- Cong, R.-G., Wei, Y.-M., Jiao, J.-L. & Fan, Y. (2008). Relationships between oil price shocks and stock market: An empirical analysis from China. *Energy Policy*, 36 (9): 3544-3553.

- Creti, A., Joëts, M. & Mignon, V. (2013). On the links between stock and commodity markets' volatility. *Energy Economics*, 37 (0): 16-28.
- Davidson, S., Faff, R. & Hillier, D. (2003). Gold factor exposures in international asset pricing. *Journal of International Financial Markets, Institutions and Money*, 13 (3): 271-289.
- Dayanandan, A. & Donker, H. (2011). Oil prices and accounting profits of oil and gas companies. *International Review of Financial Analysis*, 20 (5): 252-257.
- Dinenis, E. & Staikouras, S. K. (1998). Interest rate changes and common stock returns of financial institutions: evidence from the UK. *The European Journal of Finance*, 4 (2): 113-127.
- Eicker, F. (1967, 1967). *Limit theorems for regressions with unequal and dependent errors*. Proceedings of the Fifth Berkeley Symposium on Mathematical Statistics and Probability, Volume 1: Statistics, Berkeley, Calif.: University of California Press. 59-82 s.
- El-Sharif, I., Brown, D., Burton, B., Nixon, B. & Russell, A. (2005). Evidence on the nature and extent of the relationship between oil prices and equity values in the UK. *Energy Economics*, 27 (6): 819-830.
- Faff, R. & Chan, H. (1998). A multifactor model of gold industry stock returns: evidence from the Australian equity market. *Applied Financial Economics*, 8 (1): 21-28.
- Faff, R. W. & Brailsford, T. J. (1999). Oil price risk and the Australian stock market. *Journal of Energy Finance & Development*, 4 (1): 69-87.
- Fama, E. F. (1981). Stock Returns, Real Activity, Inflation, and Money. *The American Economic Review*, 71 (4): 545-565.
- Fama, E. F. (1991). Efficient Capital Markets: II. *The Journal of Finance*, 46 (5): 1575-1617.
- Fama, E. F. & French, K. R. (1992). The Cross-Section of Expected Stock Returns. *The Journal of Finance*, 47 (2): 427-465.
- Fama, E. F. & French, K. R. (1993). Common risk factors in the returns on stocks and bonds. *Journal of Financial Economics*, 33 (1): 3-56.
- Gjerde, Ø. & Sættem, F. (1999). Causal relations among stock returns and macroeconomic variables in a small, open economy. *Journal of International Financial Markets, Institutions and Money*, 9 (1): 61-74.
- Gujarati, D. N. & Porter, D. C. (2010). *Essentials of econometrics*. Boston: McGraw-Hill. XXII, 554 s. : ill. s.
- Hammoudeh, S., Dibooglu, S. & Aleisa, E. (2004). Relationships among U.S. oil prices and oil industry equity indices. *International Review of Economics & Finance*, 13 (4): 427-453.

- Hammoudeh, S. & Li, H. (2005). Oil sensitivity and systematic risk in oil-sensitive stock indices. *Journal of Economics and Business*, 57 (1): 1-21.
- Henriksen, L.-E. & Killingstad, M. (2013). *Oljeprisens betydning på aksjemarkedet*. Ås: [L.E. Henriksen]. 83 s. s.
- Huber, P. J. (1967, 1967). *The behavior of maximum likelihood estimates under nonstandard conditions*. Proceedings of the Fifth Berkeley Symposium on Mathematical Statistics and Probability, Volume 1: Statistics, Berkeley, Calif.: University of California Press. 221-233 s.
- Håkonsen, A. (2007). *Oljepriseksponering i oljeaksjer: en studie av norske, amerikanske og britiske selskap*. Bergen: [A. Håkonsen]. 71 bl. : ill. s.
- Jacobsen, D. I. (2005). *Hvordan gjennomføre undersøkelser*. Kristiansand: Høyskoleforlaget.
- Kim, M. J., Kim, S., Jo, Y. H. & Kim, S. Y. (2011). Dependence structure of the commodity and stock markets, and relevant multi-spread strategy. *Physica A: Statistical Mechanics and its Applications*, 390 (21–22): 3842-3854.
- Lee, B.-S. (1992). Causal Relations Among Stock Returns, Interest Rates, Real Activity, and Inflation. *The Journal of Finance*, 47 (4): 1591-1603.
- Lee, C. F., Leuthold, R. M. & Cordier, J. E. (1985). The Stock Market and the Commodity Futures Market: Diversification and Arbitrage Potential. *Financial Analysts Journal*, 41 (4): 53-60.
- Narayan, P. K. & Sharma, S. S. (2011). New evidence on oil price and firm returns. *Journal of Banking & Finance*, 35 (12): 3253-3262.
- Netfonds-Bank. (2011). *Hovedpunkter idag*. Facebook. Tilgjengelig fra: https://www.facebook.com/permalink.php?story_fbid=184632994893551&id=107127502661954 (lest 05.04.2014).
- Nordea. (2011). *Lavere visibilitet!* . Tilgjengelig fra: <http://newsroom.nordea.com/no/files/2011/07/Markedssyn-Juli-2011.pdf> (lest 05.04.2014).
- Næs, R., Skjeltorp, J. A. & Ødegaard, B. A. (2007). *Hvilke faktorer driver kursutviklingen på Oslo Børs?*, b. ANO 2007/8. Oslo: Banken. 68 s. : ill. s.
- Park, J. & Ratti, R. A. (2008). Oil price shocks and stock markets in the U.S. and 13 European countries. *Energy Economics*, 30 (5): 2587-2608.
- Peersman, G. & Van Robays, I. (2012). Cross-country differences in the effects of oil shocks. *Energy Economics*, 34 (5): 1532-1547.
- Poon, S. & Taylor, S. J. (1991). MACROECONOMIC FACTORS AND THE UK STOCK MARKET. *Journal of Business Finance & Accounting*, 18 (5): 619-636.

- Prangerød, I. E. & Rønning, H. (2013). *Bidrar råvarer til diversifiseringsgevinster i porteføljer?: en empirisk studie for perioden 1990-2013*. Ås: [I.E. Prangerød]. VIII, 98 s. : ill. s.
- REUTERS. (2011). *Sterke råvarer trekker Børsen opp*: E24. Tilgjengelig fra: <http://e24.no/boers-og-finans/sterke-raavarer-trekker-boersen-opp/20044440> (lest 05.04.2014).
- Rosenberg, B. & Marathe, V. (1976). *Common Factors in Security Returns: Microeconomic Determinants and Macroeconomic Correlates ; Seminar on the Analysis of Security Prices, May 13 - 14, 1976*.
- Røstum, M. & Rudi, D. (2013). *Financialization av råvaremarkedet: en empirisk studie av sammenhengen mellom avkastningen i det amerikanske aksje- og råvaremarkedet*. Bergen: [Forfatterne]. 115 s. : ill. s.
- Sadorsky, P. (1999). Oil price shocks and stock market activity. *Energy Economics*, 21 (5): 449-469.
- Sadorsky, P. (2001). Risk factors in stock returns of Canadian oil and gas companies. *Energy Economics*, 23: 17-28.
- Schmidt, Ø. (2010). *Derfor stupte Oslo Børs mandag*. HegnarOnline. Tilgjengelig fra: <http://www.hegnar.no/analyser/article409456.ece> (lest 05.04.2014).
- Sharpe, W. F. (1988). Determining a fund's effective asset mix. *Investment management review*, 2 (6): 59-69.
- Sollis, R. (2012). *Empirical Finance for finance and banking*. United Kingdom: John Wiley & sons Ltd.
- Steen, M. & Gjolberg, O. (2012). Are commodity markets characterized by herd behaviour? *Applied Financial Economics*, 23 (1): 79-90.
- Urstad, M. (2011). *Oljepris og aksjemarked: en økonometrisk analyse*. Stavanger: M. Urstad.
- Wang, Y., Wu, C. & Yang, L. (2013). Oil price shocks and stock market activities: Evidence from oil-importing and oil-exporting countries. *Journal of Comparative Economics*, 41 (4): 1220-1239.
- Wasserfallen, W. (1989). Macroeconomics news and the stock market: Evidence from Europe. *Journal of Banking & Finance*, 13 (4-5): 613-626.
- Westgaard, S., Frydenberg, S., Mitter, K. W. & Jensen, E. F. (2007). Economic and Financial Risk Factors and Tanker Shipping Stock Returns.
- White, H. (1980). A Heteroskedasticity-Consistent Covariance-Matrix Estimator and a Direct Test for Heteroskedasticity. *Econometrica*, 48 (4): 817-838.

Figurliste

- Figur 1: Ukentlig pris på råvarene, hvor B1=råolje, NG1=naturgass, HG1=kobber, GC1=gull, C1=mais og SB1=sukker, mellom 12.05.2006 og 28.03. 2014. Prisene er beregnet med startpunkt på 100 USD. Kilde: Ecwin Reuters Datastream 23
- Figur 2: Ukentlig kurs på hovedindeksen ved Oslo Børs og daglig volatilitet målt ved kvadratisk avkastning mellom 12.05.2006 og 28.03. 2014. Kilde: Ecwin Reuters Datastream 24
- Figur 3: Ukentlig kurs for hovedindeksen ved Oslo Børs (OSEAX) mot en konstruert likt vektet indeks for råvarene olje, naturgass, kobber, gull, mais og sukker fra 12.05.2006 til 28.03.2014. OSEAX er beregnet med startpunkt på 100 NOK. Råvareindeksen er konstruert med startpunkt på 100 USD. Kilde Ecwin Reuters datastream 27
- Figur 4: Sammenheng mellom ukentlig avkastning for norske aksjer, representert ved hovedindeksen ved Oslo Børs (OSEAX), og ukentlig endring i råvarepris til olje, naturgass, kobber, gull, mais og sukker, representert ved en likt vektet indeks av råvarenes avkastning, fra 12.05.2006 til 28.03.2014. Kilde Ecwin Reuters datastream 28
- Figur 5: Annualisert gjennomsnittlig avkastning per uke for alle aksjeselskapene, hovedindeksen (TOTX i denne figuren) og råvarene benyttet i denne oppgaven fordelt på tre perioder mellom 12.05.2006 til 28.03.2014. Kilde Ecwin Reuters datastream 28
- Figur 6: Annualisert gjennomsnittlig risiko per uke for alle aksjeselskapene, hovedindeksen (TOTX i denne figuren) og råvarene benyttet i denne oppgaven fordelt på tre perioder mellom 12.05.2006 til 28.03.2014. Kilde Ecwin Reuters datastream 29
- Figur 7: Aksjekurs og kvadrert avkastning for Aker Solutions ASA mellom 12.05.2006 til 28.03.2014. Kilde Ecwin Reuters Datastream 68
- Figur 8 Aksjekurs og kvadrert avkastning for DNO International mellom 12.05.2006 til 28.03.2014. Kilde Ecwin Reuters Datastream 68
- Figur 9: Aksjekurs og kvadrert avkastning for Golden Ocean Group mellom 12.05.2006 til 28.03.2014. Kilde Ecwin Reuters Datastream 69
- Figur 10: Aksjekurs og kvadrert avkastning for Fred Olsen Energy mellom 12.05.2006 til 28.03.2014. Kilde Ecwin Reuters Datastream 69
- Figur 11: Aksjekurs og kvadrert avkastning for Marine Harvest ASA mellom 12.05.2006 til 28.03.2014. Kilde Ecwin Reuters Datastream 69
- Figur 12: Aksjekurs og kvadrert avkastning for Norsk Hydro ASA mellom 12.05.2006 til 28.03.2014. Kilde Ecwin Reuters Datastream 70
- Figur 13: Aksjekurs og kvadrert avkastning for ORKLA ASA mellom 12.05.2006 til 28.03.2014. Kilde Ecwin Reuters Datastream 70
- Figur 14: Aksjekurs og kvadrert avkastning for Petroleum Geo- Services mellom 12.05.2006 til 28.03.2014. Kilde Ecwin Reuters Datastream 70

Figur 15: Aksjekurs og kvadrert avkastning for PROSAFE mellom 12.05.2006 til 28.03.2014. Kilde Ecwin Reuters Datastream	71
Figur 16: Figur 9: Aksjekurs og kvadrert avkastning for REC Silicon ASA mellom 12.05.2006 til 28.03.2014. Kilde Ecwin Reuters Datastream	71
Figur 17: Figur 9: Aksjekurs og kvadrert avkastning for Seadrill mellom 12.05.2006 til 28.03.2014. Kilde Ecwin Reuters Datastream	71
Figur 18: Figur 9: Aksjekurs og kvadrert avkastning for TGS- NOPEC Geophysical Company mellom 12.05.2006 til 28.03.2014. Kilde Ecwin Reuters Datastream	72
Figur 19: Figur 9: Aksjekurs og kvadrert avkastning for Yara International ASA mellom 12.05.2006 til 28.03.2014. Kilde Ecwin Reuters Datastream	72
Figur 20: Figur 9: Aksjekurs og kvadrert avkastning for Hafslund ASA mellom 12.05.2006 til 28.03.2014. Kilde Ecwin Reuters Datastream	72
Figur 21: Figur 9: Aksjekurs og kvadrert avkastning for Statoil ASA mellom 12.05.2006 til 28.03.2014. Kilde Ecwin Reuters Datastream	73
Figur 22: Pris og kvadrert avkastning for sukker mellom 12.05.2006 til 28.03.2014. Kilde Ecwin Reuters Datastream	74
Figur 23: Pris og kvadrert avkastning for mais mellom 12.05.2006 til 28.03.2014. Kilde Ecwin Reuters Datastream	74
Figur 24: Pris og kvadrert avkastning for kobber mellom 12.05.2006 til 28.03.2014. Kilde Ecwin Reuters Datastream	75
Figur 25: Pris og kvadrert avkastning for gull mellom 12.05.2006 til 28.03.2014. Kilde Ecwin Reuters Datastream	75
Figur 26: Pris og kvadrert avkastning for råolje mellom 12.05.2006 til 28.03.2014. Kilde Ecwin Reuters Datastream	76
Figur 27: Pris og kvadrert avkastning for naturgass mellom 12.05.2006 til 28.03.2014. Kilde Ecwin Reuters Datastream	76

Tabelliste

- Tabell 1:** Korrelasjon av aksjeavkastning (Hvor AKSO= Aker solutions, GOGL=Golden Ocean, FOE=Fred Olsen Energy, MHG=Marine Harvest, NHY=Norsk Hydro, ORK= Orkla, PRS=Prosafe, SDRL=Seadrill, YAR=YARA, HNA=Hafslund og STL=Statoil) mot endring i råvarepriser (hvor B1=råolje, NG1=naturgass, HG1=kobber, GC1=gull, C1=mais og SB1=sukker) og hovedindeks(OSEAX) med endringer i ukentlige observasjoner mellom 12.05.2006- 28.03.2014. Kilde Ecowin Reuters datastream 30
- Tabell 2:** Korrelasjon mellom endringer av råvarepriser (hvor B1=råolje, NG1=naturgass, HG1=kobber, GC1=gull, C1=mais og SB1=sukker) og hovedindeksen ved Oslo Børs (OSEAX) med endring i ukentlige observasjoner mellom 12.05.2006- 28.03.2014. Kilde Ecowin Reuters datastream 30
- Tabell 3:** Deskriptiv statistikk for endring i ukentlige observasjoner mellom 12.05.2006 og 28.03.2014. Hvor AKSO= Aker Solutions, GOGL=Golden Ocean, FOE=Fred Olsen Energy, MHG=Marine Harvest, NHY=Norsk Hydro, ORK= Orkla, PRS=Prosafe, SDRL=Seadrill, YAR=YARA, HNA=Hafslund, STL=Statoil, B1=råolje, NG1=naturgass, HG1=kobber, GC1=gull, C1=mais, SB1=sukker og OSEAX=hovedindeksen ved Oslo Børs. Kilde Ecowin Reuters datastream 31
- Tabell 4:** Parameterestimer og standardfeil etter regresjon av ukentlig aksjeavkastning (Hvor AKSO= Aker Solutions, GOGL=Golden Ocean, FOE=Fred Olsen Energy, MHG=Marine Harvest, NHY=Norsk Hydro, ORK= Orkla, PRS=Prosafe, SDRL=Seadrill, YAR=YARA, HNA=Hafslund, STL=Statoil) mot endring i prisen på hovedindeksen ved Oslo Børs (OSEAX), råolje (B1), naturgass (NG1), kobber (HG1), gull (GC1), mais (C1) og sukker (SB1) for periode 1 (12.05.2006-28.03.2014) N=411. Én, to og tre stjerner indikerer henholdsvis signifikansnivå 10 %, 5% og 1 % forskjellig fra null. 78
- Tabell 5:** Test av forutsetninger etter regresjon av ukentlig (Hvor AKSO= Aker Solutions, GOGL=Golden Ocean, FOE=Fred Olsen Energy, MHG=Marine Harvest, NHY=Norsk Hydro, ORK= Orkla, PRS=Prosafe, SDRL=Seadrill, YAR=YARA, HNA=Hafslund, STL=Statoil) mot endring i prisen på hovedindeksen ved Oslo Børs (OSEAX), råolje (B1), naturgass (NG1), kobber (HG1), gull (GC1), mais (C1) og sukker (SB1) for periode 1 (12.05.2006-28.03.2014) N=411. Én, to og tre stjerner indikerer henholdsvis signifikansnivå 10 %, 5% og 1 %. 79
- Tabell 6:** Parameterestimer og standardfeil etter regresjon av ukentlig aksjeavkastning (Hvor AKSO= Aker Solutions, GOGL=Golden Ocean, FOE=Fred Olsen Energy, MHG=Marine Harvest, NHY=Norsk Hydro, ORK= Orkla, PRS=Prosafe, SDRL=Seadrill, YAR=YARA, HNA=Hafslund, STL=Statoil) mot endring i prisen på hovedindeksen ved Oslo Børs (OSEAX), råolje (B1), naturgass (NG1), kobber (HG1), gull (GC1), mais (C1) og sukker (SB1) for periode 1 (12.05.2006-28.03.2014) N=411. Én, to og tre stjerner indikerer henholdsvis signifikansnivå 10 %, 5% og 1 % forskjellig fra null. 80
- Tabell 7:** Test av forutsetninger etter regresjon av ukentlig aksjeavkastning (Hvor AKSO= Aker Solutions, GOGL=Golden Ocean, FOE=Fred Olsen Energy, MHG=Marine Harvest, NHY=Norsk Hydro, ORK= Orkla, PRS=Prosafe, SDRL=Seadrill, YAR=YARA, HNA=Hafslund, STL=Statoil) mot endring i prisen på hovedindeksen ved Oslo Børs (OSEAX), råolje (B1), naturgass (NG1), kobber (HG1), gull (GC1), mais (C1)

og sukker (SB1) for periode 1 (12.05.2006-28.03.2014) N=411. Én, to og tre stjerner indikerer henholdsvis signifikansnivå 10 %, 5% og 1 %. 81

Tabell 8: Parameterestimater og standardfeil etter regresjon av ukentlig aksjeavkastning (Hvor AKSO= Aker Solutions, GOGL=Golden Ocean, FOE=Fred Olsen Energy, MHG=Marine Harvest, NHY=Norsk Hydro, ORK= Orkla, PRS=Prosafte, SDRL=Seadrill, YAR=YARA, HNA=Hafslund, STL=Statoil) mot endring i prisen på hovedindeksen ved Oslo Børs (OSEAX), råolje (B1), naturgass (NG1), kobber (HG1), gull (GC1), mais (C1) og sukker (SB1) for periode 2 (12.05.2006-16.04.2010) N=206. Én, to og tre stjerner indikerer henholdsvis signifikansnivå 10 %, 5% og 1 % forskjellig fra null. 82

Tabell 9: Test av forutsetninger etter regresjon av ukentlig aksjeavkastning (Hvor AKSO= Aker Solutions, GOGL=Golden Ocean, FOE=Fred Olsen Energy, MHG=Marine Harvest, NHY=Norsk Hydro, ORK= Orkla, PRS=Prosafte, SDRL=Seadrill, YAR=YARA, HNA=Hafslund, STL=Statoil) mot endring i prisen på hovedindeksen ved Oslo Børs (OSEAX), råolje (B1), naturgass (NG1), kobber (HG1), gull (GC1), mais (C1) og sukker (SB1) for periode 2 (12.05.2006-16.04.2010) N=206. Én, to og tre stjerner indikerer henholdsvis signifikansnivå 10 %, 5% og 1 %. 83

Tabell 10: Parameterestimater og standardfeil etter regresjon av ukentlig (Hvor AKSO= Aker Solutions, GOGL=Golden Ocean, FOE=Fred Olsen Energy, MHG=Marine Harvest, NHY=Norsk Hydro, ORK= Orkla, PRS=Prosafte, SDRL=Seadrill, YAR=YARA, HNA=Hafslund, STL=Statoil) mot endring i prisen på hovedindeksen ved Oslo Børs (OSEAX), råolje (B1), naturgass (NG1), kobber (HG1), gull (GC1), mais (C1) og sukker (SB1) for periode 2 (12.05.2006-16.04.2010) N=206. Én, to og tre stjerner indikerer henholdsvis signifikansnivå 10 %, 5% og 1 % forskjellig fra null. 84

Tabell 11: Test av forutsetninger etter regresjon av ukentlig aksjeavkastning (Hvor AKSO= Aker Solutions, GOGL=Golden Ocean, FOE=Fred Olsen Energy, MHG=Marine Harvest, NHY=Norsk Hydro, ORK= Orkla, PRS=Prosafte, SDRL=Seadrill, YAR=YARA, HNA=Hafslund, STL=Statoil) mot endring i prisen på hovedindeksen ved Oslo Børs (OSEAX), råolje (B1), naturgass (NG1), kobber (HG1), gull (GC1), mais (C1) og sukker (SB1) for periode 2 (12.05.2006-16.04.2010) N=206. Én, to og tre stjerner indikerer henholdsvis signifikansnivå 10 %, 5% og 1 %. 85

Tabell 12: Parameterestimater og standardfeil etter regresjon av ukentlig aksjeavkastning (Hvor AKSO= Aker Solutions, GOGL=Golden Ocean, FOE=Fred Olsen Energy, MHG=Marine Harvest, NHY=Norsk Hydro, ORK= Orkla, PRS=Prosafte, SDRL=Seadrill, YAR=YARA, HNA=Hafslund, STL=Statoil) mot endring i prisen på hovedindeksen ved Oslo Børs (OSEAX), råolje (B1), naturgass (NG1), kobber (HG1), gull (GC1), mais (C1) og sukker (SB1) for periode 3 (23.04.2010-28.03.2014) N=205. Én, to og tre stjerner indikerer henholdsvis signifikansnivå 10 %, 5% og 1 % forskjellig fra null. 86

Tabell 13: Test av forutsetninger etter regresjon av ukentlig aksjeavkastning mot (Hvor AKSO= Aker Solutions, GOGL=Golden Ocean, FOE=Fred Olsen Energy, MHG=Marine Harvest, NHY=Norsk Hydro, ORK= Orkla, PRS=Prosafte, SDRL=Seadrill, YAR=YARA, HNA=Hafslund, STL=Statoil) mot endring i prisen på hovedindeksen ved Oslo Børs (OSEAX), råolje (B1), naturgass (NG1), kobber (HG1), gull (GC1), mais (C1) og sukker (SB1) for periode 3 (23.04.2010-28.03.2014) N=205. Én, to og tre stjerner indikerer henholdsvis signifikansnivå 10 %, 5% og 1 %. 87

Tabell 14: Parameterestimater og standardfeil etter regresjon av ukentlig aksjeavkastning (Hvor AKSO= Aker Solutions, GOGL=Golden Ocean, FOE=Fred Olsen Energy, MHG=Marine Harvest, NHY=Norsk Hydro, ORK= Orkla, PRS=Prosafe, SDRL=Seadrill, YAR=YARA, HNA=Hafslund, STL=Statoil) mot endring i prisen på hovedindeksen ved Oslo Børs (OSEAX), råolje (B1), naturgass (NG1), kobber (HG1), gull (GC1), mais (C1) og sukker (SB1) for periode 3 (23.04.2010-28.03.2014) N=206. Én, to og tre stjerner indikerer henholdsvis signifikansnivå 10 %, 5% og 1 % forskjellig fra null **88**

Tabell 15: Test av forutsetninger etter regresjon av ukentlig aksjeavkastning (Hvor AKSO= Aker Solutions, GOGL=Golden Ocean, FOE=Fred Olsen Energy, MHG=Marine Harvest, NHY=Norsk Hydro, ORK= Orkla, PRS=Prosafe, SDRL=Seadrill, YAR=YARA, HNA=Hafslund, STL=Statoil) mot endring i prisen på hovedindeksen ved Oslo Børs (OSEAX), råolje (B1), naturgass (NG1), kobber (HG1), gull (GC1), mais (C1) og sukker (SB1) for periode 3 (23.04.2010-28.03.2014) N=205. Én, to og tre stjerner indikerer henholdsvis signifikansnivå 10 %, 5% og 1 %. **89**

Vedlegg 1: Symboler og navn på variabler

Aksjeselskaper

Symbol	Selskap
AKSO	Aker Solutions AS
DNO	DNO International
GOGL	Golden Ocean Group
FOE	Fred Olsen Energy
MHG	Marine Harvest ASA
NHY	Norsk Hydro ASA
ORK	ORKLA ASA
PGS	Petroleum Geo- Services
PRS	Prosafe
REC	REC- Silicon
SDRL	Seadrill
TGS	TGS- Nopec Geophysical company
YAR	YARA International ASA
HNA	HAFSLUND
STL	Statoil ASA

Hovedindeks og råvarer

Symbol	Navn
OSEAX	Hovedindeksen Oslo Børs
B1	Råolje
NG1	Naturgass
HG1	Kobber
GC1	Gull
C1	Mais
SB1	Sukker

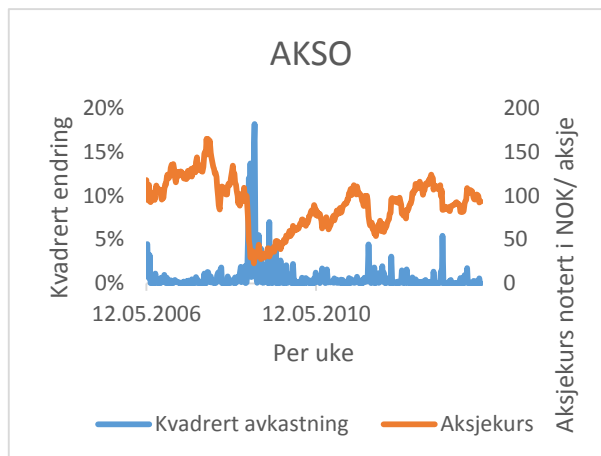
Vedlegg 2: Aksjeselskaper som er benyttet i analysene

I dette vedlegget har jeg beskrevet selskapene som er undersøkt i denne oppgaven. Det vil si hva selskapet gjør, når det ble stiftet og hvilken markedsverdi (per 29.03.2014) det har.

Informasjonen er hentet fra selskapenes respektive nettsider, wikipedia og Oslo Børs sine nettsider.

Aker Solutions ASA

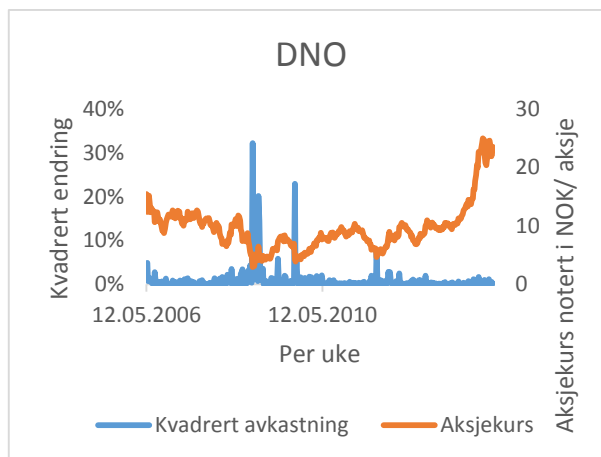
Er en av mange energiselskaper ved Oslo Børs med en lang historie, og ble stiftet i 1984 som Aker Mekaniske verksted, men skiftet navn i 2008. Selskapet ble notert på Oslo Børs i 1967. Aker Solutions er et internasjonalt selskap som leverer produkter, systemer og tjenester til olje- og gassindustrien. Selskapet har omtrent 28 000 ansatte i 30 ulike land med en markedsverdi på 25 626 MNOK.



Figur 7: Aksjekurs og kvadrert avkastning for Aker Solutions ASA mellom 12.05.2006 til 28.03.2014. Kilde Ecwin Reuters Datastream

DNO International

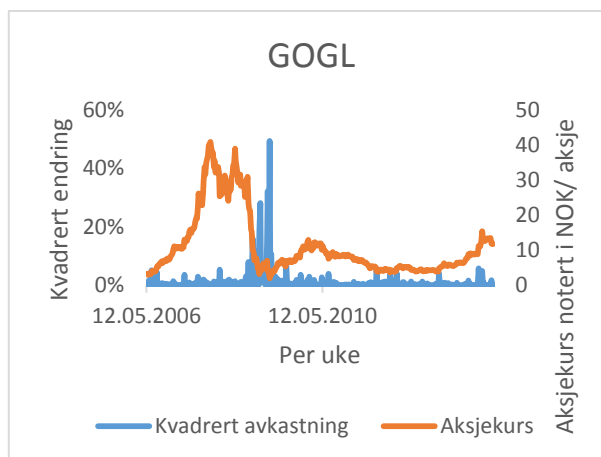
Ble stiftet i 1971 og er et oljeselskap notert ved Oslo Børs siden 1981 som driver med leting, utvikling og produksjon i Midtøsten og Nord-Afrika. Selskapet har en markedsverdi på 22 901 MNOK, og hadde omtrent 850 ansatte i 2012.



Figur 8 Aksjekurs og kvadrert avkastning for DNO International mellom 12.05.2006 til 28.03.2014. Kilde Ecwin Reuters Datastream

Golden Ocean Group

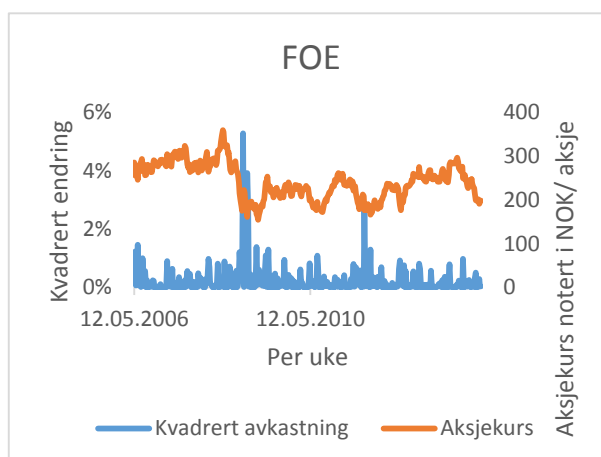
Dette er et shipping- selskap med tilhørighet i Bermuda, og tidligere fusjonert med Frontline. Selskapet frakter tørrbolk⁷ ved hjelp av 30 fartøy og ble stiftet i 2004. Selskapet ble også notert på Oslo Børs det samme året, og har en markedsverdi på 5 255 MNOK.



Figur 9: Aksjekurs og kvadrert avkastning for Golden Ocean Group mellom 12.05.2006 til 28.03.2014. Kilde Ecwin Reuters Datastream

Fred Olsen Energy

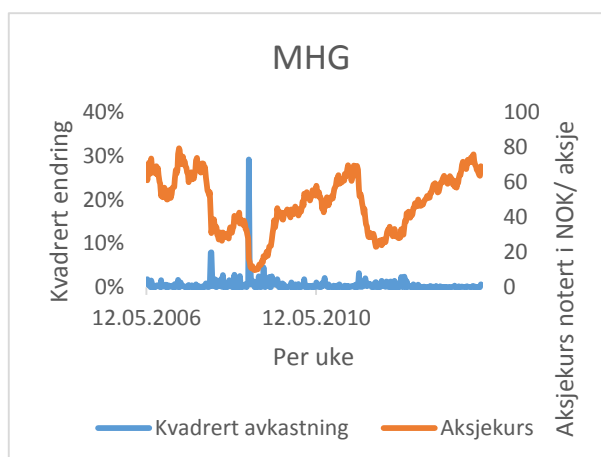
Produserer og utvikler olje- og gassrelaterte produkter og tjenester, og er en del av offshoresektoren. Selskapet ble stiftet i 1967 og har også en lang historikk innen shipping. I 1997 ble selskapet stiftet på Oslo Børs, og det har en markedsverdi på 13 464 MNOK.



Figur 10: Aksjekurs og kvadrert avkastning for Fred Olsen Energy mellom 12.05.2006 til 28.03.2014. Kilde Ecwin Reuters Datastream

Marine Harvest ASA

Er verdens største oppdrettsselskap med omtrent 6200 ansatte fordelt på 22 land. De er også verdensleder innen produksjon av oppdrettslaks, og har en markedsverdi på 27 664 MNOK. Selskapet ble stiftet i 2006.

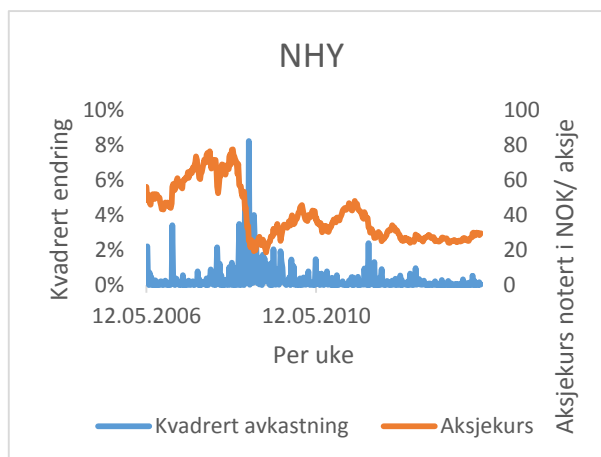


Figur 11: Aksjekurs og kvadrert avkastning for Marine Harvest ASA mellom 12.05.2006 til 28.03.2014. Kilde Ecwin Reuters Datastream

⁷ Tørrbolk er en betegnelse for enkle skip med store lasterom som transporterer tørrvarer.

Norsk Hydro ASA

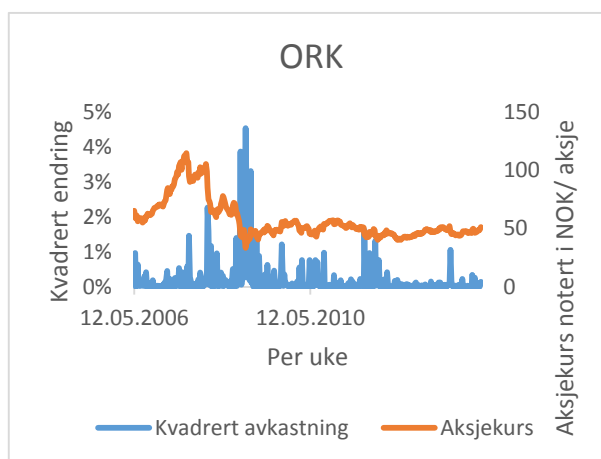
Leverer aluminiumsprodukter i over 50 land med omtrent 13 000 ansatte. Selskapet strekker seg helt tilbake til 1905, og har tidligere vært tilknyttet blant annet landbruk og energi som har blitt fusjonert inn i henholdsvis Yara og Statoil. Selskapet ble notert på Oslo Børs allerede i 1909, og har en markedsverdi på 60 922 MNOK.



Figur 12: Aksjekurs og kvadrert avkastning for Norsk Hydro ASA mellom 12.05.2006 til 28.03.2014. Kilde Ecowin Reuters Datastream

ORKLA ASA

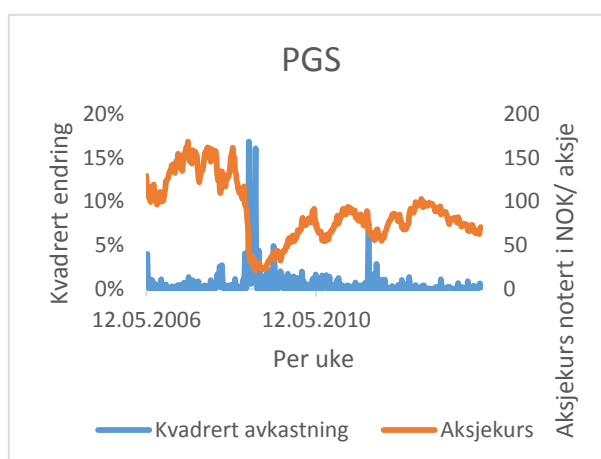
Består av de tre virksomhetsområdene merkevarer, aluminium, og finansielle løsninger. Selskapet er et av de eldste storselskapene i Norge, og ble etablert på børsen i 1934. De har omtrent 17 000 ansatte og en markedsverdi på 51 745 MNOK.



Figur 13: Aksjekurs og kvadrert avkastning for ORKLA ASA mellom 12.05.2006 til 28.03.2014. Kilde Ecowin Reuters Datastream

Petroleum Geo- Services

Leverer teknologiske servicetjenester innen geofysikk⁸ i 25 land over hele verden. Selskapet leter blant annet etter olje og gass, og har eksistert siden 1991, og ble notert på Oslo Børs et år senere. Markedsverdien til PGS er 15 656 MNOK.

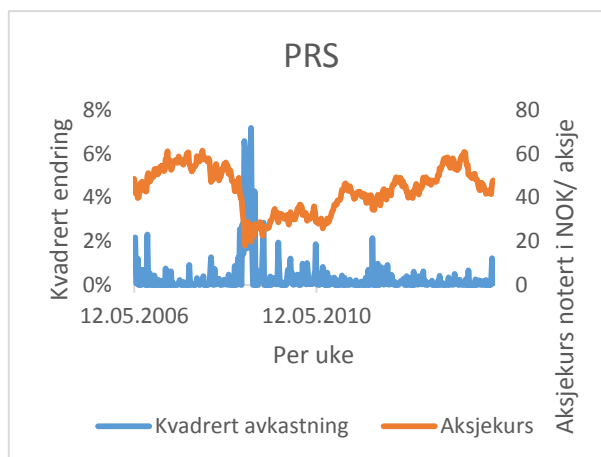


Figur 14: Aksjekurs og kvadrert avkastning for Petroleum Geo- Services mellom 12.05.2006 til 28.03.2014. Kilde Ecowin Reuters Datastream

⁸ Geofysikk er læren om jordens fysikk.

Prosafe

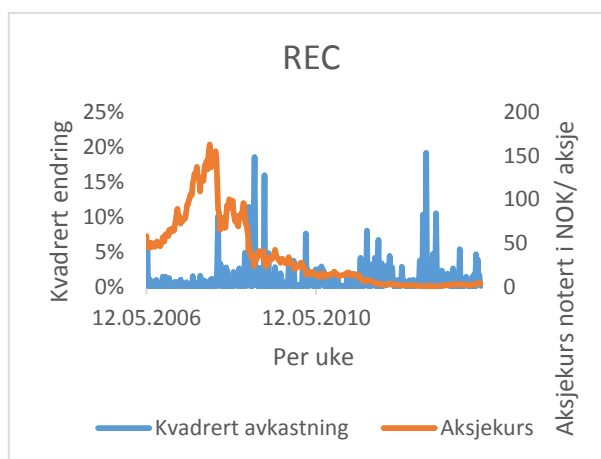
Ble etablert i 1997, og er verdens største eier og operatør av halvt-nedsenkbare boliggrigger. Selskapet er et resultat av fusjon mellom de tidligere selskapene Procon og Safe. I dag har selskapet en markedsverdi på 11 630 MNOK og har vært notert på Oslo Børs siden 1997. Det er omtrent 610 ansatte i selskapet.



Figur 15: Aksjekurs og kvadrert avkastning for PROSAFE mellom 12.05.2006 til 28.03.2014. Kilde Ecowin Reuters Datastream

REC Silicon ASA

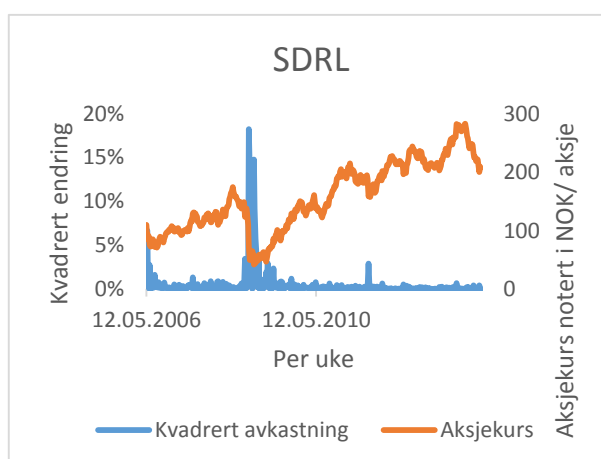
Produserer silisium til solcelleindustrien, og ble etablert i 1996 som Fornybar Energi AS. Selskapet ble notert ved Oslo Børs i 2006, og har i dag omtrent 2300 ansatte. Virksomheten holder til i USA og har en markedsverdi på 8 681 MNOK.



Figur 16: Aksjekurs og kvadrert avkastning for REC Silicon ASA mellom 12.05.2006 til 28.03.2014. Kilde Ecowin Reuters Datastream

Seadrill

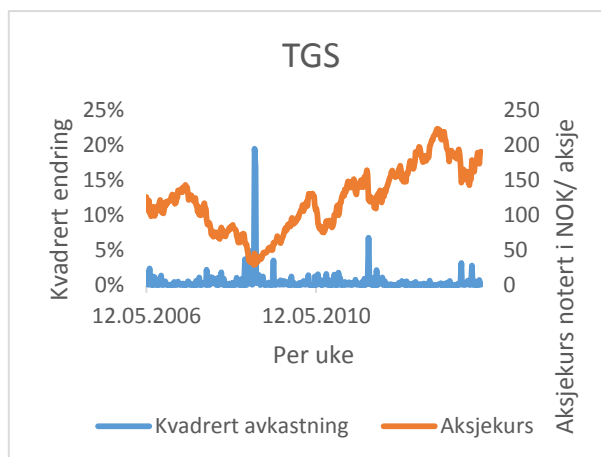
Som ledende offshore- selskap for boring på dypt vann ønsker Seadrill å gjøre olje og gass tilgjengelig med fokus på trygghet og kostnadseffektivitet. Selskapet ble etablert og notert på Oslo Børs i 2005, og har omtrent 7000 ansatte. Med blant annet eierskap i 43 borerigger har selskapet en markedsverdi på 99 915 MNOK.



Figur 17: Aksjekurs og kvadrert avkastning for Seadrill mellom 12.05.2006 til 28.03.2014. Kilde Ecowin Reuters Datastream

TGS- NOPEC GEOPHYSICAL COMPANY

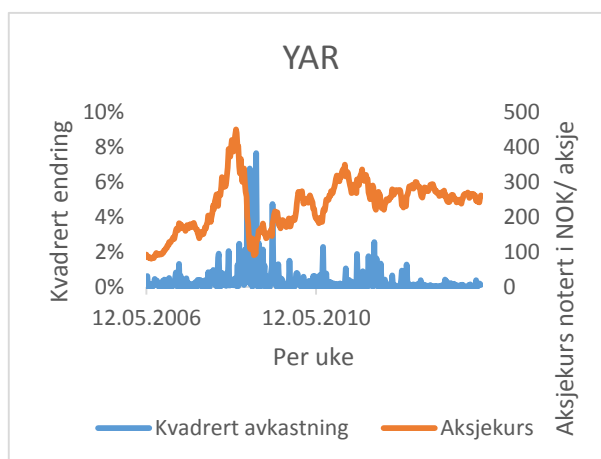
Driver med innsamling av marine og seismiske data til olje- og gassindustrien. Selskapet ble stiftet i 1981 og børsnotert i 1997. Markedsverdien til selskapet er 20 261 MNOK.



Figur 18: Figur 9: Aksjekurs og kvadrert avkastning for TGS-NOPEC Geophysical Company mellom 12.05.2006 til 28.03.2014. Kilde Ecowin Reuters Datastream

Yara International ASA

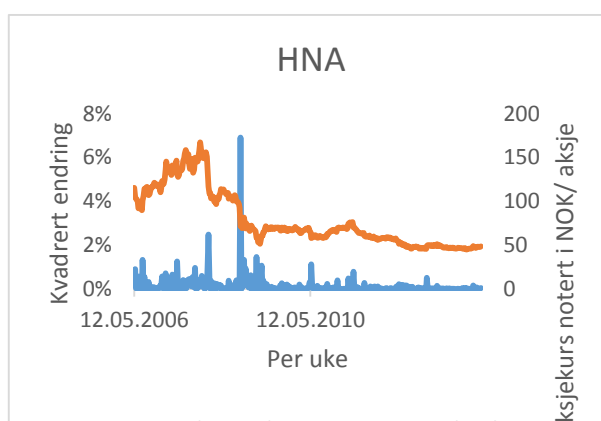
Er et landbruksselskap og ble børsnotert som eget selskap i 2004 (tidligere en del av Norsk Hydro ASA). Selskapet er verdens største leverandør av mineralgjødsel, med virksomhet i over 50 land med omtrent 9000 ansatte. Markedsverdien til selskapet er 72 033 MNOK.



Figur 19: Figur 9: Aksjekurs og kvadrert avkastning for Yara International ASA mellom 12.05.2006 til 28.03.2014. Kilde Ecowin Reuters Datastream

Hafslund ASA

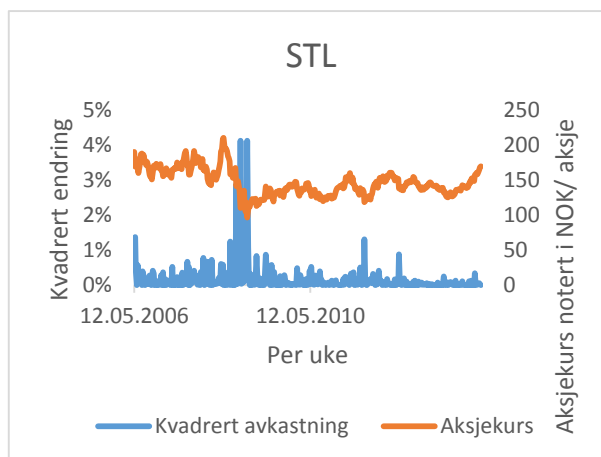
Leverer strøm- og fjernvarme til private og bedrifter i Norge, og er Norges største strømleverandør. Hafslund har en lang historie og ble etablert i Sarpsborg i 1898. Selskapet ble notert på Oslo Børs i 1908, og har i dag en markedsverdi på 5 505 MNOK med omtrent 1200 ansatte.



Figur 20: Figur 9: Aksjekurs og kvadrert avkastning for Hafslund ASA mellom 12.05.2006 til 28.03.2014. Kilde Ecowin Reuters Datastream

Statoil ASA

Er Norges største aksjeselskap (målt ved markedsverdi), og ble opprettet som Den norske stats oljeselskap AS, Statoil i 1971. Den norske stat har i dag omtrent 67 % av aksjene i selskapet. Statoil er et internasjonalt oljeselskap i 34 land, og benytter teknologi og nyskapende forretningsløsninger til å produsere olje og gass. Selskapet har om lag 23 000 ansatte og ble børsnotert ved Oslo Børs i 2001. De er også børsnotert ved New York Stock Exchange, og har en markedsverdi på 539 193 MNOK.



Figur 21: Figur 9: Aksjekurs og kvadrert avkastning for Statoil ASA mellom 12.05.2006 til 28.03.2014. Kilde Ecowin Reuters Datastream

Vedlegg 3: Råvarer som er benyttet i analysene

I dette vedlegget har jeg beskrevet råvarene som er undersøkt i denne oppgaven. Det er også gjort rede for råvarenes pris siden 2006, og daglig volatilitet (kvadrert avkastning).

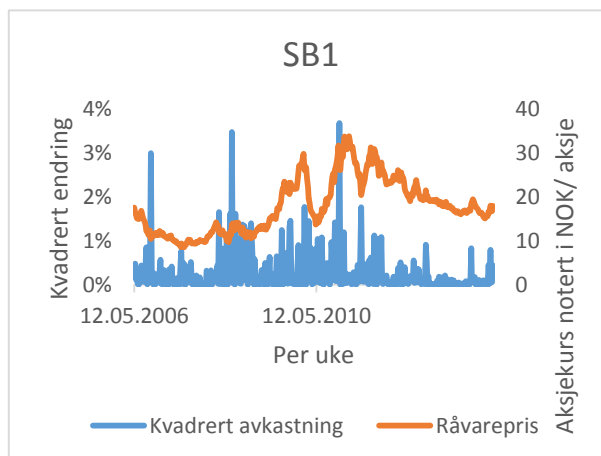
Sukker nr. 11

Sukker beskrives gjerne som spiselige karbohydrater og kalles ofte «det hvite gull». Sukkeret deles hovedsakelig inn i rørsukker, fruktsukker, druesukker og melkesukker. Australia, Brasil og Thailand er de ledende sukkerprodusentene.

Sukkerprodusenter har som

kaffeprodusenter ofte overprodusert, og dette har til tider ført til kraftige

prisnedganger. Sukker utgjør en stor andel av vårt daglige kosthold, og Norge importerer all bruk av sukker. Tidligere var derfor honning den eneste kilden til sukker i Norge. Sukkeret i denne oppgaven er hentet fra ICE, og går under betegnelsen sukker nr. 11. Hver kontrakt består av 112 000 pound med sukker. Sukkerprisen vil forvente å påvirke spesielt konsumvarer negativt, men å ha begrenset sammenheng med hele Oslo Børs.



Figur 22: Pris og kvadrert avkastning for sukker mellom 12.05.2006 til 28.03.2014. Kilde Ecowin Reuters Datastream

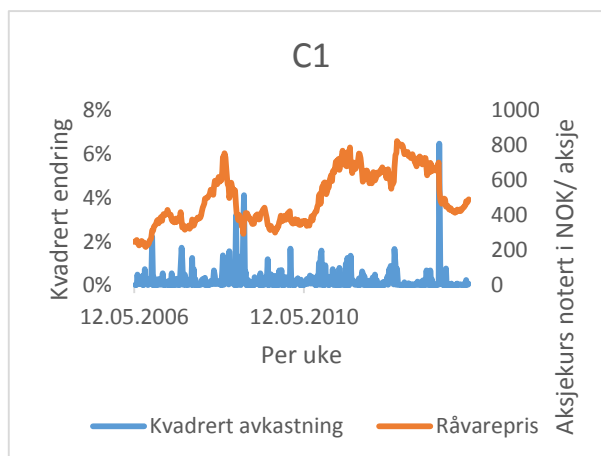
Mais

Mais er verdens viktigste kornslag, blir opptil seks meter høy og produserer de kjente maiskolbene. Sukkeret i mais omdannes etter høsting til stivelse slik at maisen hovedsakelig består av

karbohydrater. Mais dyrkes hovedsakelig i USA, Kina, Sør- Afrika og Øst-Europa, og det finnes et betydelig antall ulike maisarter.

Produksjonen av mais er ubetydelig liten i

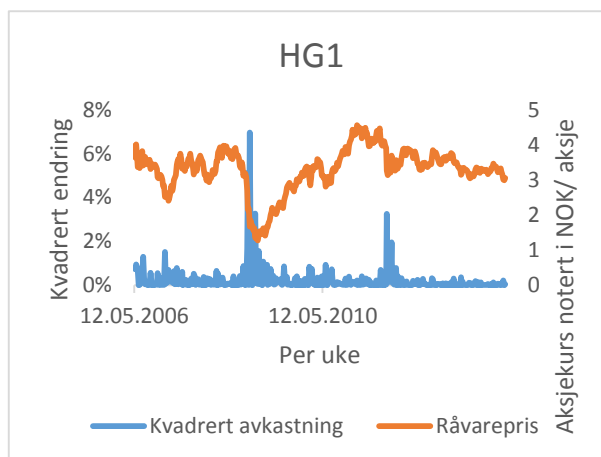
Norge, og Norge er dermed netto importør av mais. Økning i maisprisen vil dermed påvirke norske importselskaper av mais negativt. Mais benyttes hovedsakelig som menneskelig føde, alkohol destillering og ethanol produksjon (alternativ drivstoff). En maiskontrakt består av 5000 bushels og er hentet fra CME.



Figur 23: Pris og kvadrert avkastning for mais mellom 12.05.2006 til 28.03.2014. Kilde Ecowin Reuters Datastream

Kobber

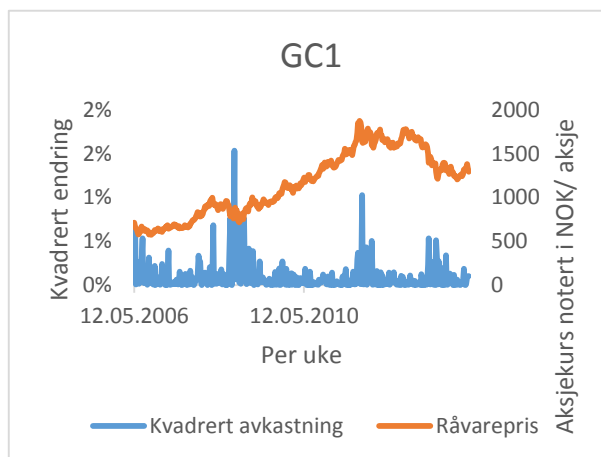
Kobber har det kjemiske symbolet Cu og forekommer i ren form naturlig. Kobber er mykt og enkelt å forme, og har god elektrisk ledningsevne slik at det kan benyttes til flere industrielle varer som takrenner, dørhåndtak, kobberledninger, kobberledninger, statuer og elektroniske apparater. I Norge har kobber vært det viktigste metallet for gruvedrift. I denne oppgaven er kobberprisen hentet fra CME med en kontraktstørrelse på 25 000 pund.



Figur 24: Pris og kvadrert avkastning for kobber mellom 12.05.2006 til 28.03.2014. Kilde Ecowin Reuters Datastream

Gull

Gull er det mest kjente edle metallet, og har det kjemiske symbolet Au. Gullet er lett å bearbeide, det er sjeldent og har elektrisk ledningsevne. Tradisjonelt har dette metallet blitt benyttet som valuta i mange land, og benyttes hovedsakelig til elektronikk, tannfyllinger og smykker som det mykeste og mest formbare metallet. Australia er verdens største produsent av gull etterfulgt av Sør- Afrika og Kina. Norge er netto importør av gull. Gull er også hentet fra CME og en kontrakt består av 100 troy unser.



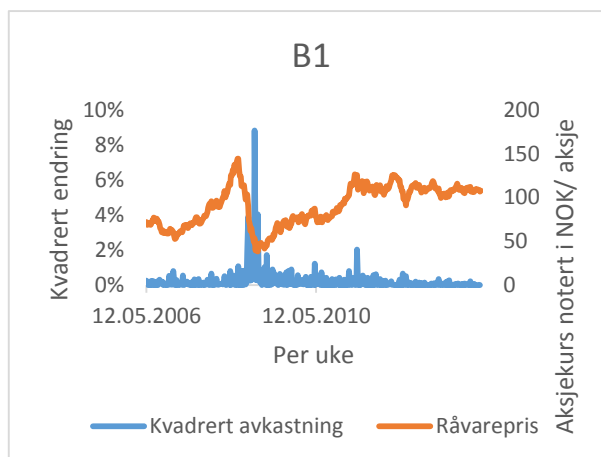
Figur 25: Pris og kvadrert avkastning for gull mellom 12.05.2006 til 28.03.2014. Kilde Ecowin Reuters Datastream

Råolje

Olje er en organisk væske uten elastisitet og liten elektrisk polarisering. Dette betyr at oljen ikke kan løses opp i vann eller andre polariserte væsker. Oljen er unik ved at den har egenskaper til å være både energibærer og energikilde. Opphavet og anvendelsen til oljen kan derimot deles inn i ulike

grunntyper, og man kan bruke olje til blant annet energi, mat og legemidler. Det er

råolje (crude oil) som er den mest etterspurte grunntypen, og danner sammen med naturgass begrepet petroleum. Råolje er olje som er blitt eliminert for oppløst vann og naturgass, men før raffineringprosessen. Transport av råolje skjer i rørledninger eller med tankskip. Råolje klassifiseres etter sin opprinnelse, og man deler hovedsakelig inn i brent (fra Brentfeltet og Nordsjøen) og West Texas Intermediate (WTI, fra USA). Råoljen i denne oppgaven er Brent hentet fra ICE med en kontraktsstørrelse på 1000 barrels⁹, men kontrakten er kun basert på kapital.

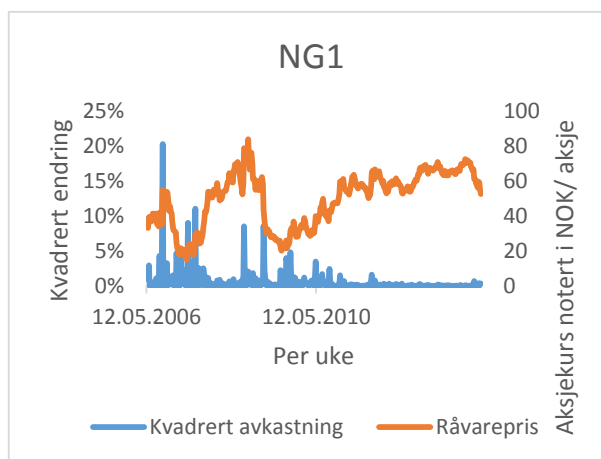


Figur 26: Pris og kvadrert avkastning for råolje mellom 12.05.2006 til 28.03.2014. Kilde Ecowin Reuters Datastream

UK Naturgass

Gass betyr kaos, og er til sammenligning med olje ingen organisk væske eller fast form, men mer en tilstand som består av fritt bevegelige molekyler og/eller atomer, kalt aggregattilstand og fase. Atomene eller molekylene er dermed ikke bundet, men flyter fritt uten struktur. Naturgass er en brennbar gass som man kan utvinnes fra porøse bergarter i naturen ofte i samspill

med råolje. Naturgass betraktes som et fossilt brennstoff som er et samlebegrep for energibærere av tidligere tiders solenergi. Selve utvinningen av naturgass skjer ved å eliminere vanndamp, hydrokarboner, karbondioksid og hydrogensulfid, for deretter å komprimere gassen til ønsket trykk for videre transport, hovedsakelig i rørledninger.



Figur 27: Pris og kvadrert avkastning for naturgass mellom 12.05.2006 til 28.03.2014. Kilde Ecowin Reuters Datastream

⁹ 1 barrel er ekvivalent med 119,24 liter

Naturgass brukes hovedsakelig som råstoff for å produsere blant annet metanol og ammoniakk, gassproduksjon og som motorbrennstoff i biler. Det betyr at formålet til naturgassen er å utlede energi både for husholdninger og industrien. I Norge er det fire anlegg som behandler gass. Kårstå i Rogaland er Europas største utskipningsterminal for våtgass. De andre anleggene ligger på Kollsnes nord for Bergen, Tjeldbergodden og Melkøya ved Hammerfest.

Naturgassprisen er hentet fra ICE med en kontraktstørrelse på omtrent 30 000 termale enheter¹⁰ av naturgass. Kontraktstørrelsen vil derimot variere med tanke på hvilken kontraktperiode som benyttes.

¹⁰ 1 termal enhet er ekvivalent med 19,3071 kilowatt timer

Vedlegg 4: Resultater fra regresjonsanalyser

Periode 1 (12.05.2006-28.03.2014)

Modell 1:

Tabell 4: Parameterestimer og standardfeil etter regresjon av ukentlig aksjeavkastning (Hvor AKSO= Aker Solutions, GOGL=Golden Ocean, FOE=Fred Olsen Energy, MHG=Marine Harvest, NHY=Norsk Hydro, ORK= Orkla, PRS=Prosafe, SDRL=Seadrill, YAR=YARA, HNA=Hafslund, STL=Statoil) mot endring i prisen på hovedindeksen ved Oslo Børs (OSEAX), råolje (B1), naturgass (NG1), kobber (HG1), gull (GC1), mais (C1) og sukker (SB1) for periode 1 (12.05.2006-28.03.2014) N=411. Én, to og tre stjerner indikerer henholdsvis signifikansnivå 10 %, 5% og 1 % forskjellig fra null.

	OSEAX	B1	NG1	HG1	GC1	C1	SB1	α	r2_a
AKSO	1,51***	0,06	-0,01	0,15	0,21*	-0,09*	-0,01	0,00	0,56
nw.se	(0,15)	(0,09)	(0,04)	(0,12)	(0,12)	(0,06)	(0,05)	(0,00)	
DNO	1,47***	0,10	0,03	0,08	-0,03	-0,10	0,04	0,00	0,40
nw.se	(0,18)	(0,13)	(0,05)	(0,10)	(0,16)	(0,08)	(0,07)	(0,00)	
GOGL	1,32***	0,02	0,06	0,32*	-0,02	-0,02	-0,06	0,00	0,27
nw.se	(0,23)	(0,20)	(0,10)	(0,19)	(0,29)	(0,11)	(0,08)	(0,00)	
FOE	0,84***	-0,01	0,03	0,05	0,05	0,13***	0,06*	0,00	0,52
nw.se	(0,09)	(0,04)	(0,02)	(0,05)	(0,07)	(0,03)	(0,03)	(0,00)	
MHG	1,04***	-0,21**	-0,05	0,15	0,04	-0,03	-0,07	0,00	0,22
nw.se	(0,19)	(0,10)	(0,05)	(0,12)	(0,16)	(0,06)	(0,06)	(0,00)	
NHY	1,26***	-0,02	0,00	0,15***	-0,04	-0,01	0,02	0,00	0,67
nw.se	(0,19)	(0,10)	(0,05)	(0,12)	(0,16)	(0,06)	(0,06)	(0,00)	
ORK	1,07***	-0,09*	-0,03**	-0,05	-0,14***	0,02	0,01	0,00	0,61
nw.se	(0,06)	(0,05)	(0,02)	(0,04)	(0,05)	(0,04)	(0,03)	(0,00)	
PGS	1,51***	0,14*	0,01	0,13*	0,16	-0,02	-0,03	0,00	0,68
nw.se	(0,08)	(0,08)	(0,03)	(0,07)	(0,10)	(0,04)	(0,04)	(0,00)	
PRS	1,26***	0,00	-0,01	-0,13	0,21**	-0,03	0,08**	0,00	0,59
nw.se	(0,08)	(0,07)	(0,02)	(0,08)	(0,08)	(0,04)	(0,04)	(0,00)	
REC	1,93***	-0,35***	-0,05	0,01	0,00	-0,04	0,04	-0,01*	0,30
se	(0,17)	(0,13)	(0,06)	(0,12)	(0,16)	(0,10)	(0,09)	(0,00)	
SDRL	1,36***	0,08	0,05*	0,00	0,04	0,10***	0,00	0,00	0,65
nw.se	(0,11)	(0,06)	(0,03)	(0,08)	(0,13)	(0,04)	(0,04)	(0,00)	
TGS	1,25***	0,00	-0,03	0,15*	0,09	-0,01	0,01	0,00	0,51
nw.se	(0,14)	(0,09)	(0,03)	(0,08)	(0,09)	(0,05)	(0,04)	(0,00)	
YAR	1,05***	0,06	0,02	-0,04	0,10	0,23***	0,06	0,00	0,49
nw.se	(0,11)	(0,07)	(0,03)	(0,07)	(0,11)	(0,05)	(0,05)	(0,00)	
HNA	0,65***	0,05	-0,06**	-0,05	-0,12*	-0,05	-0,01	0,00	0,36
nw.se	(0,08)	(0,05)	(0,03)	(0,05)	(0,07)	(0,03)	(0,03)	(0,00)	
STL	0,95***	0,07**	0,02	-0,05	0,06	-0,01	0,00	0,00	0,75
nw.se	(0,04)	(0,03)	(0,02)	(0,04)	(0,04)	(0,02)	(0,02)	(0,00)	

Statistiske tester:

Tabell 5: Test av forutsetninger etter regresjon av ukentlig (Hvor AKSO= Aker Solutions, GOGL=Golden Ocean, FOE=Fred Olsen Energy, MHG=Marine Harvest, NHY=Norsk Hydro, ORK= Orkla, PRS=Prosafe, SDRL=Seadrill, YAR=YARA, HNA=Hafslund, STL=Statoil) mot endring i prisen på hovedindeksen ved Oslo Børs (OSEAX), råolje (B1), naturgass (NG1), kobber (HG1), gull (GC1), mais (C1) og sukker (SB1) for periode 1 (12.05.2006-28.03.2014) N=411. Én, to og tre stjerner indikerer henholdsvis signifikansnivå 10 %, 5% og 1 %.

	Reset	DW	White	Jargue Bera
AKSO	3,60**	2,02	105,21***	488,50***
DNO	11,37***	2,19	66,57***	561,43***
GOGL	0,87	2,57	156,11***	5750,85***
FOE	8,57***	2,10	111,98***	142,48***
MHG	12,34***	1,94	157,72***	180,76***
NHY	2,37*	2,16	64,80***	379,72***
ORK	1,99	2,01	97,83***	65,75***
PGS	0,23	2,10	71,61***	209,16***
PRS	0,20	2,21	122,04***	357,29***
REC	0,66	1,99	26,73	65,85***
SDRL	11,77***	2,12	117,18***	3346,12***
TGS	13,25***	2,27	124,42***	360,80***
YAR	6,92***	2,24	107,93***	92,28***
HNA	8,89***	1,92	95,09***	159,35***
STL	0,40	1,96	75,74***	30,62***

Modell 2:

Tabell 6: Parameterestimater og standardfeil etter regresjon av ukentlig aksjeavkastning (Hvor AKSO= Aker Solutions, GOGL=Golden Ocean, FOE=Fred Olsen Energy, MHG=Marine Harvest, NHY=Norsk Hydro, ORK= Orkla, PRS=Prosafe, SDRL=Seadrill, YAR=YARA, HNA=Hafslund, STL=Statoil) mot endring i prisen på hovedindeksen ved Oslo Børs (OSEAX), råolje (B1), naturgass (NG1), kobber (HG1), gull (GC1), mais (C1) og sukker (SB1) for periode 1 (12.05.2006-28.03.2014) N=411. Ën, to og tre stjerner indikerer henholdsvis signifikansnivå 10 %, 5% og 1 % forskjellig fra null.

	B1	NG1	HG1	GC1	C1	SB1	α	r2_a
AKSO	0,55***	0,01	0,51***	0,11	0,00	-0,04	0,00	0,30
nw.se	(0,11)	(0,05)	(0,11)	(0,17)	(0,07)	(0,07)	(0,00)	
DNO	0,58***	0,05	0,42***	-0,13	-0,01	0,02	0,00	0,20
nw.se	(0,15)	(0,06)	(0,13)	(0,20)	(0,09)	(0,09)	(0,00)	
GOGL	0,45***	0,08	0,63***	-0,11	0,06	-0,09	0,00	0,16
nw.se	(0,19)	(0,10)	(0,16)	(0,31)	(0,12)	(0,09)	(0,00)	
FOE	0,26***	0,04	0,24***	-0,01	0,19***	0,04	0,00	0,30
se	(0,05)	(0,03)	(0,05)	(0,07)	(0,04)	(0,04)	(0,00)	
MHG	0,13	-0,04	0,39***	-0,03	0,03	-0,08	0,00	0,08
nw.se	(0,12)	(0,05)	(0,14)	(0,20)	(0,06)	(0,07)	(0,00)	
NHY	0,38***	0,01	0,44***	-0,13	0,07	0,00	0,00	0,34
nw.se	(0,08)	(0,03)	(0,08)	(0,12)	(0,06)	(0,06)	(0,00)	
ORK	0,26***	-0,02	0,20***	-0,21***	0,09**	-0,01	0,00	0,18
nw.se	(0,07)	(0,03)	(0,06)	(0,09)	(0,05)	(0,04)	(0,00)	
PGS	0,63***	0,03	0,48***	0,06	0,08	-0,06	0,00	0,39
nw.se	(0,10)	(0,04)	(0,09)	(0,14)	(0,06)	(0,06)	(0,00)	
PRS	0,41***	0,01	0,17***	0,13	0,05	0,05	0,00	0,24
nw.se	(0,09)	(0,04)	(0,10)	(0,12)	(0,05)	(0,06)	(0,00)	
REC	0,28**	-0,03	0,46***	-0,13	0,09	0,01	-0,01	0,07
se	(0,14)	(0,07)	(0,13)	(0,19)	(0,11)	(0,11)	(0,00)	
SDRL	0,52***	0,07**	0,31***	-0,05	0,19***	-0,03	0,00	0,34
nw.se	(0,09)	(0,04)	(0,11)	(0,18)	(0,06)	(0,05)	(0,00)	
TGS	0,41***	-0,01	0,44***	0,01	0,07	-0,01	0,00	0,27
se	(0,08)	(0,04)	(0,07)	(0,10)	(0,06)	(0,06)	(0,00)	
YAR	0,40***	0,03	0,21***	0,03	0,30***	0,04	0,00	0,30
nw.se	(0,08)	(0,04)	(0,09)	(0,13)	(0,06)	(0,07)	(0,00)	
HNA	0,26***	-0,05	0,10**	-0,17***	-0,01	-0,02	0,00	0,13
nw.se	(0,06)	(0,03)	(0,07)	(0,09)	(0,03)	(0,03)	(0,00)	
STL	0,38***	0,03	0,17***	0,00	0,05	-0,02	0,00	0,35
nw.se	(0,05)	(0,03)	(0,06)	(0,07)	(0,04)	(0,03)	(0,00)	
OSEAX	0,32***	0,01	0,23***	-0,06	0,06**	-0,02	0,00	0,43
nw.se	(0,04)	(0,02)	(0,05)	(0,07)	(0,03)	(0,03)	(0,00)	

Statistiske tester:

Tabell 7: Test av forutsetninger etter regresjon av ukentlig aksjeavkastning (Hvor AKSO= Aker Solutions, GOGL=Golden Ocean, FOE=Fred Olsen Energy, MHG=Marine Harvest, NHY=Norsk Hydro, ORK= Orkla, PRS=Prosafe, SDRL=Seadrill, YAR=YARA, HNA=Hafslund, STL=Statoil) mot endring i prisen på hovedindeksen ved Oslo Børs (OSEAX), råolje (B1), naturgass (NG1), kobber (HG1), gull (GCI), mais (C1) og sukker (SBI) for periode 1 (12.05.2006-28.03.2014) N=411. Én, to og tre stjerner indikerer henholdsvis signifikansnivå 10 %, 5% og 1 %.

	Reset	DW	White	Jargue Bera
AKSO	2,63**	2,08	64,13***	555,56***
DNO	6,49***	2,19	81,87***	474,87***
GOGL	4,39***	2,42	131,66***	4095,17***
FOE	1,22	1,96	30,54	34,93***
MHG	6,60***	2,03	194,14***	529,88***
NHY	0,05	2,03	63,71***	92,90***
ORK	2,12*	1,99	56,20***	142,38***
PGS	3,42**	2,08	72,29***	84,06***
PRS	2,77**	2,08	114,91***	272,36***
REC	1,10	1,98	18,82	53,02***
SDRL	3,26**	1,95	125,18***	1432,26***
TGS	4,49***	2,27	30,00	674,92***
YAR	3,61**	1,95	74,90***	203,27***
HNA	3,36**	1,87	152,94***	469,09***
STL	1,76	2,16	76,68***	51,76***
OSEAX	1,31	1,99	118,56***	170,28***

Periode 2 (12.05.2006-16.04.2010)

Modell 1:

Tabell 8: Parameterestimer og standardfeil etter regresjon av ukentlig aksjeavkastning (Hvor AKSO= Aker Solutions, GOGL=Golden Ocean, FOE=Fred Olsen Energy, MHG=Marine Harvest, NHY=Norsk Hydro, ORK= Orkla, PRS=Prosafte, SDRL=Seadrill, YAR=YARA, HNA=Hafslund, STL=Statoil) mot endring i prisen på hovedindeksen ved Oslo Børs (OSEAX), råolje (B1), naturgass (NG1), kobber (HG1), gull (GC1), mais (C1) og sukker (SB1) for periode 2 (12.05.2006-16.04.2010) N=206. Én, to og tre stjerner indikerer henholdsvis signifikansnivå 10 %, 5% og 1 % forskjellig fra null.

	OSEAX	B1	NG1	HG1	GC1	C1	SB1	α	r2_a
AKSO	1,48***	0,05	-0,01	0,20	0,22	-0,08	-0,01	0,00	0,56
nw.se	(0,19)	(0,12)	(0,04)	(0,16)	(0,18)	(0,09)	(0,08)	(0,00)	
DNO	1,55***	0,10	0,02	0,17	-0,03	-0,12	-0,02	0,00	0,44
se	(0,18)	(0,14)	(0,06)	(0,13)	(0,19)	(0,12)	(0,11)	(0,01)	
GOGL	1,32***	0,06	0,08	0,32	0,08	0,05	-0,15	0,01	0,26
nw.se	(0,29)	(0,28)	(0,12)	(0,24)	(0,44)	(0,19)	(0,13)	(0,01)	
FOE	0,77***	-0,02	0,02	-0,01	0,07	0,18***	0,06	0,00	0,54
nw.se	(0,10)	(0,06)	(0,02)	(0,05)	(0,09)	(0,05)	(0,05)	(0,00)	
MHG	1,00***	-0,18	-0,06	0,15	0,15	-0,10	-0,09	0,00	0,21
nw.se	(0,25)	(0,13)	(0,05)	(0,16)	(0,22)	(0,09)	(0,09)	(0,01)	
NHY	1,28***	-0,02	0,00	0,12*	-0,08	0,02	0,03	0,00	0,68
se	(0,09)	(0,07)	(0,03)	(0,06)	(0,09)	(0,06)	(0,06)	(0,00)	
ORK	1,12***	-0,07	-0,04**	-0,07	-0,13*	-0,05	0,03	0,00	0,67
nw.se	(0,08)	(0,06)	(0,02)	(0,05)	(0,07)	(0,04)	(0,04)	(0,00)	
PGS	1,46***	0,17**	0,02	0,16**	0,28***	-0,01	-0,13**	0,00	0,72
se	(0,10)	(0,08)	(0,03)	(0,07)	(0,11)	(0,07)	(0,06)	(0,00)	
PRS	1,30***	-0,03	0,01	-0,17	0,37***	-0,04	0,07	0,00	0,64
nw.se	(0,10)	(0,09)	(0,03)	(0,10)	(0,12)	(0,06)	(0,06)	(0,00)	
REC	1,91***	-0,22*	-0,05	-0,05	-0,16	-0,14	-0,02	0,00	0,46
nw.se	(0,21)	(0,12)	(0,05)	(0,14)	(0,17)	(0,12)	(0,10)	(0,01)	
SDRL	1,47***	0,10	0,06	0,01	0,20	0,10	-0,01	0,00	0,71
nw.se	(0,14)	(0,08)	(0,03)	(0,11)	(0,18)	(0,06)	(0,05)	(0,00)	
TGS	1,21***	0,05	-0,03	0,12	0,12	-0,04	0,00	0,00	0,54
nw.se	(0,18)	(0,12)	(0,04)	(0,10)	(0,12)	(0,07)	(0,05)	(0,00)	
YAR	1,11***	0,08	0,02	-0,12	0,14	0,24***	0,06	0,00	0,50
nw.se	(0,14)	(0,09)	(0,04)	(0,09)	(0,16)	(0,07)	(0,09)	(0,00)	
HNA	0,78***	0,02	-0,07***	-0,05	-0,18**	-0,07	-0,01	0,00	0,43
se	(0,08)	(0,06)	(0,03)	(0,06)	(0,08)	(0,05)	(0,05)	(0,00)	
STL	0,95***	0,03	0,01	-0,02	0,08	0,01	0,04	0,00	0,78
se	(0,05)	(0,04)	(0,02)	(0,04)	(0,05)	(0,03)	(0,03)	(0,00)	

Statistiske tester:

Tabell 9: Test av forutsetninger etter regresjon av ukentlig aksjeavkastning (Hvor AKSO= Aker Solutions, GOGL=Golden Ocean, FOE=Fred Olsen Energy, MHG=Marine Harvest, NHY=Norsk Hydro, ORK= Orkla, PRS=Prosafe, SDRL=Seadrill, YAR=YARA, HNA=Hafslund, STL=Statoil) mot endring i prisen på hovedindeksen ved Oslo Børs (OSEAX), råolje (B1), naturgass (NG1), kobber (HG1), gull (GCI), mais (C1) og sukker (SB1) for periode 2 (12.05.2006-16.04.2010) N=206. Én, to og tre stjerner indikerer henholdsvis signifikansnivå 10 %, 5% og 1 %.

	Reset	DW	White	Jargue Bera
AKSO	2,76**	2,02	70,33***	87,39***
DNO	7,15***	2,19	44,45	180,90***
GOGL	0,39	2,68	96,67***	1442,78***
FOE	5,59***	2,24	56,05**	63,11***
MHG	9,72***	1,87	99,81***	74,83***
NHY	2,16*	2,23	40,4	111,50***
ORK	1,54	2,02	52,40**	3,02
PGS	0,48	2,04	43,71	46,42***
PRS	0,12	2,22	77,55***	136,97***
REC	2,55*	2,07	61,99***	11,11***
SDRL	3,41**	2,11	75,26***	1121,80***
TGS	12,07***	2,35	86,69***	184,53***
YAR	3,49**	2,25	62,07***	15,21***
HNA	3,33**	1,80	44,23	23,61***
STL	0,41	1,88	58,28	7,76***

Modell 2:

Tabell 10: Parameterestimater og standardfeil etter regresjon av ukentlig (Hvor AKSO= Aker Solutions, GOGL=Golden Ocean, FOE=Fred Olsen Energy, MHG=Marine Harvest, NHY=Norsk Hydro, ORK= Orkla, PRS=Prosafte, SDRL=Seadrill, YAR=YARA, HNA=Hafslund, STL=Statoil) mot endring i prisen på hovedindeksen ved Oslo Børs (OSEAX), råolje (B1), naturgass (NG1), kobber (HG1), gull (GC1), mais (C1) og sukker (SB1) for periode 2 (12.05.2006-16.04.2010) N=206. Æn, to og tre stjerner indikerer henholdsvis signifikansnivå 10 %, 5% og 1 % forskjellig fra null.

	B1	NG1	HG1	GC1	C1	SB1	α	r2_a
AKSO	0,54***	0,00	0,50***	0,12	0,08	-0,04	0,00	0,30
nw.se	(0,16)	(0,05)	(0,14)	(0,25)	(0,12)	(0,10)	(0,01)	
DNO	0,61***	0,04	0,49***	-0,14	0,06	-0,05	0,00	0,22
nw.se	(0,20)	(0,06)	(0,16)	(0,30)	(0,15)	(0,14)	(0,01)	
GOGL	0,50*	0,09	0,59***	-0,01	0,21	-0,17	0,01	0,16
nw.se	(0,27)	(0,12)	(0,21)	(0,46)	(0,20)	(0,14)	(0,01)	
FOE	0,24***	0,03	0,15**	0,02	0,27***	0,05	0,00	0,32
se	(0,07)	(0,03)	(0,07)	(0,10)	(0,06)	(0,06)	(0,00)	
MHG	0,15	-0,06	0,35*	0,08	0,02	-0,10	0,00	0,07
nw.se	(0,16)	(0,06)	(0,19)	(0,28)	(0,10)	(0,09)	(0,01)	
NHY	0,41***	0,01	0,38***	-0,16	0,17*	0,01	0,00	0,33
se	(0,09)	(0,04)	(0,09)	(0,13)	(0,08)	(0,08)	(0,00)	
ORK	0,30***	-0,03	0,16**	-0,21	0,09	0,01	0,00	0,18
nw.se	(0,10)	(0,03)	(0,07)	(0,13)	(0,07)	(0,05)	(0,00)	
PGS	0,66***	0,03	0,47***	0,19	0,15*	-0,16*	0,00	0,43
nw.se	(0,13)	(0,05)	(0,11)	(0,20)	(0,09)	(0,08)	(0,00)	
PRS	0,40***	0,02	0,10	0,28	0,10	0,05	0,00	0,25
nw.se	(0,12)	(0,04)	(0,14)	(0,17)	(0,08)	(0,09)	(0,00)	
REC	0,41***	-0,04	0,35**	-0,29	0,08	-0,05	-0,01	0,09
se	(0,16)	(0,07)	(0,15)	(0,22)	(0,14)	(0,13)	(0,01)	
SDRL	0,59***	0,07	0,32**	0,10	0,27***	-0,03	0,00	0,39
nw.se	(0,12)	(0,05)	(0,15)	(0,27)	(0,09)	(0,08)	(0,00)	
TGS	0,45***	-0,02	0,38***	0,03	0,10	-0,02	0,00	0,29
se	(0,11)	(0,05)	(0,10)	(0,15)	(0,10)	(0,09)	(0,00)	
YAR	0,45***	0,03	0,11	0,06	0,37***	0,04	0,00	0,29
nw.se	(0,10)	(0,04)	(0,11)	(0,19)	(0,09)	(0,11)	(0,00)	
HNA	0,27***	-0,06*	0,11	-0,24*	0,02	-0,02	0,00	0,13
nw.se	(0,08)	(0,03)	(0,09)	(0,14)	(0,05)	(0,05)	(0,00)	
STL	0,35***	0,02	0,18**	0,01	0,12**	0,02	0,00	0,37
nw.se	(0,07)	(0,03)	(0,08)	(0,10)	(0,05)	(0,05)	(0,00)	
OSEAX	0,33***	0,01	0,21***	-0,07	0,12**	-0,02	0,00	0,43
nw.se	(0,06)	(0,02)	(0,06)	(0,10)	(0,05)	(0,04)	(0,00)	

Statistiske tester:

Tabell 11: Test av forutsetninger etter regresjon av ukentlig aksjeavkastning (Hvor AKSO= Aker Solutions, GOGL=Golden Ocean, FOE=Fred Olsen Energy, MHG=Marine Harvest, NHY=Norsk Hydro, ORK= Orkla, PRS=Prosafte, SDRL=Seadrill, YAR=YARA, HNA=Hafslund, STL=Statoil) mot endring i prisen på hovedindeksen ved Oslo Børs (OSEAX), råolje (B1), naturgass (NG1), kobber (HG1), gull (GCI), mais (C1) og sukker (SBI) for periode 2 (12.05.2006-16.04.2010) N=206. Én, to og tre stjerner indikerer henholdsvis signifikansnivå 10 %, 5% og 1 %.

	Reset	DW	White	Jargue Bera
AKSO	1,74	2,03	44,77**	148,53***
DNO	3,74**	2,18	43,31**	120,01***
GOGL	3,51**	2,47	84,55***	1027,44***
FOE	1,61	1,96	29,82	15,81***
MHG	3,76**	1,97	113,27***	243,42***
NHY	0,02	2,03	34,88	11,79***
ORK	1,27	1,91	38,06*	25,39***
PGS	2,12*	1,99	49,09***	19,71***
PRS	1,22	2,04	69,59***	73,91***
REC	1,55	2,08	21,82	42,65***
SDRL	0,63	1,90	75,75***	272,63***
TGS	4,14***	2,33	18,87	351,21***
YAR	1,45	1,98	46,77**	39,40***
HNA	3,20**	1,77	77,44***	73,90***
STL	1,21	2,16	42,95**	9,10***
OSEAX	0,49	1,94	61,72**	27,98***

Periode 3 (23.04.2010- 28.03.2014)

Modell 1:

Tabell 12: Parameterestimer og standardfeil etter regresjon av ukentlig aksjeavkastning (Hvor AKSO= Aker Solutions, GOGL=Golden Ocean, FOE=Fred Olsen Energy, MHG=Marine Harvest, NHY=Norsk Hydro, ORK= Orkla, PRS=Prosafte, SDRL=Seadrill, YAR=YARA, HNA=Hafslund, STL=Statoil) mot endring i prisen på hovedindeksen ved Oslo Børs (OSEAX), råolje (B1), naturgass (NG1), kobber (HG1), gull (GC1), mais (C1) og sukker (SB1) for periode 3 (23.04.2010-28.03.2014) N=205. Én, to og tre stjerner indikerer henholdsvis signifikansnivå 10 %, 5% og 1 % forskjellig fra null.

	OSEAX	B1	NG1	HG1	GC1	C1	SB1	α	r2_a
AKSO	1,64***	0,07	-0,03	0,03	0,23*	-0,10	-0,01	0,00	0,53
se	(0,15)	(0,11)	(0,07)	(0,11)	(0,12)	(0,06)	(0,06)	(0,00)	
DNO	1,22***	0,12	0,08	-0,12	0,05	-0,12	0,15*	0,00	0,27
se	(0,19)	(0,13)	(0,09)	(0,13)	(0,15)	(0,08)	(0,08)	(0,00)	
GOGL	1,26***	-0,08	0,02	0,35**	-0,21	-0,14	0,06	0,00	0,27
se	(0,22)	(0,15)	(0,10)	(0,15)	(0,18)	(0,09)	(0,09)	(0,00)	
FOE	1,02***	0,01	0,13**	0,20**	-0,11	0,08*	0,06	0,00	0,52
se	(0,11)	(0,08)	(0,05)	(0,08)	(0,09)	(0,05)	(0,05)	(0,00)	
MHG	1,22***	-0,26**	0,06	0,20	-0,20	0,03	-0,05	0,00	0,25
se	(0,18)	(0,13)	(0,08)	(0,13)	(0,15)	(0,08)	(0,07)	(0,00)	
NHY	1,16***	-0,04	-0,02	0,24***	-0,02	-0,04	0,01	0,00**	0,64
se	(0,09)	(0,06)	(0,04)	(0,07)	(0,08)	(0,04)	(0,04)	(0,00)	
ORK	0,94***	-0,12*	0,00	0,03	-0,18***	0,09	-0,03	0,00	0,44
nw.se	(0,10)	(0,06)	(0,05)	(0,06)	(0,06)	(0,07)	(0,04)	(0,00)	
PGS	1,65***	0,08	0,03	0,06	-0,04	-0,06	0,11*	0,00	0,60
nw.se	(0,13)	(0,10)	(0,06)	(0,14)	(0,12)	(0,06)	(0,06)	(0,00)	
PRS	1,13***	0,07	-0,06	0,05	-0,09	-0,03	0,07	0,00	0,51
se	(0,11)	(0,08)	(0,05)	(0,08)	(0,09)	(0,05)	(0,05)	(0,00)	
REC	2,11***	-0,57**	-0,11	0,10	0,27	0,10	0,09	-0,01	0,16
nw.se	(0,38)	(0,22)	(0,17)	(0,26)	(0,27)	(0,16)	(0,15)	(0,01)	
SDRL	0,94***	-0,01	0,03	0,04	-0,19**	0,07*	0,01	0,00	0,46
se	(0,10)	(0,07)	(0,04)	(0,07)	(0,08)	(0,04)	(0,04)	(0,00)	
TGS	1,40***	-0,10	0,01	0,21*	0,02	0,02	0,01	0,00	0,44
se	(0,16)	(0,11)	(0,07)	(0,11)	(0,13)	(0,07)	(0,06)	(0,00)	
YAR	0,81***	0,01	0,03	0,23**	-0,04	0,21***	0,05	0,00	0,45
nw.se	(0,16)	(0,08)	(0,06)	(0,11)	(0,11)	(0,07)	(0,06)	(0,00)	
HNA	0,25***	0,17**	0,00	0,00	-0,04	-0,04	0,01	0,00	0,17
nw.se	(0,09)	(0,07)	(0,03)	(0,06)	(0,06)	(0,03)	(0,04)	(0,00)	
STL	0,96***	0,13***	0,02	-0,13***	0,05	-0,03	-0,05	0,00	0,69
nw.se	(0,05)	(0,04)	(0,03)	(0,04)	(0,06)	(0,02)	(0,03)	(0,00)	

Statistiske tester:

Tabell 13: Test av forutsetninger etter regresjon av ukentlig aksjeavkastning mot (Hvor AKSO= Aker Solutions, GOGL=Golden Ocean, FOE=Fred Olsen Energy, MHG=Marine Harvest, NHY=Norsk Hydro, ORK= Orkla, PRS=Prosafe, SDRL=Seadrill, YAR=YARA, HNA=Hafslund, STL=Statoil) mot endring i prisen på hovedindeksen ved Oslo Børs (OSEAX), råolje (B1), naturgass (NG1), kobber (HG1), gull (GCI), mais (C1) og sukker (SB1) for periode 3 (23.04.2010-28.03.2014) N=205. Én, to og tre stjerner indikerer henholdsvis signifikansnivå 10 %, 5% og 1 %.

	Reset	DW	White	Jargue Bera
AKSO	0,08	2,01	15,15	621,34***
DNO	3,66**	2,01	40,41	14,35***
GOGL	2,29*	2,16	19,48	67,80***
FOE	0,41	1,89	19,81	33,68***
MHG	0,88	2,05	21,46	14,59***
NHY	1,52	2,04	19,45	0,75
ORK	2,81**	2,00	52,71**	86,53***
PGS	0,62	2,09	95,28***	58,25***
PRS	0,70	1,98	45,42	2,84
REC	2,79**	1,98	16,84**	38,13***
SDRL	1,96	1,98	39,62	10,71***
TGS	1,84	2,17	28,84	82,83***
YAR	2,49*	2,18	62,15***	7,95***
HNA	3,73**	2,26	61,81***	38,96***
STL	0,26	2,07	65,82***	29,88***

Modell 2:

Tabell 14: Parameterestimater og standardfeil etter regresjon av ukentlig aksjeavkastning (Hvor AKSO= Aker Solutions, GOGL=Golden Ocean, FOE=Fred Olsen Energy, MHG=Marine Harvest, NHY=Norsk Hydro, ORK= Orkla, PRS=Prosafe, SDRL=Seadrill, YAR=YARA, HNA=Hafslund, STL=Statoil) mot endring i prisen på hovedindeksen ved Oslo Børs (OSEAX), råolje (B1), naturgass (NG1), kobber (HG1), gull (GC1), mais (C1) og sukker (SB1) for periode 3 (23.04.2010-28.03.2014) N=206. Æn, to og tre stjerner indikerer henholdsvis signifikansnivå 10 %, 5% og 1 % forskjellig fra null

	B1	NG1	HG1	GC1	C1	SB1	α	r2_a
AKSO	0,53***	0,03	0,50***	0,09	-0,10	-0,03	0,00	0,26
se	(0,12)	(0,09)	(0,12)	(0,16)	(0,08)	(0,08)	(0,00)	
DNO	0,47***	0,12	0,22	-0,05	-0,13	0,14	0,00	0,12
nw.se	(0,16)	(0,10)	(0,16)	(0,18)	(0,08)	(0,09)	(0,00)	
GOGL	0,28*	0,06	0,71***	-0,32*	-0,14	0,05	0,00	0,15
se	(0,15)	(0,11)	(0,15)	(0,19)	(0,10)	(0,10)	(0,00)	
FOE	0,30***	0,16***	0,49***	-0,19*	0,08	0,04	0,00	0,32
se	(0,08)	(0,06)	(0,09)	(0,11)	(0,06)	(0,05)	(0,00)	
MHG	0,09	0,10	0,55***	-0,30*	0,04	-0,07	0,00	0,09
se	(0,13)	(0,09)	(0,13)	(0,16)	(0,08)	(0,08)	(0,00)	
NHY	0,30***	0,02	0,57***	-0,11	-0,04	-0,01	0,00	0,36
nw.se	(0,09)	(0,06)	(0,09)	(0,11)	(0,05)	(0,06)	(0,00)	
ORK	0,16**	0,03	0,30***	-0,26***	0,08	-0,05	0,00	0,14
nw.se	(0,07)	(0,07)	(0,09)	(0,09)	(0,07)	(0,05)	(0,00)	
PGS	0,55***	0,08	0,53***	-0,18	-0,05	0,09	0,00	0,30
nw.se	(0,13)	(0,09)	(0,17)	(0,17)	(0,08)	(0,09)	(0,00)	
PRS	0,38***	-0,02	0,38***	-0,19*	-0,02	0,05	0,00	0,26
nw.se	(0,09)	(0,07)	(0,09)	(0,11)	(0,06)	(0,06)	(0,00)	
REC	0,03	-0,03	0,70***	0,09	0,10	0,06	-0,01	0,04
se	(0,26)	(0,19)	(0,27)	(0,34)	(0,17)	(0,17)	(0,01)	
SDRL	0,26***	0,07	0,31***	-0,27**	0,08	0,00	0,00	0,21
nw.se	(0,08)	(0,07)	(0,10)	(0,11)	(0,05)	(0,05)	(0,00)	
TGS	0,30**	0,06	0,61***	-0,09	0,02	0,00	0,00	0,22
nw.se	(0,13)	(0,09)	(0,13)	(0,18)	(0,07)	(0,09)	(0,00)	
YAR	0,25**	0,06	0,46***	-0,11	0,21***	0,04	0,00	0,33
nw.se	(0,10)	(0,06)	(0,10)	(0,13)	(0,08)	(0,06)	(0,00)	
HNA	0,24***	0,01	0,07	-0,05	-0,04	0,00	0,00	0,13
nw.se	(0,07)	(0,04)	(0,06)	(0,06)	(0,03)	(0,04)	(0,00)	
STL	0,40***	0,05	0,14**	-0,03	-0,03	-0,06	0,00	0,30
nw.se	(0,06)	(0,05)	(0,07)	(0,08)	(0,04)	(0,04)	(0,00)	
OSEAX	0,28***	0,03	0,28***	-0,08	0,00	-0,01	0,00	0,42
nw.se	(0,05)	(0,04)	(0,06)	(0,07)	(0,03)	(0,04)	(0,00)	

Statistiske tester:

Tabell 15: Test av forutsetninger etter regresjon av ukentlig aksjeavkastning (Hvor AKSO= Aker Solutions, GOGL=Golden Ocean, FOE=Fred Olsen Energy, MHG=Marine Harvest, NHY=Norsk Hydro, ORK= Orkla, PRS=Prosafe, SDRL=Seadrill, YAR=YARA, HNA=Hafslund, STL=Statoil) mot endring i prisen på hovedindeksen ved Oslo Børs (OSEAX), råolje (B1), naturgass (NG1), kobber (HG1), gull (GCI), mais (C1) og sukker (SBI) for periode 3 (23.04.2010-28.03.2014) N=205. Én, to og tre stjerner indikerer henholdsvis signifikansnivå 10 %, 5% og 1 %.

	Reset	DW	White	Jargue Bera
AKSO	2,71**	2,23	17,97	151,17***
DNO	2,65*	2,08	55,69***	17,34***
GOGL	3,14**	2,30	19,53	46,86***
FOE	1,57	1,98	29,84	10,41***
MHG	0,48	2,16	17,2	14,61***
NHY	1,13	2,18	52,68***	10,14***
ORK	1,13	2,16	53,60***	47,17***
PGS	3,66**	2,20	81,20***	27,99***
PRS	1,05	2,06	43,08**	1,44
REC	1,46	1,92	11,59	24,30***
SDRL	2,39*	2,03	81,83***	16,37***
TGS	0,44	2,14	67,90***	66,00***
YAR	2,03	1,95	49,21***	45,87***
HNA	4,69***	2,23	44,85**	43,90***
STL	2,1	2,19	82,32***	9,09***
OSEAX	5,71***	2,27	95,97***	72,21***



Norges miljø- og
biovitenskapelige
universitet

Postboks 5003
NO-1432 Ås
67 23 00 00
www.nmbu.no