



Norges miljø- og
biovitenskapelige
universitet

Masteroppgave 2020 30 stp

Norges miljø- og biovitenskapelige universitet
Handelshøyskolen

Aksjemarkedets følsomhet overfor oljeprisendringer

En empirisk analyse av aksjeavkastningen til 17
olje- og gasselskaper notert på New York Stock
Exchange i perioden 2005-2020

Fredrik Grefsrud
Henrik Tønnessen Sjo
Master i Økonomi og Administrasjon

Forord

Med denne masteroppgaven avslutter vi våre masterstudier i økonomi og administrasjon, med spesialisering i finans, ved Handelshøyskolen NMBU.

I studien analyserer og drøfter vi hvordan 17 selskaper i olje- og gassnæringen er påvirket av endringer i oljeprisen, både positive og negative, og hvordan næringen påvirkes av endringene under ulike markedsforhold.

Arbeidet med oppgaven har til tider vært utfordrende, men også givende og interessant. Vi har tilegnet oss mer innsikt og kunnskap om den internasjonale olje- og gassindustrien.

Vi vil gjerne takke våre veiledere, professor Ole Gjølberg, førsteamanuensis Torun Fretheim, og førsteamanuensis Marie Steen for konstruktive tilbakemeldinger, god veiledning og oppmuntrende støtte under arbeidet med oppgaven.

Oppgavens innhold er forfatterens ansvar alene. Hverken institusjonen eller veilederne er ansvarlig for teorier og metoder som er benyttet, eller resultater eller konklusjoner som er trukket i oppgaven.

Oslo, 02. juni 2020

Fredrik Grefsrud

Henrik Tønnessen Sjø

Sammendrag

Formålet med denne oppgaven er å analysere og drøfte hvordan 17 selskaper notert på New York Stock Exchange påvirkes av endringer i oljeprisen i perioden 2005-2020. Vi anvender OLS-regresjon og kvantilregresjon for å undersøke hvordan selskapene påvirkes av endringene, om endringene påvirker aksjeavkastningen frem i tid, om endringene påvirker aksjeavkastningen asymmetrisk, og om kvantilregresjon vil avdekke informasjon som utelates av standard OLS-regresjon.

Funnene i regresjonen reflekterer tidligere studier om at oljeprisfluktuasjoner påvirker aksjeavkastning for selskaper innenfor olje og gass, og at oljebetaene varierer blant selskapene. Samtidig finner vi forskjell i hvorvidt oljeprisendringene påvirker de ulike sektorene selskapene er kategorisert i.

Resultatene fra modellen med laggede variabler avdekker svært få signifikante forhold. Vi observerer at det eksisterer signifikante verdier hos to av selskapene når oljeprisen lagges med en måned, og signifikante verdier hos tre av selskapene når oljeprisen lagges med tre måneder.

Resultatene i fra modellen med asymmetri avdekker signifikante verdier for positive endringer hos 16 av 17 selskaper, men bare 7 av 17 selskaper har signifikante verdier for negative endringer. Vi finner derimot bare fire forhold hvor forskjellen mellom betaverdiene er signifikant, og vi kan derfor ikke anta at oljeprisen har asymmetrisk effekt på aksjeavkastningen til selskapene.

Funnene i kvantilregresjonen avdekker at selv om majoriteten av selskapene har signifikante positive verdier over hele avkastningsfordelingen, finner vi svært få indikasjoner på at det eksisterer signifikante forskjeller mellom de ulike kvantilene.

Abstract

The purpose of this assignment is to analyse how 17 companies listed on New York Stock Exchange are affected by changes in the oil price during the period 2005 – 2020. By using ordinary least square (OLS) regression models and a quantile regression approach, we seek to determine how the stock returns are affected by the change, whether or not the stock return shows a delayed reaction to the changes, if the changes have an asymmetric effect on the stock returns and if a quantile regression approach will uncover information about the relationship left out by the OLS regression.

The results from the standard OLS regression very much reflects prior studies. All the companies are statistically significantly related to changes in the oil price, and that results differ across companies. The study also indicates that there is a difference between how the sectors are affected by changes in the oil price.

We find close to no indication of a delayed reaction in the stock price regarding changes in the oil price. Only two out of 17 companies show statistically significant values when the change is lagged by one month, and only three companies shows significant values with a lag of three months.

We find little indication of an asymmetric effect on the stock returns. Even though our model shows significant values for positive change in 16 of 17 companies compared to significant values for negative change in seven out of 17 companies, we find no indication that the values are significantly different. As a result, we cannot claim any asymmetric effect exists.

The quantile regression approach shows significant values across all quantiles for the majority of the companies. However, testing for significant differences between both the median quantile and the extreme quantiles, and between the adjacent quantiles, reveals only three significant values, indicating that quantile regression does not reveal information already known.

Innhold

1 Innledning og problemstilling	1
2 Oljemarkedet i et historisk perspektiv	4
2.2 OPEC.....	7
2.3 Historisk produksjon og konsum.....	8
2.4 Eksport og import av olje	11
3 Teoretisk grunnlag for hvordan oljeprisen påvirker aksjeavkastning	14
4 Tidligere studier om hvordan selskapenes aksjeavkastning påvirkes av endringer i oljeprisen og hypoteseutvikling	15
4.1 Tidligere studier om oljeprisens påvirkning på selskapenes aksjeavkastning	15
4.2 Hypoteser	18
5 Data og deskriptiv statistikk.....	20
5.1 NYSE Composite & WTI Crude Oil.....	21
5.1.1 Korrelasjon i periodene 2005-2020, 2005-2014 og 2014-2020.	22
5.1.2 Markedsindeksen og oljebetavverdier.....	23
6 Økonometrisk metode	32
7 Resultater.....	36
7.1 Estimeringsresultater for OLS-regresjon	36
7.3 Estimeringsresultater for asymmetri	44
7.4 Estimeringsresultater kvantilregresjon	47
7.4.1 Test for forskjeller mellom kvantilene	53
8 Konklusjon	56
Kildeliste	59
Vedlegg	7
.....	8

Liste over figurer

FIGUR 1 - HISTORISK PRISUTVIKLING FOR OLJE (WESTERN TEXAS INTERMEDIATE CRUDE OIL) I PERIODEN 1947 – 2020	5
FIGUR 2 VERDENS OLJEPRODUKSJON I PERIODEN 1993-2018	9
FIGUR 3 VERDENS KONSUM AV OLJE I PERIODEN 1993-2018	10
FIGUR 4 FORDELING AV VERDENS KJENTE OLJERESERVER I 2018	11
FIGUR 5 IMPORT AV OLJE PÅ VERDENSBASIS 1993-2018	12
FIGUR 6 EKSPORT AV OLJE PÅ VERDENSBASIS 1993-2018)	12
FIGUR 7 RELATIVE MÅNEDLIGE PRISENDRINGER FOR NEW YORK STOCK EXCHANGE COMPOSITE INDEX OG WTI CRUDE OIL SPOT I PERIODEN JANUAR 2005 TIL FEBRUAR 2020.	22
FIGUR 8 OLJEBETAVERDIER FOR SELSKAPENE FOR 2005-2014 & 2014-2020	40
FIGUR 9 FORKLARINGSGRAD AV VARIABLENE 2005-2014 & 2015-2020	40
FIGUR 10 GRAFISK ILLUSTRASJON AV ESTIMERINGSRESULTATER FOR KVANTILREGRESJON, INTEGRERTE OLJE- OG GASSELSKAPER..	49
FIGUR 11 GRAFISK ILLUSTRASJON AV ESTIMERINGSRESULTATER FOR KVANTILREGRESJON, LETING OG PRODUKSJONSSKAPER..	50
FIGUR 12 GRAFISK ILLUSTRASJON AV ESTIMERINGSRESULTATER FRA KVANTILREGRESJON, OLJESERVICE OG UTSTYRSSELSKAPER.	51

Liste over tabeller

TABELL 1 KORRELASJON MELLOM NYSE COMPOSITE OG WTI CRUDE OIL FOR PERIODENE 2005-2020, 2005-2014 OG 2014-2020.....	23
TABELL 2 ESTIMERINGSRESULTATER FOR NYSE COMPOSITE OG WTI CRUDE OIL, PERIODENE 2005-2020, 2005-2014 OG 2014-2020.....	24
TABELL 3 DESKRIPTIV STATISTIKK FOR MÅNEDLIG, LOGARITMISK DATA I PERIODEN 2005-2020	27
TABELL 4 DESKRIPTIV STATISTIKK FOR MÅNEDLIG, LOGARITMISK DATA I PERIODEN JANUAR 2005 – MAI 2014.	30
TABELL 5 DESKRIPTIV STATISTIKK FOR MÅNEDLIG, LOGARITMISK DATA I PERIODEN JUNI 2014 – FEBRUAR 2020.	31
TABELL 6 ESTIMERINGSRESULTATER FOR OLS-REGRESJON. MÅNEDLIGE, LOGARITMISKE OBSERVASJONER I PERIODEN 2005-2020.	36
TABELL 7 ESTIMERINGSRESULTATER FOR OLS-REGRESJON. MÅNEDLIGE, LOGARITMISKE OBSERVASJONER I PERIODEN 2005-2014	37
TABELL 8 ESTIMERINGSRESULTATER FOR OLS-REGRESJON. MÅNEDLIGE, LOGARITMISKE OBSERVASJONER I PERIODEN 2014-2020	38
TABELL 9 ESTIMERINGSRESULTATER FOR OLS-REGRESJON MED LAGGEDE VARIABLER.	42
TABELL 10 ESTIMERINGSRESULTATER FOR OLS-REGRESJON MED POSITIVE OG NEGATIVE ENDRINGER I OLJEPRISEN I PERIODEN 2005-2020	44
TABELL 11 ESTIMERINGSRESULTAT KVANTILREGRESJON	48
TABELL 12 WALD-TEST FOR FORSKJELLER MELLOM KVANTILENE. (0,5 MOT 0.05 OG 0.95; 0,05 MOT 0,95)	53
TABELL 13 WALD-TEST FOR FORSKJELLER MELLOM NÆRLIGGENDE KVANTILER.	55

1 Innledning og problemstilling

Oljebransjen kan anses som både høyvolatil og syklisk, med fluktasjoner i pris og stadig endring i tilbud og etterspørsel. Vi leser stadig om at selskaper i olje- og gassbransjen har måttet tilpasse seg for å ikke være like avhengige av oljeprisen etter flere kriser, blant annet finanskrisen i 2008 og oljeprisfallet i 2014. Det kommenteres i flere rapporter fra aktører i bransjen om stadig lavere lønnsomhetsnivåer for oljeprisen, blant annet på grunn av teknologiske fremskritt, mer fokus på kostnadseffektivitet, og bedre virksomhetsstyring for å nevne noen. Med denne studien ønsker vi å analysere og drøfte faktorsensitivitet, og om olje- og gassnæringen har tilpasset seg og blitt mer kostnadseffektiv for lavere nivåer for oljeprisen de siste årene sammenlignet med foregående år. Resultatene kan være nyttige for selskaper, forvaltere, investorer og spekulanter. Hensikten er å bidra med en helhetlig oversikt, og komme med oppdaterte tall på tidligere forskning.

Analysen dekker perioden januar 2005 til februar 2020 med månedlige data, og er delt inn i to delperioder slik at vi bedre kan illustrere eventuelle forskjeller. Med forskjeller mener vi hvorvidt selskapenes avkastning, risiko målt i standardavvik, markedsbeta og oljebeta har endret seg i periodene 2005-2014 og 2015-2020. Alle selskapene er notert på New York Stock Exchange (NYSE) og vi benytter den samme sektorinndelingen som selskapene er kategorisert i hos NYSE; integrert olje og gass, leting og produksjon, og oljeutstyr og service.

Vi benytter lineær regresjon (OLS) og kvantilregresjon for å se hvordan de valgte risikofaktorene påvirker aksjeavkastningen til olje- og gasselskapene. En standard lineær regresjon tar for seg det betingede gjennomsnittet, og baseres ofte på antagelser som ikke gir en fullstendig oversikt over hvordan den avhengige variabelen påvirkes av de uavhengige variablene. Å anvende kvantilregresjon bidrar til at vi kan se på hvordan oljeprisen påvirker aksjeavkastningen til selskapene under ulike forhold, altså hvordan de lavere og høyere observerte verdiene av aksjeavkastningen er påvirket av oljeprisen. Oppgaven redegjør for om vi finner interessante forskjeller ved å benytte de to metodene og sammenligne resultatene.

El- Sharif et al. (2005) og Diaz og Gracia (2016) har gjort tilsvarende studier for det britiske og amerikanske aksjemarkedet ved bruk av flerfaktormodeller, og avdekker funn som

indikerer at oljepris har en positiv signifikant aksjeavkastning til olje- og gasselskap i perioden 1989-2001 og 1974-2016. Disse funnene støttes av tidligere forskning av blant annet Sadorsky (2001), og Boyer og Filion (2007). Felles for funnene er at det brukes OLS-regresjon. På bakgrunn av dette ønsker vi å anvende kvantilregresjon for å undersøke om signifikante verdier for risiko utelates ved bruk av OLS.

Enkelte sektorer vil naturlig nok kunne ha en noe annen påvirkning fra oljeprisen enn andre. Boyer and Filion (2007) viser til at selskaper innenfor sektoren oljeutstyr og service, som oppstrøms selskaper er ventet å i større grad bli påvirket av oljeprisendringer. Vi forventet at vår analyse ville gi tilsvarende resultater, og at integrerte selskaper og de innenfor sektoren leting og produksjon i mindre grad blir påvirket av oljeprisendringer sett opp mot sektoren oljeutstyr og service. Årsaken til dette er at selskaper som opererer innenfor oljeutstyr og service er sterkt påvirket av aktivitetsnivå i næringen. Ved lave nivåer for oljeprisen er letevirsomhet, investeringer i infrastruktur, felt i drift og rørtransport blant det første som kuttes for å redusere kostnadsnivået.

Vi har sett på lignende studier der de anvender kvantilregresjon. Mensi et.al (2014), som anvender en kvantilregresjon for å undersøke hvordan oljepris påvirker aksjemarkedet i BRICS-land. Lee og Zeng (2011) bruker kvantilregresjon til å undersøke hvordan oljeprissjokk påvirker aksjeavkastningen i G7-landene. Studien antyder at det foreligger signifikante verdier i de ekstreme kvantilene. Det tyder på at investorer derfor er mer pessimistiske til dårlige nyheter under dårlige markedsforhold, og mer optimistiske til gode nyheter under gode markedsforhold. Zhu et.al (2016) bruker en kvantilregresjon med månedlige data i perioden 1994 – 2006 til å analysere hvordan endringer i oljeprisen påvirker industrien i Kina. Studien gjennomfører også en Wald-test, hvor forholdet mellom kvantilene undersøkes. Studien antyder at det foreligger signifikante forskjeller mellom medianen og de øvre kvantilene. Vi ønsker å avdekke om det eksisterer lignende forhold for vårt selskapsutvalg.

Analysen gir følgende resultater: Vi finner at samtlige selskaper har en positiv signifikant betaverdi til endringer i oljeprisen. I de to delperiodene 2005-2014 og 2014-2020 avdekker vi også positivt signifikante forskjeller, men det varierer noe på tvers av periodene. Vi avdekker heller ingen store forskjeller mellom de to periodene, og ser også at det samme er gjeldende for forklaringsraden til modellen.

Resultatene fra modellen med laggede variabler avdekker få signifikante forskjeller. To av 17 selskaper har signifikante verdier når variablene lagges med en måned, og tre av 17 selskaper har signifikante verdier når variablene lagges med tre måneder. Vi mener derfor at resultatene indikerer at det ikke kan antas å være forsinkelser i hvordan aksjeavkastningen påvirkes av endringer i oljeprisen.

Det er også få indikasjoner på at aksjeavkastningen påvirkes asymmetrisk av endringer i oljeprisen. Selv om resultatene fra modellen vår viser signifikante betaverdier til positive endringer hos 16 av 17 selskaper sammenlignet med signifikante betaverdier til negative endringer hos syv av 17 selskaper, er det totalt bare fire forhold hvor vi kan anta at det er en signifikant forskjell mellom betaverdiene.

De første resultatene i fra kvantilregresjonen, som viser at det er positivt signifikante verdier hos majoriteten av selskapene, kan indikere at standard OLS-regresjon utelater viktig informasjon om risikoforholdet. Ved å gjennomføre to Wald-tester, en som tester forskjellen mellom mediankvantilet og de to ekstremitetene, og en som tester for forskjeller mellom nærliggende kvantiler, finner vi indikasjoner på at det ikke eksisterer signifikante forskjeller. Totalt sett finner vi at blant 153 verdier er det bare åtte som kan antast å være signifikante. Vi kan derfor anta at kvantilregresjon i vårt tilfelle ikke under- eller overestimerer risikoforhold, slik vi ser i studier hos eksempelvis Lee og Zeng (2011) og Zhu et.al (2016).

Videre gir kapittel 2 gir en presentasjon av oljemarkedet i et historisk perspektiv, og en oversikt over nivåer for historisk produksjon, konsum, eksport og import av olje. Kapittel 3 gir en oversikt over teoretisk grunnlag for hvordan oljeprisen påvirker aksjeavkastning. I kapittel 4 presenterer vi relevante tidligere studier. Kapittel 5 går vi gjennom data og

deskriptiv statistikk, kapittel 6 gir en oversikt over den økonometriske metoden som er brukt i oppgaven. Avslutningsvis vil vi presentere resultatene fra våre analyser i kapittel 7, og i kapittel 8 presenterer vi vår konklusjon.

2 Oljemarkedet i et historisk perspektiv

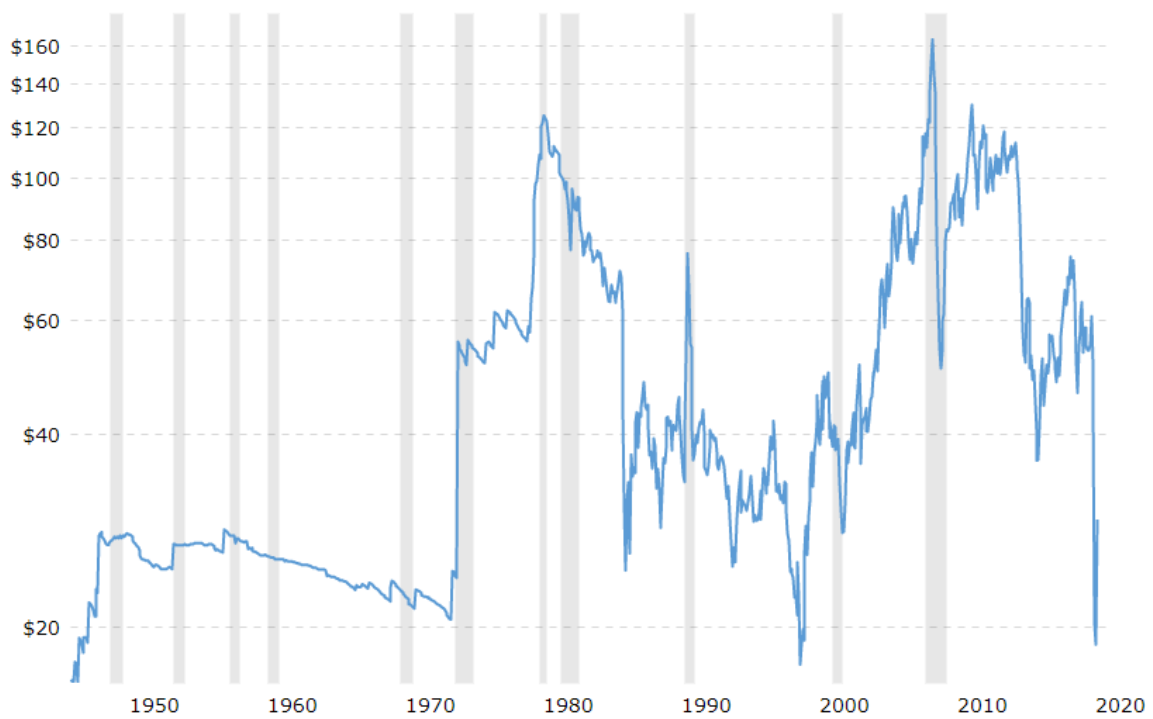
I dette kapitlet tar vi for oss oljeprisen historiske utvikling for å gi et tilbakeblikk på tidligere hendelser som kan ha hatt stor betydning for oljeprisendringer. Vi viser også til historiske nivåer for produksjon, konsum, import og eksport for å illustrere oljenivåer innenfor de respektive kategoriene på verdensbasis.

2.1 Historisk utvikling

Oljeprisen har historisk sett vært volatil, og utsatt for flere sjokk gjennom årenes løp. Tidligere ble det særlig vektlagt at fluktuasjonene i hovedsak var et resultat av forstyrrelser i strømmen av global oljeproduksjon, sammen med politiske hendelser som kriger og revolusjoner i OPECs medlemsland. Baumeister og Peersman (2013), og Kilian og Lee (2014) har i ettertid pekt på flere faktorer som bidrar til å bedre forklare oljeprisfluktasjoner. De påpeker at også etterspørselen etter olje er en viktig determinant og at prisendringer historisk sett også kan forklares av skift i etterspørselen etter olje forbundet med konjunktorene globalt. Ekspansjon i den globale økonomien og et høyere aktivitetsnivå fører med seg en økt etterspørsel etter industrielle råvarer som olje. Lagring av olje og endringer i lagernivåer har også vist seg å til noen grad reflektere endringer i forventningene til oljeprisen (Baumeister og Kilian, 2014).

Vi skal være forsiktige med å tilegne enkelthendelser og kriser for mye forklaringer og hva som forårsaker dem, men heller beskrive noe hva tidligere forskning peker på som utløsende årsaker.

Figur 1 - Historisk prisutvikling for olje (Western Texas Intermediate Crude Oil) i perioden 1947 – 2020. Kilde for data: Macrotrends, (2020) Prisendringen er logaritmisk og justert for inflasjon.



Figur 1 ovenfor viser den historiske prisutviklingen for olje per fat fra 1946-2020. Data er logaritmisk og justert for inflasjon. De grå strekene som er inkludert i grafen er ment for å illustrere hendelser som kan ha medvirket til bevegelsene i oljeprisen. Jom Kippur krigen i 1973/74 omtales ofte som bakgrunnen til oljekrisen som oppsto i vestlige land vinteren 1973/74. OPEC, hevet prisen på råolje med 70 prosent og vedtok å kutte produksjonen med fem prosent for hver av de påfølgende månedene inntil Israel trakk seg ut av områdene som var okkupert.

Et resultat av krisen var at OPEC og dets medlemsland bestemte prisene selv, uavhengig av de multinasjonale oljeselskapene. Det internasjonale energibyrådet (EIA) ble opprettet i 1974, og medførte et nærmere energisamarbeid mellom de vestlige landene.

For en kort periode i 1979 observerte man en markant prisøkning i oljen, hvor frykten for at urolighetene i forbindelse med den iranske revolusjonen skulle spre seg til andre nærliggende land var med på å drive prisen oppover. De påfølgende 20 årene ble etterfulgt av en oljepris på lavere nivåer, med unntak av et kortvarig oljeprissjokk som følge av gulfkrigen i 1990-1991 ettersom man fryktet for stans i oljeeksporten fra nærliggende land.

I 1998 nådde oljeprisen et historisk lavt nivå i nyere tid, på \$11 fatet. Dette kom som følge av redusert etterspørsel for råolje, grunnet den asiatiske finanskrisen i midten av 1997, som resulterte i økonomiske kriser i flere andre land. At oljeprisen tok seg opp i løpet av 1999 skyldes flere faktorer ifølge Kilian og Murphy (2014). Blant annet skyldtes det en global økonomi som tar seg opp igjen og økt etterspørsel etter lagring i påvente av strammere oljemarkeder. Denne tiltakelsen ble etterfulgt av to store eksogene forstyrrelser i tilbudet av olje sent i 2002 og tidlig i 2003. Dette skyltes trolig krigen i Irak og opptøyer og uro i Venezuela. Igjen så man at dette tilbudet ble dekket av andre aktører, men også denne gangen var det uro i markedene for at krigen i Irak kunne påvirke oljefeltene i Saudi Arabia.

I perioden 2003-2008 fikk man den kraftigste økningen i oljeprisen siden 1979 med et løft for WTI fra \$28 fatet til \$134 fatet. At Kina ble medlem av Verdens Handelsorganisasjon i 2003 kan ha hatt betydning for økningen i landets produksjons- og eksportvekst. Etterspørselen etter energi økte kraftig, som kan ha bidratt til en høyere oljepris. Invasjonen av Irak i 2003 medførte i tillegg usikkerhet på tilbudssiden. Under finanskrisen i 2008 falt prisen for olje sterkt, men hentet seg inn igjen. «Den arabiske våren» med ustabilitet i Midtøsten og Nord-Afrika i 2011 bidro til veksten. I 2014 kan man igjen observere at fall i oljeprisen. Faktorer som kan ha påvirket til dette er høye produksjonsnivåer av olje, dermed mye olje på tilbudssiden sammen med lavere etterspørsel fra fremvoksende økonomier og en sterkere dollar.

Vi skal ikke forsøke å predikere fremtidig pris på olje, men vi kan nevne hva som er forventet av etterspørsel og konsum i årene fremover. BP Energy Outlook 2019 tar sikte på å se på hva som er med på å forme utsiktene for energi globalt frem mot 2040. De trekker frem India og Kina som viktige markeder, som storforbrukere av olje og som trolig vil være store forbrukere i årene som kommer. De ser for seg at den økte etterspørselen i størst grad kommer fra fremvoksende økonomier, og at man vil se en vekst frem mot 2030 hvor man deretter forventer at det avtar. Samtidig rapporterer EIA (2019) om at petroleum trolig vil fortsette å utgjøre den største andelen av energiforbruket i USA frem mot 2050. Selv om flere land forplikter seg til å redusere bruken av fossile energikilder, vil olje trolig være en av de primære energikildene frem til 2040 (BP Energy Outlook, 2019).

2.2 OPEC

Den internasjonale handelsorganisasjonen OPEC har siden stiftelsen i 1960 hatt som mål å sikre prisstabilitet i den internasjonale oljeindustrien, og følge opp medlemmenes interesser. Innflytelsen organisasjonen har i markedet har ved flere anledninger vist seg å være fremtredende, blant annet under oljekrisen i 1973 da de benyttet en oljeembargo for å drive prisen oppover. I nyere tid har økt andel av oljeprodusenter utenfor OPEC bidratt til at de ikke har like stor mulighet til å kontrollere oljeprisen, men med 57,9% av produksjonen på verdensbasis og nesten 80% av verdens oljereserver fordelt mellom organisasjonens medlemsland har de fortsatt mye makt og innvirkning på markedet. Dog har hyppige tvister og ustabiliteter en tendens til å begrense organisasjonens samhold og effektivitet.

Det mest benyttede virkemidlet organisasjonen benytter i et forsøk på å kontrollere oljeprisen er tilbudet av råolje i markedet. Pådriveren for dette er ofte Saudi Arabia, og som Baumeister og Kilian (2016) tidligere har vist har det historisk sett ikke vært vellykket sett fra Saudi Arabias ståsted. Ettersom flere av medlemslandene har en tendens til å ikke opprettholde avtaler og enigheter om kutt i produksjonen av olje, har Saudi Arabia ved flere anledninger gjort kutt i egen produksjon. Eksempelvis tidlig i 1980-årene, men de ble tvunget til å reversere egen politikk for restriktiv produksjon etter store tap i inntekt fra egen oljenæring. Dette medførte et kraftig fall i oljeprisen i 1986, men det er i etterkant vist at en viktigere

årsak til dette fallet var lavere lagerretterspørsel for olje, ettersom OPEC selv hadde vist at de ikke klarte å opprettholde en høyere oljepris (Baumeister and Kilian 2016).

I nyere tid er OPEC fortsatt en sterk aktør i markedet, men som det illustreres under produksjon og konsum, samt import og eksport er USA blitt en stadig større produsent i verdens oljemarked. Dette, sammen med et noe ustabil samarbeid med Russland, kan ha en negativ innvirkning på organisasjonens posisjon i markedet.

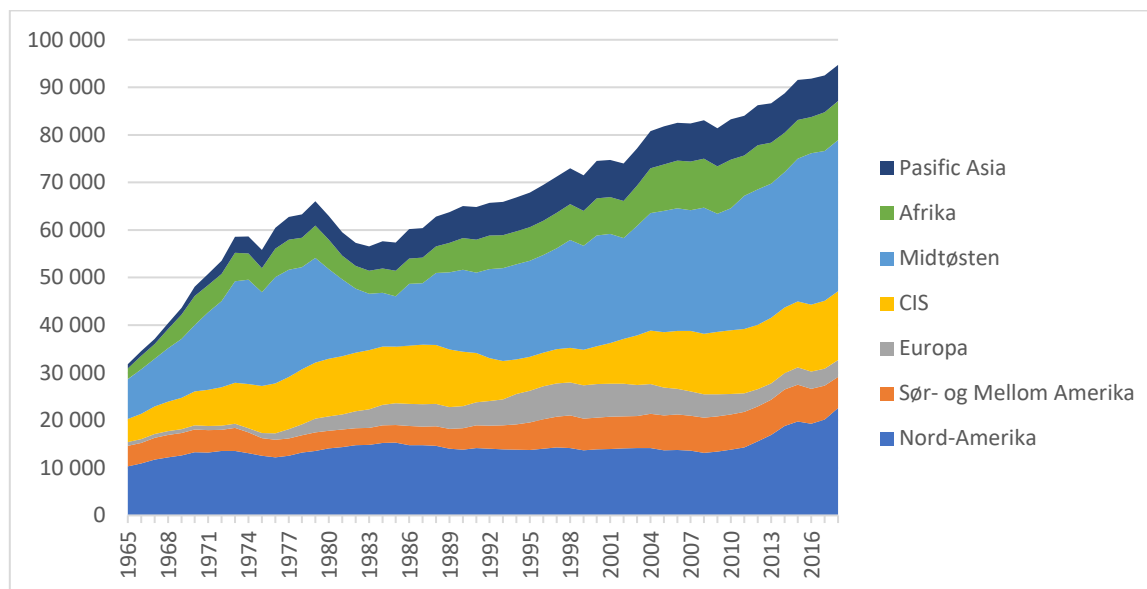
2.3 Historisk produksjon og konsum

Figur 2 nedenfor viser oljeproduksjon på verdensbasis i perioden 1965 til 2018 for ulike regioner. Den globale oljeproduksjonen økte med 2,2 millioner fat per dag i 2018 sammenlignet med 2017. Mye av denne veksten tildeles USA (2.200.000 f/d), Canada (410.000 f/d) og Saudi Arabia (390.000 f/d), samtidig som produksjonen falt bratt i Venezuela (-580.000 f/d) og Iran (-310.000 f/d).

For perioden 2005-2014 har Nord-Amerika hatt en produksjonsvekst på 37,6 %, CIS 17,91 %, Midtøsten 11,83 %, Sør- og Mellom Amerika 4,44 % og Pacific Asia 4,10 %. Europa og Afrika har sett et fall i produksjonen på henholdsvis 40,83 % og 15,95 %.

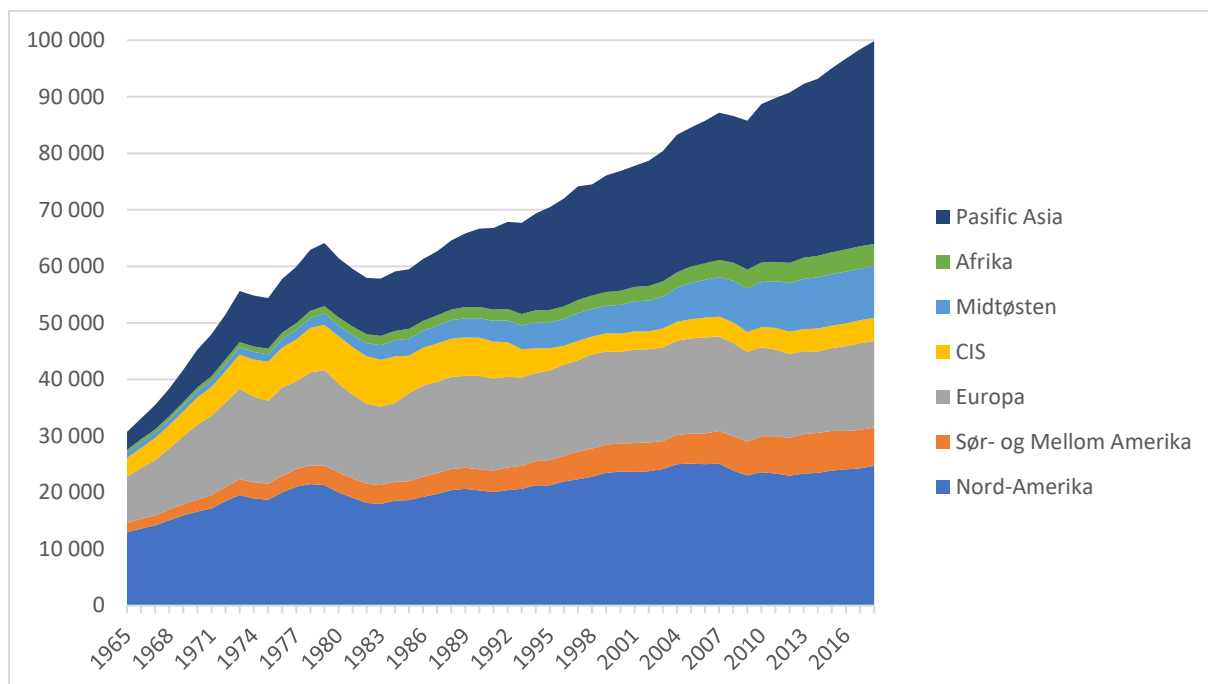
For perioden 2015-2018 foreligger det kun produksjonstall til og med 2018. Her har Nord-Amerika en vekst på 15,38 %, Midtøsten 5,83 %, CIS 4,12 %, og Afrika 0,74 %. Europa, Sør- og Mellom Amerika, og Pacific Asia har en nedgang på henholdsvis 1,79 %, 15,75 %, 9,12 %.

Figur 2 Verdens oljeproduksjon i perioden 1993-2018 målt i tusen fat daglig. (Kilde for data: BP Statistical Review of World Energy 2019)



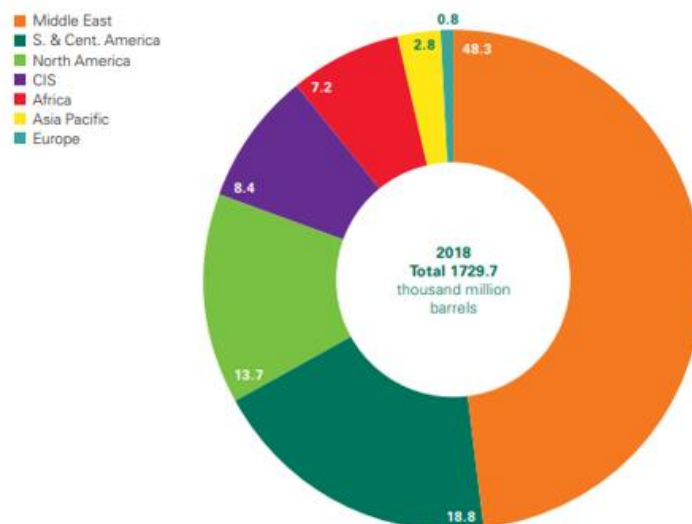
For perioden 2005-2014 er Midtøsten, Afrika, Pacific Asia og CIS de med mest økning i konsumet av olje, med vekst på henholdsvis 40,31 %, 29,94 %, 27,48 % og 22,20 %. I 2015-2018 var det Pacific Asia, Europa, CIS, Nord-Amerika, Afrika og Midtøsten som hadde økt oljekonsum, med henholdsvis 10,18 %, 3,82%, 3,63 %, 3,53 %, 2,66 %, og 0,41 %. Sør- og Mellom Amerika var alene i oversikten om redusert konsum i perioden, med 2,94 %.

Figur 3 Verdens konsum av olje i perioden 1965-2018 målt i tusen fat daglig. (Kilde for data: BP Statistical Review of World Energy 2019)



Verdens kjente oljereserver for 2018 lå på over 1700 milliarder fat. Fordelingen er illustrert i figur 4 nedenfor, hvor Midtøsten (48,3%), Sør- og Mellom Amerika (18,8%) og Nord-Amerika (13,7%) utgjør brorparten. Nesten 80% av reservene tilhører medlemsland av OPEC.

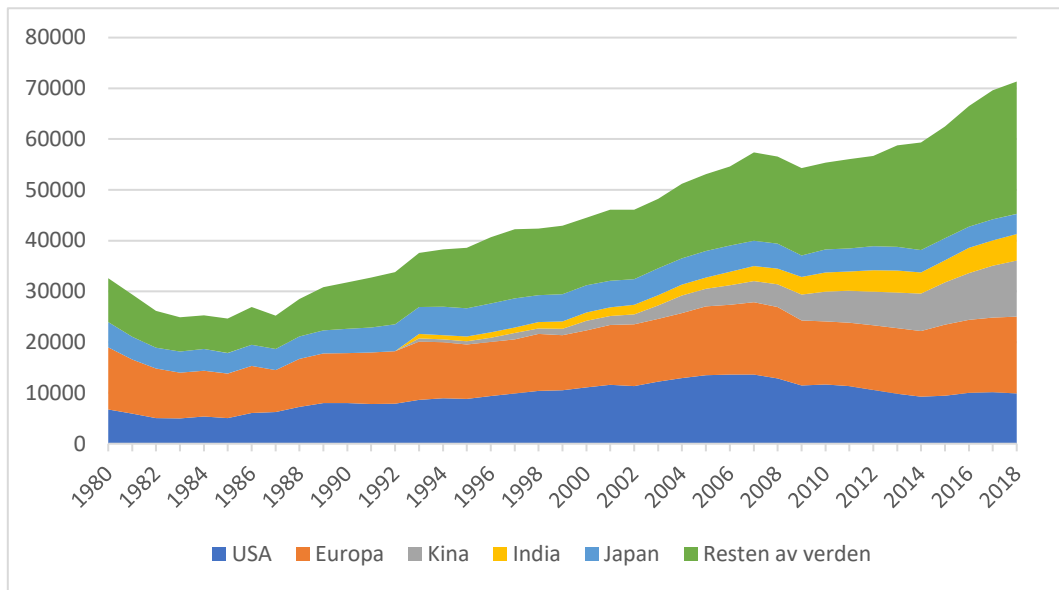
Figur 4 Fordeling av verdens kjente oljereserver i 2018 (Kilde for data: BP Statistical Review of World Energy 2019)



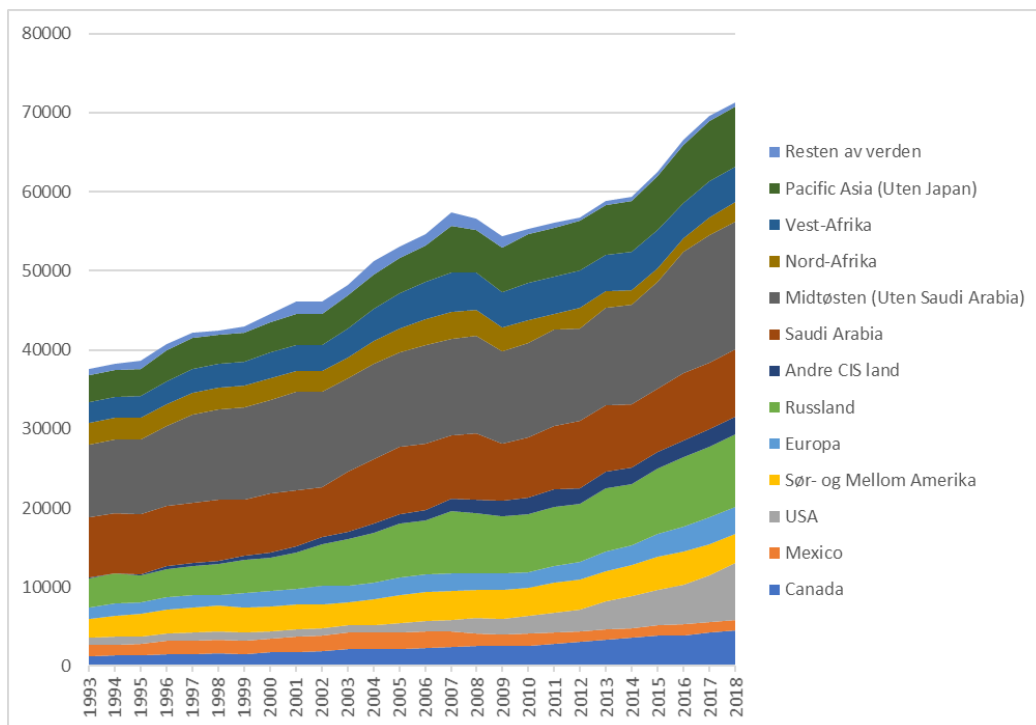
2.4 Eksport og import av olje

Figur 5 illustrerer import av olje på verdensbasis i perioden 1980 til 2018. Importnivået i perioden 2005-2014 økte betraktelig for Kina og India, som så en vekst på import av olje på henholdsvis 115,88 % og 85,80 %. Resten av verden i statistikken så en økning på 39,96 %, mens USA, Japan, og Europa så en nedgang i import på henholdsvis 31,67 %, 16,11 % og 4,42 %. For verden totalt var det en økning i import på 11,70 % i perioden. Økt produksjon av olje i USA kan forklare mye av fallet landet har på importsiden. I 2015-2018 fortsetter veksten for Kina og India med henholdsvis 32,48 %, og 19,25 %. Europa og USA øker med 8,08 % og 5,05 %, mens Japan hadde redusert import av olje med 9,01 % i perioden. Resten av verden i statistikken sto med 18,44 % økning. Totalt i verden var det en økning i import på 14,12 %.

Figur 5 Import av olje på verdensbasis 1993-2018 (Kilde for data: BP Statistical Review of World Energy 2019)



Figur 6 eksport av olje på verdensbasis 1993-2018 (Kilde for data: BP Statistical Review of World Energy 2019)



På eksportsiden skiller USA seg ut, med en økning på 257,11% i 2005-2015. Sammen med andre CIS-land (85,85 %) er dette den klart største økningen i eksport på verdensbasis, men for volum av eksport er landet bak blant annet Midtøsten (uten Saudi Arabia), Saudi Arabia og Russland. For 2015-2018 har USA igjen hatt den sterkeste veksten, med 57,74 %. Bak følger Nord-Afrika med 46,16 %, Midtøsten med 18,85 % og Europa med 17,16 %. Sammenlignet med forrige periode har andre CIS-land hatt en mer beskjeden vekst med 3,31 %. Igjen er det Midtøsten (uten Saudi Arabia), Saudi Arabia og Russland som er de største eksportørene når man ser på volum.

3 Teoretisk grunnlag for hvordan oljeprisen påvirker aksjeavkastning

Vi skal i dette kapittelet beskrive den teoretiske sammenhengen mellom aksjeavkastningen til et selskap og oljeprisen.

Den teoretiske sammenhengen bygger på Huang et.al (1996) sin artikkel om hvordan energisjokk påvirker de finansielle markedene, hvor de presenterer en generell og intuitiv metode for å beskrive den økonomiske sammenhengen mellom aksjeavkastning og oljeprisen. Mohanty og Nandha (2011) bruker samme teorigrunnlag i sin studie av hvordan olje- og gasselskaper påvirkes av endringer i oljeprisen og endringer i rentenivået, og vi vil benytte samme grunnlag i vår oppgave. Metoden baseres på at dersom et selskap, i , antas å generere evigvarende kontantstrømmer, vil aksjeprisen, p_i , være nåverdi av fremtidig kontantstrøm, diskontert med diskonteringsrente r . Vi kan skrive dette som:

$$p_i = \frac{E(CF)}{E(r)} \quad (\text{Formel 1})$$

Hvor p_i er aksjeprisen til selskap i , CF er kontantstrømmen, r er diskonteringsrenten, og $E(\circ)$ er forventningsfaktoren. Et uttrykk for aksjeavkastning, R , kan skrives som:

$$R_i = \frac{d(E(c))}{E(c)} - \frac{d(E(r))}{E(r)} \quad (\text{Formel 2})$$

Hvor R_i er aksjeavkastningen i selskap i og $d(\circ)$ er differensieringsfaktoren, som eksempelvis kan være olje. Vi kan derfor anta at aksjeavkastningen vil være systematisk påvirket av forventet fremtidig kontantstrøm og forventede diskonteringsrenter. Vi kan også anta at dersom et selskap er en nettoproducent (nettokonsument) av olje, vil de tjene (tape) kapital under en høy oljepris, og motsatt ved en lavere oljepris. Det er intuitivt å anta at et selskap hvor olje er den viktigste inputfaktoren vil ha høyere forventet fremtidig kontantstrøm ved økninger i oljeprisen. Eksempelvis kan vi anta at et integrert oljeselskap i mindre grad være påvirket av endringer i oljeprisen, som skyldes at deler av produksjonen i selskapet vil tjene

mer penger ved en lavere oljepris. Fluktuasjoner i oljeprisen vil også kunne påvirke aksjeavkastningen gjennom diskonteringsrenten. Forventet diskonteringsrente består av forventet inflasjonsnivå og forventet realrente, som begge kan bli påvirket av endringer i oljeprisen. Eksempelvis kan en økning i forventet diskonteringsrente føre til en økning i avkastningskravet, som igjen vil redusere aksjeavkastningen til selskapet. (Tjaaland et.al, 2015)

4 Tidligere studier om hvordan selskapenes aksjeavkastning påvirkes av endringer i oljeprisen og hypoteseutvikling

4.1 Tidligere studier om oljeprisens påvirkning på selskapenes aksjeavkastning

Hvordan oljeprisen påvirker aksjeavkastningen er og har lenge vært et svært aktuelt tema blant forskere. I dette kapittelet skal vi gjennomgå tidligere studier som ved hjelp av en flerfaktormodell viser hvordan oljeprisen påvirker avkastningen i markedet, studier som undersøker om endringer i oljeprisen frem i tid påvirker avkastningen, de som undersøker om det eksisterer asymmetri i hvordan endringer i oljeprisen påvirker avkastningen, og studier som ved hjelp av kvantilregresjon viser hvordan avkastningen påvirkes.

P. Sadorsky (1999) viser til at oljeprissjokk ser ut til å ha negativ innvirkning på aksjeavkastning. Oljeprisendringer påvirker den økonomiske aktiviteten og Sadorsky påpeker at dersom oljeprisendringer påvirker den økonomiske aktiviteten, målt enten ved industriproduksjon eller BNP, vil det påvirke inntjeningen til selskapene hvor olje er en produksjonskostnad for. Derfor vil en økt oljepris føre til lavere inntekter, og et effektivt aksjemarked vil resultere i en umiddelbar nedgang i aksjekursene.

Sadorsky (2001) bruker en flerfaktormodell til å undersøke hvordan aksjeavkastningen til kanadiske olje- og gasselskaper påvirkes av endringer i oljeprisen, aksjemarkedet og rentemarkedet. Sadorsky bruker månedlige data i perioden 1983 – 1999. Han finner signifikante funn på at aksjeavkastningen i stor grad påvirkes av endringer i markedet og oljepris.

Faff og Brailsford (1999) undersøker hvordan industrisektorer i Australia påvirkes av endringer i oljeprisen med en flerfaktormodell. Ved å analysere månedlige data fra 1983 til 1996 og 24 forskjellige industriporteføljer, finner Faff og Brailsford signifikante verdier for at endringer i oljeprisen påvirker olje- og gasssektoren i Australia.

El-Sharif et.al (2005) anvender en flerfaktormodell for å analysere hvordan olje- og gasssektoren i UK påvirkes av endringer i oljeprisen, markedet og rentemarkedet. De analyserer daglige data i perioden 1989-2001 og finner at avkastningen i olje- og gasssektoren i stor grad er påvirket av endringer i oljeprisen og markedet. Rentemarkedet har også en påvirkning, men med lavere verdier enn oljeprisen og markedet.

Basher og Sadorsky (2006) analyserer hvordan endringer i oljeprisen påvirker 21 fremvoksende markeder, i tillegg til at de undersøker om det eksisterer asymmetri i fordelingen. De bruker daglige, ukentlige og månedlige data til å avdekke hvordan oljeprisen påvirker markedene. Alle frekvensene avdekker en signifikant sammenheng mellom endringer i oljeprisen og markedene. Daglige og månedlige data avdekker at en økning i oljeprisen har en positiv påvirkning på meravkastningen i de fremvoksende markedene. For ukentlige og månedlige data avdekker de at et fall i oljeprisen har en positiv og signifikant påvirkning avkastningen.

Sanusi og Ahmad (2016) gjennomfører en studie med samtlige olje- og gasselskaper notert på London Stock Exchange. Ved å bruke daglige data fra 2004 til 2015 i en flerfaktormodell, avdekker de forhold som kan tyde på at det eksisterer asymmetri i hvordan selskapene påvirkes av endringer i oljeprisen (Brent Crude). De finner at positive endringer i oljeprisen har mer signifikant påvirkning enn negative endringer. I studien undersøker de også om det finnes indikasjoner for at aksjeavkastningen påvirkes av endringer i oljeprisen 1-4 måneder frem i tid. Det eksisterer noen signifikante verdier, men de fleste er svært svake.

P. Sadorsky (2008) undersøker hvordan endringer i oljeprisen påvirker selskaper basert på størrelsen på selskapene. Han bruker en flerfaktormodell med selskapsstørrelse, markedsavkastning, asymmetri, endringer i oljepris og oljeprisvolatilitet. Studien tar for seg

årlige data for 600 små firma, 400 mellomstore firma og 500 store firma i perioden 1990-2006. Sadorsky konkluderer med at endringer i oljeprisen har en asymmetrisk effekt på aksjeavkastningen, hvor en økning i oljeprisen har større effekt enn en nedgang i oljeprisen. Studien avdekker også at mellomstore selskaper er mer utsatt for asymmetri.

Driesprong et.al (2008) ser på forholdet mellom avkastning i aksjemarkedet og endringer i oljeprisendringer i 48 land, inkludert USA. Forholdet mellom månedlig aksjeavkastning og lagget oljeprisendring er statistisk signifikant i de fleste av landene i analysen. Vi finner derimot ingen grunnlag for å anta at det eksisterer signifikante forskjeller på tvers av kvantilene.

Valadkhani og Smyth (2017) undersøker om det foreligger asymmetri i hvordan endringer i oljeprisen påvirker vekst i industriell produksjon i USA. De bruker daglige data i fra 1986 til 2017 og en flerfaktormodell, og finner indikasjoner på at fall i oljeprisen i mindre grad flytter tilbudskurven til høyre, sammenlignet med hvordan økning i oljeprisen flytter kurven til venstre.

Kvantilregresjon ble introdusert av Koenker og Basset (1978). Hensikten var å skape en modell som tok høyde for ekstremverdier, slik at et fullstendig bilde kunne dannes av en betinget fordeling. Ved å fokusere på det ubetingede gjennomsnittet kan det foreligge feilestimering av koeffisienter, eller at det utelates interessante sammenhenger i forholdet mellom variablene.

Blant studier som benytter kvantilregresjon er Mensi et.al (2014), som anvender en kvantilregresjon for å undersøke hvordan oljepris påvirker aksjemarkedet i BRICS-land². Studien tar for seg daglig avkastningen i fra september 1997 til september 2013, og resultatene viser at det eksisterer signifikante forskjeller på tvers av de utvalgte kvantilene¹¹ i alle landene utenom Sør-Afrika. Resultatene viser også at påvirkningsgraden endres over kvantilene. Særlig oppstår det forskjeller i signifikans og påvirkningskraft etter finanskrisen i 2008.

Lee og Zeng (2011) bruker kvantilregresjon til å undersøke hvordan oljeprissjokk påvirker aksjeavkastningen i G7-landene. De bruker månedlig data i perioden 1968 – 2009 og finner indikasjoner på at asymmetrien varierer over kvantilene. Særlig påvirker asymmetriske endringer i oljeprisen aksjeavkastningen i de laveste og høyeste kvantilene. En indikasjon på at investorer er pessimistiske til en dårlige nyheter når markedet presterer svakt, og at de er mer optimistiske til gode nyheter når markedet presterer godt.

Zhu et.al (2016) bruker en kvantilregresjon med månedlige data i perioden 1994 – 2006 til å analysere hvordan forholdet mellom endringer i oljeprisen og industrimarkedet i Kina. Studien antyder for at det eksisterer signifikante, positive verdier i de laveste kvantilene, altså i et nedgangsmarked eller i en resesjon.

Diaz og Gracia (2016) analyserer innvirkningen oljeprisendringer har hatt på aksjeavkastningen til olje- og gasselskaper i perioden 1974 – 2015. De benytter seg av fire spesifikasjoner for oljepris; oljeprisendringer, oljeprisøkning, og netto oljeprisøkning over de foregående 12 og 36 månedene basert på arbeidet til Hamilton (2003). De finner funn som indikerer at de lineære spesifikasjonene av oljeprisendringene har en positiv signifikant innvirkning på aksjeavkastningen til olje- og gasselskaper på kort sikt. De finner også funn som indikerer at en ikke-lineær spesifikasjon, som oljeprisøkning har en positiv innvirkning på aksjeavkastning på kort sikt.

4.2 Hypoteser

Basert på teori og tidligere litteratur har vi utarbeidet hypoteser basert på de forskningsspørsmålene som ble introdusert i oppgavens innledning:

- i) De ulike selskapene vil reagere forskjellig på endringer i oljeprisen.

Flere tidligere studier viser til funn som indikerer at selskapsavkastning er påvirket av endringer i oljeprisen. Sadorsky (2001) bruker en flerfaktormodell til å undersøke hvordan

selskapsavkastningen til kanadiske olje- og gasselskaper påvirkes av endringer i oljeprisen, aksjemarkedet og rentemarkedet. Resultatene viser signifikante funn på at selskapsavkastningen i stor grad påvirkes av endringer i markedet og oljepris.

ii) At det er en forskjell i påvirkningsgraden oljeprisfluktuasjoner har for de ulike sektorene.

Enkelte sektorer vil naturlig nok kunne ha en noe annen påvirkning fra oljeprisen enn andre. Boyer og Fillion (2007) viser til at selskaper innenfor sektoren oljeutstyr og service, som oppstrøms selskaper er ventet å i større grad bli påvirket av oljeprisendringer. Trolig gir vår analyse tilsvarende resultater, og integrerte selskaper og de innenfor sektoren leting og produksjon ventes å i mindre grad blir påvirket av oljeprisendringer sett opp mot sektoren oljeutstyr og service. Årsaken til dette er at selskaper som opererer innenfor oljeutstyr og service er sterkt påvirket av aktivitetsnivå i næringen. Ved lave nivåer for oljeprisen er letevirsomhet, investeringer i infrastruktur, felt i drift og rørtransport blant det første som kuttes for å redusere kostnadsnivået.

iii) Nåværende og fremtidig påvirkning av oljeprisendring reflekteres med en gang, det er ingen forsinkelse i hvordan aksjeavkastningene påvirkes.

iv) Det eksisterer asymmetrisk effekt i oljeprisendringer for selskapenes aksjeavkastning.

Studier som Basher og Sadorsky (2006), P. Sadorsky (2008) og Sanusi og Ahmad (2016) avdekker forhold som kan tyde på at det eksisterer asymmetriske forhold i hvordan energiselskaper påvirkes av endringer i oljeprisen. I oppgaven ønsker vi å undersøke om det også er tilfellet i vårt utvalg av selskaper. Ved å ta i betraktning at selskapene tilhører ulike segmenter av oljeproduksjon, at selskapene varierer i størrelse, og at noen av selskapene tilhører ulike markeder, kan vi anta at det vil eksisterer forskjeller i hvordan de påvirkes av positive og negative endringer i oljeprisen. Eksempelvis antar vi at de store og integrerte selskapene vil vise en lavere påvirkning av endringer.

v) Kvantilregresjon avdekke forhold som tilsier at OLS-regresjonen over- eller underestimerer påvirkningskraften til endringene i oljeprisen.

Tidligere studier baserer seg i større grad på bruken av en flerfaktormodell (OLS) for å analysere det ubetingede gjennomsnittet, noe som innebærer at haleområdene av en fordeling utelates. I kapitlet om deskriptiv statistikk ser vi at 14 av 17 selskaper har en negativ skjevhet i fordelingen, og at flere av selskapene har vesentlig lave minimumsverdier. Dette kan være en indikasjon på at det ubetingede gjennomsnittet ikke er tilstrekkelig for å vise hvordan selskapsavkastningen påvirkes av endringer i oljeprisen. Som det kommer frem av resultatene til Mensi et.al (2014), endres påvirkningsgraden over kvantilene.

5 Data og deskriptiv statistikk

Datasettet består av 17 selskaper innenfor olje- og gassektoren hvor alle er notert på New York Stock Exchange (NYSE). Inndelingen selskapene er kategorisert i er den samme kategoriseringen NYSE selv benytter, og inneholder: 9 selskaper innunder integrert olje og gass, 5 selskaper under leting og produksjon, og 3 selskaper under oljeutstyr og serviceselskaper.

Aksjepriser og markedsverdier er hentet fra Datastream, og består av månedlige sluttkurser for alle selskapene i perioden 01.01.2005-01.02.2020. Årsaken til at vi har valg denne tidshorisonen baserer vi på følgende grunner: (i) Vi ser at relaterte studier og undersøkelser benytter 10-15 år som standard, og (ii) vi inkluderer finanskrisen i 2008, og oljeprisfallet i 2014. Slik ser vi for oss at vi vil kunne se effektene av oljeprisfluktuasjoner på selskapsavkastningen før og etter disse periodene, og se om vi finner forskjeller. Alle priser og markedsverdier er hentet ut i USD og alle data er kryssjekket med eksterne kilder. All data for selskapene er justert for totalavkastning idet de hentes ut fra Datastream, med andre ord den faktiske avkastningstakten over den gitte evalueringsperioden. Totalavkastningen inkluderer renter, kapitalgevinster, utbytte og utdelinger realisert over den aktuelle tidsperioden.

5.1 NYSE Composite & WTI Crude Oil

New York Stock Exchange (NYSE) er verdens største aksjemarked basert på markedsverdi av sine børsnoterte selskaper som lå på \$28 milliarder i juni 2018 (NYSE, Market Cap).

Indeksene som er listet på denne børsen er Dow Jones Industrial Average, S&P 500 og NYSE Composite, hvor sistnevnte er en indeks som måler prestasjonen til alle aksjer listet på New York Stock Exchange. Den inkluderer mer enn 1.900 aksjer, hvorav over 1.500 er amerikanske selskaper. Det som gjør den til en god indikator for å måle markedsutvikling er dens bredde. Sammenlignet med andre, smalere indekser som inkluderer færre komponenter. Vektene til indeksens bestanddeler beregnes utfra flytende markedsverdi. Indeksen beregnes på grunnlag av prisavkastning og totalavkastning, og inkluderer dividende.

Vi benytter oss av NYSE primært av to grunner. (i) Indeksens strenge noteringskrav sikrer et kvalitetsstempel, og ii) indeksens globale diversifikasjon. Ikke-amerikanske selskaper står for mer enn en tredjedel av markedsverdien, som inkluderer land i fra blant annet Canada, Brasil og Kina. Vi finner ingen store forskjeller ved tilsvarende bruk av for eksempel S&P500, som ofte brukes for å representere det amerikanske aksjemarkedet. Meravkastningen i aksjemarkedet er kalkulert på følgende måte:

$$R_{m,t} = \left(\ln \frac{p_t}{p_{t-1}} \right) - r_f$$

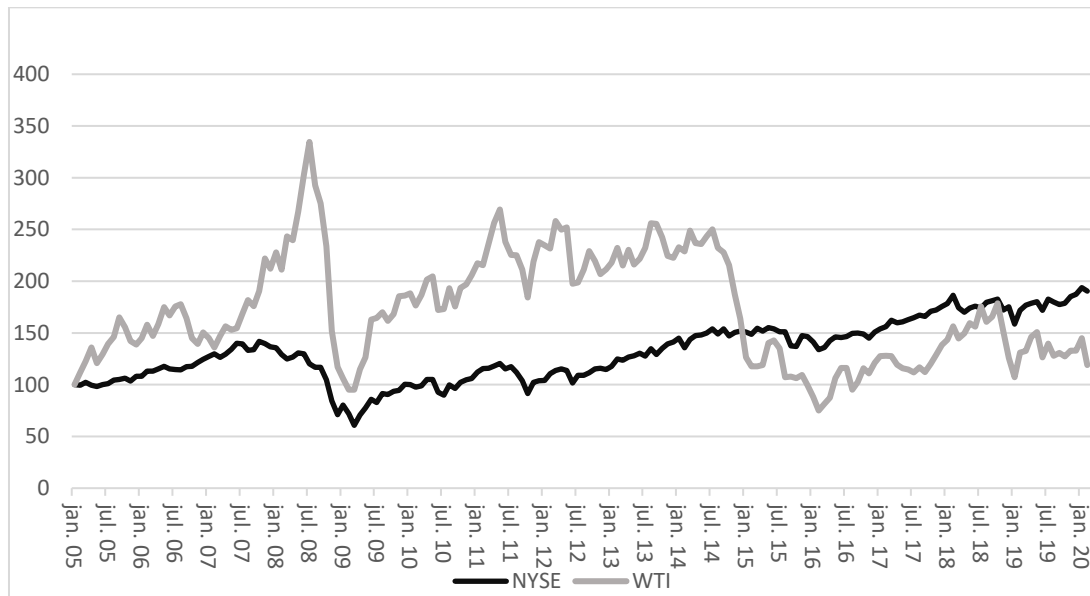
Oljeprisen brukt i denne oppgaven er West Texas Intermediate (WTI) i dollar per fat, hvor den månedlige spotprisen er hentet fra Datastream. WTI har lenge vært den viktigste referanseprisen for råoljepriser på verdensbasis.

$\Delta Oljepris_t$ er den logaritmiske endringen i tidspunkt t for spotprisen i olje og er kalkulert på følgende måte:

$$\Delta Oljepris_t = \ln \frac{P_t}{P_{t-1}}$$

5.1.1 Korrelasjon i periodene 2005-2020, 2005-2014 og 2014-2020.

Figur 7 Relative månedlige prisendringer for New York Stock Exchange Composite Index og WTI Crude Oil Spot i perioden januar 2005 til februar 2020. (Base: januar 2005 = 100)



Tabellen over viser den relative prisutviklingen for NYSE Composite Index og WTI Crude Oil i perioden 2005-2020. I hele perioden fluktuierer oljeprisen i fra sitt laveste på \$31 per fat til \$141 per fat. Den høyeste observerte oljeprisen er inkludert i den første perioden vi har med i oppgaven, januar 2005 – mai 2014. Prisen er i denne perioden på sitt laveste på \$40 per fat. Den andre underperioden i oppgaven, juni 2014 – februar 2020, inneholder den laveste observerte oljeprisen. Prisen er i denne perioden på sitt høyeste på \$105 per fat. Vi kan også observere hendelsene som preger de to periodene. Grafen viser finanskrisen og det tilsvarende fallet i oljeprisen i 2008, hvor vi ser at oljeprisen falt betraktelig sammenlignet med markedsindeksen. Grafen kan også indikere at markedsindeksen ikke er like påvirket av oljeprisfallet halvveis inn i 2014, hvor oljeprisen falt i fra \$105 per fat til \$53 per fat over seks måneder. I denne perioden indikerer grafen at korrelasjonen kan være negativ.

Vi oppsummerer korrelasjonen mellom de to variablene for hele perioden og de to underperiodene i tabellen under, og finner at korrelasjonen ligger litt over 0,5 for hele perioden. Vi observerer noe høyere korrelasjon i første delperiode, 2005-2014, og noe lavere i andre delperiode, 2014-2020. Dette kan være et funn som indikerer at markedet har tilpasset seg den volatile oljeprisen og at det ikke er like påvirket av endringene som før.

Tabell 1: Korrelasjon mellom NYSE og WTI Crude Oil for periodene 2005-2020, 2005-2014 og 2015-2020.

Tabell 1 Korrelasjon mellom NYSE Composite og WTI Crude Oil for periodene 2005-2020, 2005-2014 og 2014-2020

	NYSE Composite
2005-2020	
WTI Crude Oil	0,55
2005-2014	
WTI Crude Oil	0,60
2015-2020	
WTI Crude Oil	0,49

5.1.2 Markedsindeksen og oljebetavervier

Vi ser av tabellen og grafen i forrige underkapittel at det ikke uventet eksisterer en positiv korrelasjon mellom markedsindeksen og oljeprisen. Vi skal nå se på hvordan endringer i oljeprisen har påvirket markedsavkastningen i hele perioden og de to underperiodene.

Robert C. Ready (2017) mener i en artikkel at det i perioden 1986 – 2012 ikke kan vises at det er en lineær sammenheng mellom aggregert månedlig markedsavkastning og tilsvarende endringer i oljeprisen. Funnet er særlig interessant med tanke på at oljepris og makroøkonomisk vekst ofte nevnes i samme setning.

Vi gjennomfører derfor en regresjonsanalyse med logaritmisk markedsavkastning som avhengig variabel og endringer i oljeprisen som uavhengig variabel, i tillegg til at vi undersøker om det er forskjell på hvordan aksjemarkedet påvirkes av positive og negative endringer i perioden.

Tabell 2 Estimeringsresultater for NYSE Composite og WTI Crude Oil, periodene 2005-2020, 2005-2014 og 2014-2020. Tabellen viser resultat for regresjon med endringer i oljeprisen, positive endringer i oljeprisen, og negative endringer i oljeprisen.

	2005-2020	R ²	2005-2014	R ²	2014-2020	R ²
$\beta \Delta \text{olje}$	0,28***	0,30	0,36***	0,36	0,16***	0,22
	(4,92)		(5,45)		(4,58)	
$\beta \Delta \text{olje}^+$	0,19	0,38	0,17	0,40	0,21***	0,22
	(1,66)		(1,04)		2,89	
$\beta \Delta \text{olje}^-$	0,34***	0,38	0,49***	0,40	0,13*	0,22
	3,55		7,56		1,93	

Vi observerer at det eksisterer positive, signifikante betaverdier for endringer i oljeprisen. Analysen indikerer at negative endringer i oljeprisen har en sterkere påvirkning på aksjemarkedet i hele perioden og i underperioden 2005-2014, men at de positive endringene har påvirket mest i andre underperiode. Vi observerer også forskjeller i forklaringskraften til tabellen, hvor en høyere andel av endringene i aksjemarkedet kan forklares av endringer i oljeprisen i hele perioden og første underperiode. Dette kan skyldes antall observasjoner i underperiodene, hvor perioden 2005-2014 inneholder flere observasjoner enn 2014-2020. Det kan også skyldes at markedet i mindre grad er påvirket av endringer i oljeprisen, som følge av at variabler som for eksempel lønn, renter, industrimetaller, plastikk og teknologi alle er med på å fjerne påvirkningskraften energisektoren har på aksjemarkedet.

5.2 Sektorene innenfor oljeproduksjon som inkluderes i oppgaven

Vi vil i dette delkapittelet raskt gjennomgå hvilke sektorer vi har valgt å inkludere i oppgaven og gi en kort forklaring på hvorfor vi har inkludert dem.

Den første sektorinndelingen er integrerte olje- og gasselskaper. Et integrert selskap defineres som et selskap som deltar i leting og produksjon, raffinering og distribusjon av olje og gass.

Selskapene deler typisk produksjonen sin i tre deler: i) oppstrømsaktivitet, som omfavner all aktivitet knyttet til leting og produksjon, ii) midtstrømsaktivitet, også kjent som lagring og transport av olje, og iii) nedstrømsaktivitet, som knyttes til raffinering og markedsrelaterte aktiviteter. Kort oppsummert er integrerte selskaper involvert i hele verdikjeden til oljemarkedet. De integrerte selskapene ønsker full kontroll på verdikjeden, og vil derfor være bedre rustet til å kontrollere og forbedre effektiviteten i fra oljen hentes til den selges. En klar fordel ved integrerte selskaper er at de operasjonelle aktivitetene bidrar til diversifiserte kontantstrømmer. Fordi selskapene er involvert i alle de ulike aktivitetene i oljemarkedet, vil den operasjonelle diversifisering være med på å redusere risikoen i et marked med lav oljepris. Samtidig er denne delen av produksjonen mer utsatt for en høyere oljepris, og vil naturligvis være med på å redusere profittmarginen til selskapet i et marked med høy oljepris.

Den andre sektorinndelingen er leting og produksjon, som defineres som de tidligste fasene i energiproduksjon, herunder søk, leting og utvinning av olje. De operasjonelle aktivitetene til selskapene er kjent som oppstrømsaktiviteter, som inkluderer søk, leting, drilling og utvinning. Leting og produksjonsselskaper driver svært sjeldent med raffinering og produksjon av energi. Sammenlignet med integrerte selskaper vil leting og produksjonsselskaper i større grad være utsatt for endringer i oljeprisen, på grunn av at de ikke har operasjonelle aktiviteter som demper tapene i et marked med lav oljepris. Samtidig vil de i større grad kunne utnytte en høyere oljepris sammenlignet med integrerte selskaper.

Den tredje og siste sektorinndelingen er oljeservice og utstyr. Sektoren deles i hovedsak mellom to type selskaper, selskaper som leier ut oljerigger og selskaper som tilbyr tjenester som evaluering, konstruering og vedlikehold av olje- og gassbrønner. Den er derfor svært avhengig av utvinningsoperasjonene til olje- og gassprodusenter, og ettersom etterspørselen etter olje og gass fluktuerer med økonomien, må service og utstyersbransjen antas å være syklisk. Profittmarginen i bransjen vil i teorien med andre ord være svært god, da flere selskaper evner å bestille og ta i bruk tjenestene den leverer, men være dårligere i perioder hvor oljeprisen er lav.

Ved å inkludere de tre sektorene mener vi at vi fanger opp mye av forskjellene innad i oljemarkedet, og det vil være nyttig å se hvordan endringer i oljeprisen påvirker de ulike selskapene som inkluderes.

5.3 Deskriptiv statistikk for selskapene og New York Stock Exchange Composite Index

Tabell 3 Deskriptiv statistikk for månedlig, logaritmisk data i perioden 2005-2020. Gjennomsnittsavkastning og standardavvik er annualisert $N = 181$. * indikerer signifikans på 1%-nivå. Nullhypotesen for Jarque-Bera er at observasjonene er normalfordelt. består av 17 selskaper notert på NYSE. All data er hentet i fra Datastream

Selskaper	Annualisert Gj. Snitt	Annualisert Std. avvik	Excess Kurstosis	Skjevhet	Minimum	Maksimum	JB
Integrert olje og gass							
EXXONMOBIL	4,1 %	19,3 %	0,83	-0,43	-17,5 %	15,8 %	10,03*
CHEVRON	8,4 %	21,4 %	0,59	-0,30	-18,9 %	19,2 %	4,94
ROYAL DUTCH SHELL A	4,8 %	23,3 %	0,30	-0,26	-20,7 %	17,1 %	2,49
TOTAL SPN.	4,4 %	23,3 %	-0,01	-0,15	-16,9 %	18,7 %	0,64
CHINA PTL. & CHM.	7,5 %	33,1 %	1,00	0,22	-26,9 %	36,3 %	8,1*
PETROCHINA SPN	2,2 %	33,6 %	0,94	0,16	-30,9 %	32,0 %	6,56*
EQUINOR	5,1 %	30,5 %	0,43	-0,44	-29,2 %	17,4 %	6,80*
PETROLEO BRASILEIRO	4,9 %	50,7 %	0,92	-0,21	-50,0 %	43,7 %	6,91*
ENI SPA SPN	1,6 %	24,7 %	0,24	-0,15	-20,8 %	22,5 %	0,98
Leting og produksjon							
CNOOC SPN	10,6 %	35,0 %	1,09	0,00	-31,9 %	33,1 %	7,94*
CONOCOPHILLIPS	7,2 %	27,4 %	1,07	-0,64	-30,6 %	17,3 %	19,84*
EOG RES.	10,3 %	34,9 %	1,16	-0,43	-38,1 %	31,2 %	14,52*
OCCIDENTAL PTL.	5,6 %	28,9 %	0,96	-0,02	-23,7 %	27,8 %	6,08*
HESS	6,2 %	38,2 %	0,86	-0,41	-32,7 %	31,8 %	9,93*
Oljeutstyr og service							
SCHLUMBERGER	2,2 %	33,8 %	2,35	-0,86	-43,6 %	23,8 %	60,52*
VALERO ENERGY	11,6 %	39,8 %	0,68	-0,30	-36,7 %	34,4 %	5,54
HALLIBURTON	2,2 %	40,5 %	2,75	-0,98	-50,2 %	29,4 %	81,16*
NYSE COMPOSITE	4,3 %	17,1 %	3,74	-1,02	-21,7 %	15,4 %	128,8*

Tabell 3 viser deskriptiv statistikk for alle selskapene i perioden 2005-2020. Perioden er i stor grad preget av store svingninger i oljeprisen, hvor både finanskrisen i 2008 og oljeprisfallet i

2014 er inkludert. De to periodene kan være mye av forklaringen på mange av selskapenes høye standardavvik. Vi observerer også at 14 av 17 selskaper har negativ skjevhet i perioden, som også kan forklares av de to nedgangsperiodene. I tillegg til at 16 av 17 selskaper har positive kurtoseverdier, og vi ser av tabellen at skjevhets- og kurtoseverdiene gjør at Jarque-Bera-verdiene forkaster nullhypotesen om normaldistribuerte verdier hos 12 av 17 selskaper.

På tross av at finanskrisen og oljeprisfallet er inkludert, observerer vi at samtlige selskaper viser en positiv gjennomsnittlig avkastning i perioden, med noe sprik mellom de tre sektorene. 12 av 17 selskaper har levert høyere gjennomsnittsavkastning enn markedet, men samtlige har også høyere standardavvik.

De integrerte olje- og gasselskapene fremstår mest diversifisert mot endringer i oljeprisen, noe som kan skyldes at selskapet er investert i både oppstrøms¹- og nedstrømsaktivitet². Dette fungerer som en naturlig diversifisering av risiko, ettersom nedstrømsaktivitet bruker olje og gass som input.

Leting og produksjonssektoren har gitt høyere gjennomsnittsavkastning, men har også høyere standardavvik. Mye av dette kan skyldes at selskapene ikke har like stor andel nedstrømsaktivitet, og mangler aktivitetsdiversifisering. Eksempelvis brukte Hess hele 2013 og noe av 2014 til å selge seg ut av all nedstrømsaktivitet. Et grep som fjerner mye av diversifiseringen mot oljeprisen, og som kan være en av forklaringene til at Hess har høyere standardavvik enn de andre leting og produksjonsselskapene.

1 Oppstrømsaktivitet er samlebetegnelsen for utvinning- og produksjonsaktiviteter.

2 Nedstrømsaktivitet er samlebetegnelsen for raffinering av råolje og markedsføring og distribusjon av produkter.

Oljeutstyr og servicesektoren fremstår som den mest risikable sektoren, og Schlumberger og Halliburton skiller seg ut som selskapene med lavest avkastning og høyest standardavvik. Sektoren er i stor grad avhengig av resten av olje- og gasssektoren for å kunne levere resultater. Baker Hughes skiller seg ut som det eneste selskapet med negativ gjennomsnittsavkastning for hele perioden.

5.3.1 Periodene 2005-2014 og 2014-2020

Tabell 4 Deskriptiv statistikk for månedlig, logaritmisk data i perioden januar 2005 – mai 2014.

Gjennomsnittsavkastning og standardavvik er annualisert $N = 112$. Utvalget består av 17 selskaper notert på NYSE. All data er hentet i fra Datastream.

Selskap	Annualisert gj.snitt	Annualisert std.avvik	Excess Kurstosis	Skjevhet	Minimum	Maksimum
Integrert olje- og gass						
EXXONMOBIL	9,8 %	19,0 %	0,60	-0,40	-16,2 %	15,8 %
CHEVRON	12,9 %	22,0 %	0,70	-0,57	-18,9 %	17,0 %
ROYAL DUTCH						
SHELL A	8,4 %	24,9 %	0,46	-0,38	-20,7 %	17,1 %
TOTAL SPN.	7,8 %	25,5 %	-0,18	-0,21	-16,9 %	18,7 %
CHINA PTL. & CHM.	14,3 %	35,5 %	1,02	0,28	-26,9 %	36,3 %
PETROCHINA SPN	12,1 %	36,8 %	0,94	0,11	-30,9 %	32,0 %
EQUINOR	10,7 %	32,5 %	0,77	-0,63	-29,2 %	17,4 %
PETROLEO						
BRASILEIRO	5,6 %	47,3 %	1,33	-0,68	-50,0 %	31,5 %
ENI SPA SPN	5,5 %	27,0 %	0,29	-0,30	-20,8 %	22,5 %
Leting og produksjon						
CNOOC SPN	15,0 %	39,0 %	0,99	-0,04	-31,9 %	33,1 %
CONOCOPHILLIPS	12,4 %	27,8 %	1,93	-0,92	-30,6 %	17,3 %
EOG RES.	19,4 %	37,4 %	1,62	-0,61	-38,1 %	31,2 %
OCCIDENTAL PTL.	15,0 %	30,6 %	0,95	0,03	-23,7 %	27,8 %
HESS	13,7 %	37,8 %	1,24	-0,59	-32,7 %	30,0 %
Oljeutstyr og service						
SCHLUMBERGER	13,5 %	36,1 %	3,23	-1,22	-43,6 %	23,8 %
BAKER HUGHES	6,6 %	42,0 %	3,52	-1,29	-52,5 %	25,5 %
HALLIBURTON	13,9 %	43,6 %	3,65	-1,32	-50,2 %	29,4 %
NYSE COMPOSITE	4,2 %	19,8 %	2,85	-0,98	-21,7 %	15,4 %

Tabell 4 viser den deskriptive statistikken for underperioden januar 2005 til mai 2014. I perioden ser vi en betydelig høyere gjennomsnittsavkastning enn for 2005-2020. Samtlige selskaper viser også høyere avkastning enn markedet i samme periode. Det kan tolkes som at finanskrisen i 2008 overskygges av både pristoppen på \$142 per fat i 2008 og den påfølgende økningen i oljeprisen i årene etter finanskrisen. Vi observerer særlig høye tall i leting og

produksjonssektoren og oljeutstyr og servicesektoren. Som tidligere nevnt vil selskapene i de to sektorene i større grad enn den integrerte sektoren nyte godt av en økende oljepris, ettersom de har mesteparten av produksjonen knyttet til oppstrømsaktivitet.

Tabell 5 Deskriptiv statistikk for månedlig, logaritmisk data i perioden juni 2014 – februar 2020. Gjennomsnittsavkastning og standardavvik er annualisert N = 69. Utvalget består av 17 selskaper notert på NYSE. All data er hentet i fra Datastream.

Selskap	Annualisert gj.snitt	Annualisert std.avvik	Excess Kurstosis	Skjevhet	Minimum	Maksimum
Integrert olje- og gass						
EXXONMOBIL	-5,2 %	19,6 %	1,29	-0,49	-17,5 %	14,1 %
CHEVRON	1,2 %	20,3 %	0,86	0,19	-12,6 %	19,2 %
ROYAL DUTCH						
SHELL A	-1,1 %	20,5 %	-0,35	-0,01	-13,5 %	13,4 %
TOTAL SPN.	-1,1 %	19,2 %	0,02	-0,10	-12,6 %	14,5 %
CHINA PTL. & CHM.	-3,3 %	28,9 %	0,25	-0,15	-21,4 %	18,0 %
PETROCHINA SPN	-14,0 %	27,4 %	-0,48	-0,06	-20,2 %	15,6 %
EQUINOR	-4,0 %	27,0 %	-0,59	-0,04	-17,4 %	16,7 %
PETROLEO						
BRASILEIRO	3,8 %	56,1 %	0,50	0,25	-38,3 %	43,7 %
ENI SPA SPN	-4,7 %	20,5 %	-0,65	0,22	-10,9 %	12,3 %
Leting og produksjon						
CNOOC SPN	3,5 %	27,4 %	-0,66	-0,04	-16,5 %	17,1 %
CONOCOPHILLIPS	-1,3 %	26,6 %	-0,13	-0,17	-19,0 %	16,4 %
EOG RES.	-4,5 %	30,4 %	-0,33	-0,12	-21,5 %	16,8 %
OCCIDENTAL PTL.	-9,7 %	25,6 %	0,56	-0,40	-20,1 %	16,9 %
HESS	-6,1 %	38,8 %	0,63	-0,14	-32,7 %	31,8 %
Oljeutstyr og service						
SCHLUMBERGER	-16,1 %	29,2 %	0,42	-0,10	-23,8 %	21,1 %
BAKER HUGES	-12,1 %	31,5 %	0,49	-0,08	-24,2 %	25,0 %
HALLIBURTON	-16,8 %	34,3 %	-0,06	-0,16	-26,8 %	18,9 %
NYSE COMPOSITE	4,4 %	11,6 %	1,50	-0,73	-10,1 %	8,1 %

Som kontrast til den første perioden viser tabell 5 flere negative avkastningsverdier sammenlignet med den foregående perioden. Mye av årsaken til dette skyldes nok oljeprisfallet i 2014, som også er årsaken til at vi har inkludert denne perioden. Oljeprisen synker i dette tidsrommet i fra \$105 per fat i juni 2008 til \$50 per fat i februar 2020. På sitt laveste var prisen nede på ca. \$30 per fat. De integrerte olje- og gasselskapene er minst påvirket i denne perioden, noe kan skyldes diversifisering av risiko knyttet til endringer i

oljeprisen, blant annet ved nedstrømsaktivitetene i selskapene. Hardest rammet er oljeutstyr og serviceselskapene, hvor særlig Baker Hughes viser dårligere resultat enn både Schlumberger og Halliburton.

Vi ser at det i perioden ikke er noen selskaper som har høyere gjennomsnittsavkastning enn markedet, og samtlige har også høyere standardavvik.

6 Økonometrisk metode

Vi skal i dette kapittelet gjennomgå metodene vi bruker til å analysere hvordan selskapene i utvalget vårt påvirkes av endringer i oljeprisen. Totalt bruker vi fire ulike modeller, hvor de tre første er standard regresjonsmodeller og den siste er en kvantilregresjon. Modellene brukes for å avdekke hvordan aksjeavkastningen påvirkes av generelle endringer i oljeprisen, hvordan aksjeavkastningen påvirkes av asymmetri i endringer i oljeprisen, og hvordan aksjeavkastningen påvirkes av tidligere endringer i oljeprisen. Det er viktig å få frem at resultatet fra regresjonen ikke vil bevise kausalitet, uansett signifikansnivå (Alexander, 2008).

Innledningsvis vil vi presisere at vi i denne oppgaven ikke tar med konstantleddet når vi presenterer resultatene i fra regresjonene, da vi ikke avdekker noen signifikante verdier. I tillegg mener vi at den ikke er interessant for oppgaven.

Forskning på hvordan aksjeavkastning påvirkes av endringer i oljeprisen benytter seg ofte av en to-faktormodell, hvor venstresiden av modellen består av selskapets eller porteføljens avkastning og høyresiden består av aksjeavkastningen i markedet og endringer i oljeprisen. Eksempelvis Faff og Brailsford (1999) og Nanda og Faff (2008) gjennomfører studier hvor det brukes en to-faktormodell.

Modellen kan skrives som:

$$R_{i,t} = \alpha_i + \beta_i^M R_{m,t} + \beta_i^{olje} \Delta Olje_t + \varepsilon_{i,t} \quad (\text{formel 3})$$

Hvor:

$R_{i,t}$ er meravkastningen til selskap i på tidspunkt t.

α_i er skjæringspunktet i regresjonen.

β_i^M er sensitiviteten til aksjemarkedet for selskap i.

$R_{m,t}$ er meravkastningen i markedet på tidspunkt t.

β_i^{olje} er sensitiviteten mot endringer i oljeprisen for selskap i.

$\Delta Olje_t$ er endringen i oljeprisen på tidspunkt t.

$\varepsilon_{i,t}$ er feilleddet til regresjonen.

For å undersøke hvordan aksjeavkastningen til selskapene påvirkes asymmetrisk av positive og negative endringer i oljeprisen, bruker vi samme fremgangsmåte som for eksempel Mork (1989), Nandha og Faff (2008) og Mohanty et.al (2013), hvor vi erstatter generelle endringer i oljeprisen med en variabel for positive endringer og en variabel for negative endringer.

Modellen kan skrives som:

$$R_{i,t} = \alpha_i + \beta_i^M R_{m,t} + \beta_i^{olje+} \Delta olje_t^+ + \beta_i^{olje-} \Delta olje_t^- + \varepsilon_t \quad (\text{formel 4})$$

Hvor:

$$\Delta olje_t^+ = \text{Maks}(\Delta olje_t, 0)$$

$$\Delta olje_t^- = \text{Min}(\Delta olje_t, 0)$$

Ved å gjennomføre en T-test, kan vi undersøke om det er signifikant forskjell mellom de positive og negative betaverdiene. Vi tester følgende hypotese:

$$H_0: \beta_i^{olje+} = \beta_i^{olje-} \quad \text{og} \quad H_1 = \beta_i^{olje+} \neq \beta_i^{olje-}$$

Vi undersøker også hvordan tidligere endringer i oljeprisen påvirker aksjeavkastningen. I likhet med tidligere studier som Mork (1989), Narayan og Sharma (2011), og Valadkhani og Smyth (2017) legger vi til laggede variabler for å undersøke om aksjeavkastningen tilpasser seg informasjon med en gang, eller om selskapene opplever forsinkede endringer.

$$R_{i,t} = \alpha_i + \beta_i^M R_{M,t} + \beta_i^{\text{olje}} \Delta \text{Olje}_t + \sum_{k=0}^4 \beta_i^{\text{olje}(-k)} \Delta \text{olje}_{t-k} + \varepsilon_t$$

(formel 5)

Hvor:

$\beta_i^{\text{olje}(-k)}$ er sensitiviteten for endringer i oljeprisen k måneder tilbake i tid.

Δolje_{t-k} er endringer i oljeprisen k måneder tilbake i tid.

Vi gjennomfører en F-test for å undersøke om noen av de laggede variablene er signifikant forskjellig i fra null. Testen kan skrives som:

$$H_0: \beta_i^{\text{olje}(-1)} + \beta_i^{\text{olje}(-2)} + \beta_i^{\text{olje}(-3)} + \beta_i^{\text{olje}(-3)} = 0$$

$$H_1: \beta_i^{\text{olje}(-1)} + \beta_i^{\text{olje}(-2)} + \beta_i^{\text{olje}(-3)} + \beta_i^{\text{olje}(-3)} \neq 0$$

En svakhet med standard regresjon er at den tar for seg det betingede gjennomsnittet i en fordeling. Modellen baserer seg ofte på antagelser som ikke gir en fullstendig oversikt over hvordan den avhengige variabelen påvirkes av de uavhengige variablene. Ved å bruke kvantilregresjon kan vi utforske hvordan oljeprisen påvirker aksjeavkastningen til selskapene under ulike forhold. Med ulike forhold menes hvordan de lavere observerte aksjeavkastningen er påvirket av oljeprisen, og hvordan de høyere observerte aksjeavkastningene er påvirket. Vi har da muligheten til å analysere hvordan venstre og høyre hale i fordelingen er påvirket av endringer i oljeprisen.

I likhet med studier som for eksempel Zhu (2016) deler vi inn fordelingen i syv kvantiler, hvor 0.05, 0.1 og 0.25 representerer de nedre kvantilene, 0.5 representerer medianen, og 0.75, 0.9 og 0.95 representerer de øvre kvantilene i distribusjonen til den avhengige variabelen.

Vi kan skrive formelen som:

$$R_{i,t}^{(q)} = \alpha_i^{(q)} + \beta_{i,m}^{(q)} R_{m,t}^{(q)} + \beta_{i,olje}^{(q)} \Delta olje_t + \varepsilon_{i,t}^{(q)} \quad (\text{formel 6})$$

Hvor:

$(q) \in \{0,1\}$ og representerer de forskjellige kvantilene.

$R_{i,t}^{(q)}$ er meravkastningen til selskap i på tidspunkt t i et gitt kvantil.

$\beta_{i,m}^{(q)}$ er sensitiviteten til aksjemarkedet for selskap i i et gitt kvantil.

$R_{m,t}^{(q)}$ er meravkastningen i aksjemarkedet på tidspunkt t i et gitt kvantil.

$\beta_{i,olje}^{(q)}$ er sensitiviteten til endringer i oljeprisen for selskap i i et gitt kvantil.

$\Delta olje_t$ er endringen i oljeprisen på tidspunkt t .

$\varepsilon_{i,t}^{(q)}$ er feilledet til kvantilregresjonen for de respektive kvantilene.

7 Resultater

7.1 Estimeringsresultater for OLS-regresjon

Tabell 6 Estimeringsresultater for OLS-regresjon. Månedlige, logaritmiske observasjoner i perioden 2005-2020. $N = 181$. ***/**/* indikerer signifikans på 1/5/10%-nivå. Newey-West robuste standardfeil benyttes for heteroskedastisitet og autokorrelasjon. Konstantleddet illustreres ikke i tabellen da verdiene ikke er av interesse i oppgaven.

Selskap 2005-2020	β_{nyse}	β_{olje}	R^2
Integrert olje og gass			
EXXONMOBIL	0,57*** (4,92)	0,13*** (2,93)	0,43
CHEVRON	0,64*** (5,62)	0,18*** (3,92)	0,52
ROYAL DUTCH SHELL A	0,77*** (8,77)	0,19*** (3,72)	0,57
TOTAL SPN	0,82*** (10,99)	0,19*** (3,78)	0,62
CHINA PTL & CHM	1,06*** (6,19)	0,14** (2,31)	0,40
PETROCHINA SPN	0,99*** (8,28)	0,25*** (3,65)	0,46
EQUINOR	0,72*** (7,39)	0,43*** (7,21)	0,59
PETROLEO BRASILEIRO	1,17*** (5,86)	0,48*** (4,07)	0,40
ENI SPA SPN	0,85*** (9,64)	0,20*** (3,46)	0,60
Leting og produksjon			
CNOOC SPN	1,00*** (9,80)	0,37*** (6,50)	0,56
CONOCOPHILLIPS	0,76*** (9,10)	0,33*** (5,77)	0,61
EOG RES	0,67*** (2,79)	0,45*** (5,52)	0,45
OCCIDENTAL PTL	0,91*** (8,15)	0,27*** (3,96)	0,58
HESS	0,88*** (7,12)	0,55*** (8,80)	0,62
Oljeutstyr og service			
SCHLUMBERGER	0,98*** (6,61)	0,39*** (6,39)	0,61
BAKER HUGHES	1,09*** (7,56)	0,33*** (4,92)	0,48
HALLIBURTON	1,04*** (7,15)	0,52*** (8,37)	0,59

Tabell 7 Estimeringsresultater for OLS-regresjon. Månedlige, logaritmiske observasjoner i perioden 2005-2014. $N = 112$. ***/**/* indikerer signifikans på 1/5/10%-nivå. Newey-West robuste standardfeil benyttes for heteroskedastisitet og autokorrelasjon Konstantleddet illustreres ikke i tabellen da verdiene ikke er av interesse i oppgaven.

Selskap	β_{nyse}	β_{olje}	R^2
Integrert olje og gass			
EXXON MOBIL	0,53*** (5,57)	0,06 (0,95)	0,38
CHEVRON	0,58*** (5,15)	0,18** (2,48)	0,51
ROYAL DUTCH SHELL A	0,79*** (9,95)	0,17** (2,09)	0,61
TOTAL SPN	0,86*** (11,20)	0,16** (2,00)	0,66
CHINA PTL & CHM	1,03*** (5,75)	0,07 (0,71)	0,37
PETROCHINA SPN	0,96*** (7,56)	0,25** (2,23)	0,45
EQUINOR	0,76*** (6,82)	0,40*** (4,34)	0,61
PETROLEO BRASILEIRO	1,19*** (5,19)	0,45*** (3,60)	0,53
ENI SPA SPN	0,97*** (9,94)	0,12* (1,39)	0,65
Leting og produksjon			
CNOOC SPN	1,05*** (8,80)	0,35*** (3,63)	0,56
CONOCOPHILLIPS	0,74*** (6,78)	0,31*** (3,85)	0,65
EOG RES	0,55** (1,95)	0,48*** (3,81)	0,41
OCCIDENTAL PTL	0,86*** (6,11)	0,32*** (2,78)	0,66
HESS	0,79*** (4,77)	0,51*** (5,48)	0,59
Oljeutstyr og service			
SCHLUMBERGER	0,83*** (5,60)	0,48*** (6,35)	0,64
BAKER HUGHES	1,09*** (6,74)	0,37*** (3,76)	0,53
HALLIBURTON	1,01*** (6,12)	0,53*** (5,45)	0,60

Tabell 8 Estimeringsresultater for OLS-regresjon. Månedlige, logaritmiske observasjoner i perioden 2014-2020. $N = 69$. ***/**/* indikerer signifikans på 1/5/10%-nivå. Newey-West robuste standardfeil benyttes for heteroskedastisitet og autokorrelasjon. Konstantleddet illustreres ikke i tabellen da verdiene ikke er av interesse i oppgaven.

Selskap	βnyse	βolje	R ²
Integrert olje og gass			
EXXON MOBIL	1,02*** (6,43)	0,18*** (3,17)	0,64
CHEVRON	1,01*** (7,00)	0,16** (2,43)	0,56
ROYAL DUTCH SHELL A	0,75*** (3,39)	0,21*** (3,02)	0,44
TOTAL SPN	0,69*** (4,70)	0,23*** (3,98)	0,49
CHINA PTL & CHM	1,49*** (6,64)	0,19** (2,36)	0,53
PETROCHINA SPN	1,19*** (5,66)	0,23*** (2,96)	0,46
EQUINOR	0,59*** (2,81)	0,45*** (5,93)	0,54
PETROLEO BRASILEIRO	1,15** (1,99)	0,54*** (2,75)	0,22
ENI SPA SPN	0,54*** (3,47)	0,30*** (5,70)	0,49
Leting og produksjon			
CNOOC SPN	0,80*** (5,31)	0,40*** (7,40)	0,54
CONOCOPHILLIPS	0,97*** (4,44)	0,33*** (3,89)	0,52
EOG RES	1,21*** (5,27)	0,37*** (3,92)	0,57
OCCIDENTAL PTL	1,01*** (4,18)	0,18*** (2,62)	0,36
HESS	1,54*** (4,26)	0,55*** (6,62)	0,67
Oljeutstyr og service			
SCHLUMBERGER	1,52*** (7,85)	0,24*** (3,44)	0,60
BAKER HUGHES	0,97*** (3,98)	0,27*** (2,90)	0,30
HALLIBURTON	1,18*** (6,00)	0,47*** (6,30)	0,56

Tabell 6-8 viser resultatene fra regresjonsanalysen av de 17 selskapene. Alle selskaper er positive og signifikante mot markedet som forventet, og med en gjennomsnittlig markedsbeta på 0,88.

For verdiene på oljebetaer ser vi at de fluktuerer fra 0,13 til 0,54. ExxonMobil har den laveste verdien i perioden med 0,13 og at Hess har den høyeste betaverdien med 0,54. Dette indikerer at ExxonMobil er selskapet i fordelingen med lavest eksponering mot oljeprisen, mens Hess har den høyeste. Dersom vi ser på de ulike sektorinndelingene ser vi at integrert olje og gass, og leting og produksjon har en gjennomsnittlig oljebetaverdi på 0,84, mens oljeutstyr og service har en gjennomsnittlig oljebetaverdi på 1,04.

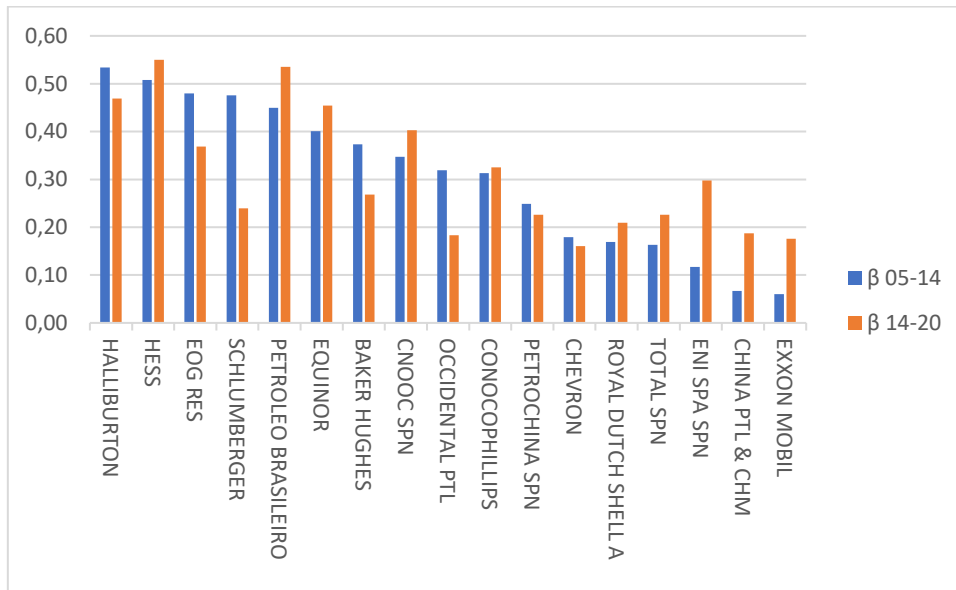
Vi observerer at funnene i regresjonen reflekterer tidligere studier om at oljeprisfluktuasjoner påvirker aksjeavkastning for selskaper innenfor olje og gass, og at oljebetaene varierer blant selskapene. (El-Sharif et al.,2005). Dette er ikke et overaskende funn ettersom olje utgjør en vesentlig del av selskapenes verdikjede.

Årsaker til at sektoren oljeutstyr og service er mer utsatt for endringer i oljeprisen kan være fordi deres virksomhets er sterkt påvirket av aktivitetsnivå i næringen. Ved lave nivåer for oljeprisen er letevirksomhet, investeringer i infrastruktur, felt i drift og rørtransport blant det første som kuttes for å senke kostnadsnivåer. Dette har en innvirkning for aktørene som leverer produkter og tjenester som seismikk, boreutstyr, oljevernutstyr, maritim industri og undervannsteknologi. Tilsvarende vil en økt oljepris ofte resultere i et høyere aktivitetsnivå, som medfører flere oppdrag og kontrakter for aktører innenfor oljeutstyr og service. Disse resultatene stemmer overens med vår hypotese ii), om at det er en forskjell i påvirkningsgraden oljeprisfluktuasjoner har for de ulike sektorene.

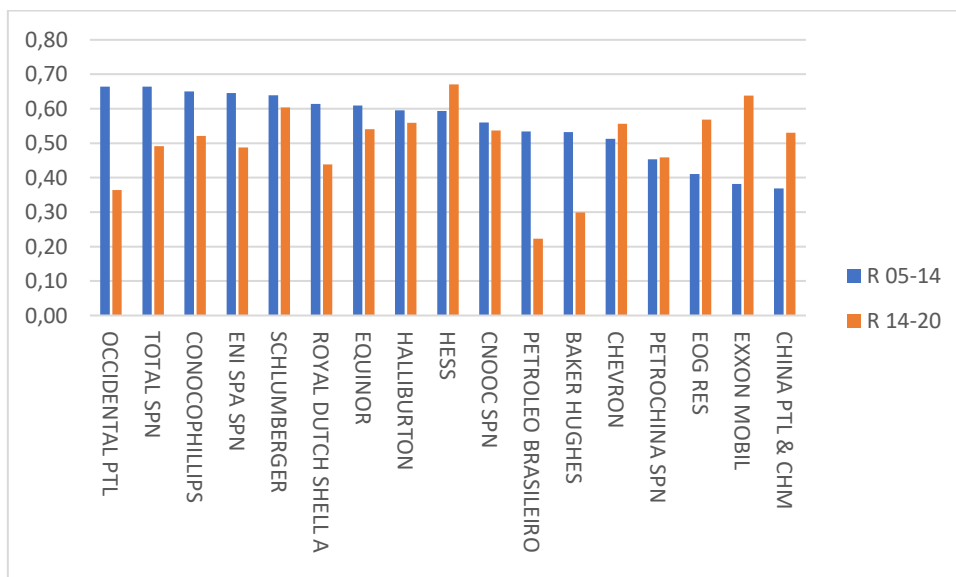
Gjennomsnittlig R^2 på 0,53, indikerer at 53 % av variasjonen i selskapenes avkastning kan forklares av prisendringen i olje, og meravkastningen i aksjemarkedet. Som vi allerede har nevnt utgjør gass trolig en liten del av dette, med andre ord forklares det meste av variasjonen på 54% i selskapenes avkastning av prisendringen i olje, og meravkastningen i aksjemarkedet. Vi observerer ingen store forskjeller mellom antall signifikante verdier, størrelse på

gjennomsnittlige betaverdier eller i gjennomsnittlig R^2 ved å dele opp i to delperioder sammenlignet med å kjøre regresjonen for hele perioden (se tabell 7 og 8). Men vi kan se på de forskjellene som skiller seg noe ut.

Figur 8 Oljebetaverdier for selskapene for 2005-2014 & 2014-2020



Figur 9 Forklaringsgrad av variablene 2005-2014 & 2015-2020



Figurene ovenfor illustrerer forskjellen i selskapenes betaverdier og forskjellen i forklaringsvariabelen i de to periodene. Særlig for ExxonMobil kan man se en større påvirkning for oljeprisen i den andre perioden, samtidig ser man en betydelig større R^2 i 2015-2020 sammenlignet med 2005-2014. Med andre ord så kan mer av endringene selskapets aksjeavkastning i denne perioden forklares endringer i oljeprisen og meravkastningen i aksjemarkedet.

At Petroleo Brasileiro i den andre perioden har en lavere R^2 kan til en viss grad forklares ved at de opererer i fremvoksende markeder. I disse markedene er det enkeltfaktorer og hendelser som kan påvirke selskapene som opererer her, noe som kan gi utslag i store avvik og variasjon. I deres tilfelle har det de siste årene blitt avdekket flere kritikkverdige forhold, blant annet var Brasils største korrupsjonsskandale i historien sentrert rundt selskapet i 2014. Saken avdekket flere kritikkverdige forhold, har pågått i lang tid og selskapet har etter flere rettslige prosesser gått med på å betale flere hundre millioner dollar til berørte parter. I dette tilfellet er disse faktorene trolig langt mer forklarende for endringen i selskapets aksjeavkastning i perioden, og trolig årsaken til at så lite av variasjonen kan forklares av våre faktorer. Tilsvarende kan det nevnes at Eni SpA har vært mistenkt i flere korrupsjonssaker, og ble i 2016 anbefalt å settes på observasjonslisten til Statens pensjonsfond utland, uten at dette gikk gjennom.

Samlet sett er det ikke store signifikante forskjeller mellom de to periodene. Gjennomsnittlig oljebetaverdi er 0,30 i perioden 2005-2014, og 0,31 i perioden 2015-2020. Tilsvarende er verdiene for R^2 henholdsvis 0,55 og 0,50. At det ved enkelte anledninger også er forholdsvis lav R^2 indikerer at det er en del risiko som ikke fanges opp av risikofaktorene i vår modell.

7.2 Estimeringsresultater for OLS med laggede endringer i oljeprisen

Tabell 9 Estimeringsresultater for OLS-regresjon med laggede variabler. Månedlige, logaritmiske observasjoner i perioden 2005-2020. $N = 177$. ***/**/* indikerer signifikans på 1/5/10%-nivå.

Newey-West robuste standardfeil benyttes for heteroskedastisitet og autokorrelasjon. Konstantleddet illustreres ikke i tabellen da verdiene ikke er av interesse i oppgaven.

Selskap	HO: $\beta_{olje^{t-1}} = \beta_{olje^{t-2}} = \beta_{olje^{t-3}} = \beta_{olje^{t-4}} = 0$							R ²	F(4,170)	P-verdi
	β_{nyse}	β_{olje}	Δ_{t-1}	Δ_{t-2}	Δ_{t-3}	Δ_{t-4}				
Integrert olje og gass										
EXXONMOBIL	0,58*** (5,25)	0,13*** (3,70)	-0,06 (-1,48)	-0,03 (-1,05)	-0,07* (-1,86)	0,03 (0,77)	0,46	2,494**	0,045	
CHEVRON	0,67*** (5,98)	0,18*** (4,14)	-0,06 (-1,55)	0,00 (-0,07)	-0,08* (-1,90)	0,03 (0,73)	0,54	2,165**	0,075	
ROYAL DUTCH SHELL A	0,77*** (8,94)	0,21*** (4,15)	-0,05 (-1,61)	-0,03 (-0,71)	-0,02 (-0,34)	0,04 (1,24)	0,57	1,589	0,180	
TOTAL SPN	0,82*** (11,23)	0,21*** (4,10)	-0,07 (-2,46)	-0,04 (-1,36)	-0,01 (-0,26)	0,02 (0,84)	0,63	3,020	0,019	
CHINA PTL. & CHM.	1,07*** (6,54)	0,14*** (2,11)	-0,06 (-1,09)	0,05 (0,87)	-0,11** (-2,05)	-0,03 (-0,48)	0,41	1,869	0,118	
PETROCHINA SPN	1,01*** (8,50)	0,25*** (3,38)	-0,08 (-1,11)	0,01 (0,12)	-0,01 (-0,11)	-0,04 (-0,59)	0,45	0,399	0,810	
EQUINOR	0,72*** (7,70)	0,44*** (6,93)	-0,06 (-1,61)	-0,04 (-1,14)	-0,06 (-1,13)	0,00 (0,11)	0,60	2,446	0,048	
PETROLEO BRASILEIRO	1,18*** (5,77)	0,47*** (3,71)	0,04 (0,56)	-0,01 (-0,10)	-0,13 (-1,19)	0,02 (0,15)	0,39	0,462	0,763	
ENI SPA SPN	0,86*** (9,89)	0,21*** (3,82)	-0,07 (-2,01)	-0,02 (-0,63)	-0,02 (-0,60)	0,04 (1,43)	0,60	2,334	0,058	
Leting og produksjon										
CNOOC SPN	0,99*** (10,07)	0,41*** (7,81)	-0,17*** (-3,02)	0,00 (-0,02)	-0,02 (-0,32)	-0,06 (-1,28)	0,58	2,326	0,058	
CONOCOPHILLIPS	0,78*** (9,87)	0,32*** (6,21)	-0,03 (-0,56)	-0,01 (-0,19)	-0,01 (-0,17)	0,05 (1,07)	0,60	0,370	0,830	
EOG RES	0,70*** (2,98)	0,46*** (5,83)	-0,12 (-1,72)	0,04 (0,62)	0,00 (-0,02)	0,08 (1,28)	0,46	1,440	0,223	
OCCIDENTAL PTL.	0,93*** (8,31)	0,28*** (4,45)	-0,10* (-1,93)	-0,05 (-0,75)	0,01 (0,29)	0,01 (0,24)	0,58	1,968	0,102	
HESS	0,91*** (6,09)	0,57*** (9,60)	-0,12 (-2,24)	-0,02 (-0,39)	-0,09 (-1,43)	-0,03 (-0,52)	0,62	2,279	0,063	
Oljeutstyr og service										
SCHLUMBERGER	0,98*** (6,60)	0,41*** (6,20)	-0,05 (-1,14)	-0,01 (-0,26)	-0,01 (-0,25)	0,00 (0,08)	0,61	0,695	0,596	
BAKER HUGHES	1,10*** (7,31)	0,36*** (4,80)	-0,09 (-1,48)	-0,08 (-1,39)	0,02 (0,22)	0,1 (0,20)	0,48	1,48	0,21	
HALLIBURTON	1,05*** (6,99)	0,53*** (8,27)	-0,06 (-1,00)	-0,05 (-0,82)	-0,01 (-0,20)	0,03 (0,48)	0,58	0,597	0,665	

Resultatene for modellen der vi undersøker antall signifikante «laggede» betaverdier gir oss lite bevis på at selskapenes aksjeavkastning forsinkes. Dette tilsier at aksjemarkedet er effisient, og at det raskt kommer en reaksjon på endringer i oljeprisen. Vi observerer både positive og negative signifikante betaverdier, men de er for de fleste selskapene lave. Ved å gjennomføre en Wald-test hvor vi tester for hypotesen om at alle betaverdiene for laggede variabler er null samtidig. Vi forkaster nullhypotesen på 5%-nivå hos ExxonMobil og Chevron, og vi kan anta at det er noen tilfeller hvor aksjeavkastningen kan påvirkes i senere tid av endringer i oljeprisen.

Vi antar derfor at selskapene totalt sett ikke opplever forsinkelser i aksjeavkastningen i denne perioden, basert på oljeprisendringer. Dette sammenfaller med tidligere studier av Sanusi og Ahmad (2016) som ser på indikasjoner om at aksjeavkastningen på London Stock Exchange påvirkes av endringer i oljeprisen 1-4 måneder frem i tid. De finner enkelte signifikante verdier, men at de fleste er svært svake. Det er derimot motstridig til studien gjort av Driesprong (2008), hvor det indikeres at endringer i oljeprisen vil ha forsinket effekt på selskaper.

7.3 Estimeringsresultater for asymmetri

Tabell 10 Estimeringsresultater for OLS-regresjon med positive og negative endringer i oljeprisen i perioden 2005-2020. $N = 181$. ***/**/* indikerer signifikans på 1/5/10%-nivå. Newey-West robuste standardfeil benyttes for heteroskedastisitet og autokorrelasjon Wald-test gjennomføres for å teste H_0 :

$$\beta^{\Delta Olje^+} = \beta^{\Delta olje^-}$$

Selskap	β_{marked}	β_{olje^+}	β_{olje^-}	R^2	$H_0: \beta^{\Delta Olje^+} = \beta^{\Delta olje^-}$		
					$\beta_{\text{olje}^+} - \beta_{\text{olje}^-}$	t-verdi	p-verdi
Integrert olje og gass							
EXXONMOBIL	0,58*** (5,46)	0,21*** (2,45)	0,08 (0,73)	0,44	0,13	0,77	0,44
CHEVRON	0,66*** (6,65)	0,31*** (3,28)	0,09 (1,10)	0,53	0,21	1,36	0,18
ROYAL DUTCH SHELL A	0,79*** (10,33)	0,32*** (4,34)	0,09 (0,83)	0,57	0,23	1,38	0,17
TOTAL SPN	0,83*** (11,51)	0,33*** (4,16)	0,09 (0,89)	0,63	0,25	1,59	0,11
CHINA PTL & CHM	1,07*** (6,37)	0,22 (1,48)	0,09 (1,03)	0,40	0,13	0,66	0,51
PETROCHINA SPN	1,02*** (8,89)	0,47*** (2,88)	0,10 (1,19)	0,47	0,37	1,77*	0,08
EQUINOR	0,72*** (7,05)	0,49*** (4,72)	0,37*** (3,60)	0,59	0,12	0,69	0,49
PETROLEO BRASILEIRO	1,20*** (5,36)	0,75*** (4,29)	0,29 (1,639)	0,40	0,46	1,8*	0,07
ENI SPA SPN	0,87*** (9,51)	0,28*** (3,18)	0,14 (1,19)	0,60	0,14	0,78	0,43
Leting og produksjon							
CNOOC SPN	1,02*** (9,61)	0,53*** (5,33)	0,25*** (2,849)	0,56	0,27	1,78*	0,08
CONOCOPHILLIPS	0,77*** (9,79)	0,40*** (4,63)	0,27*** (3,12)	0,61	0,13	0,94	0,35
EOG RES	0,71*** (3,60)	0,76*** (5,13)	0,22* (1,84)	0,47	0,54	2,49**	0,01
OCCIDENTAL PTL	0,93*** (7,73)	0,45*** (4,41)	0,13 (1,51)	0,58	0,32	2,20**	0,03
HESS	0,90*** (5,06)	0,63*** (4,99)	0,49*** (4,47)	0,61	0,14	0,71	0,48
Oljeutstyr og service							
SCHLUMBERGER	0,98*** (6,49)	0,38*** (4,12)	0,40*** (4,28)	0,61	-0,02	-0,13	0,90
BAKER HUGHES	1,08*** (7,80)	0,21* (1,72)	0,42*** (3,97)	0,48	-0,21	-1,15	0,25
HALLIBURTON	1,02*** (7,11)	0,44*** (3,63)	0,58*** (6,29)	0,59	-0,14	-0,82	0,42

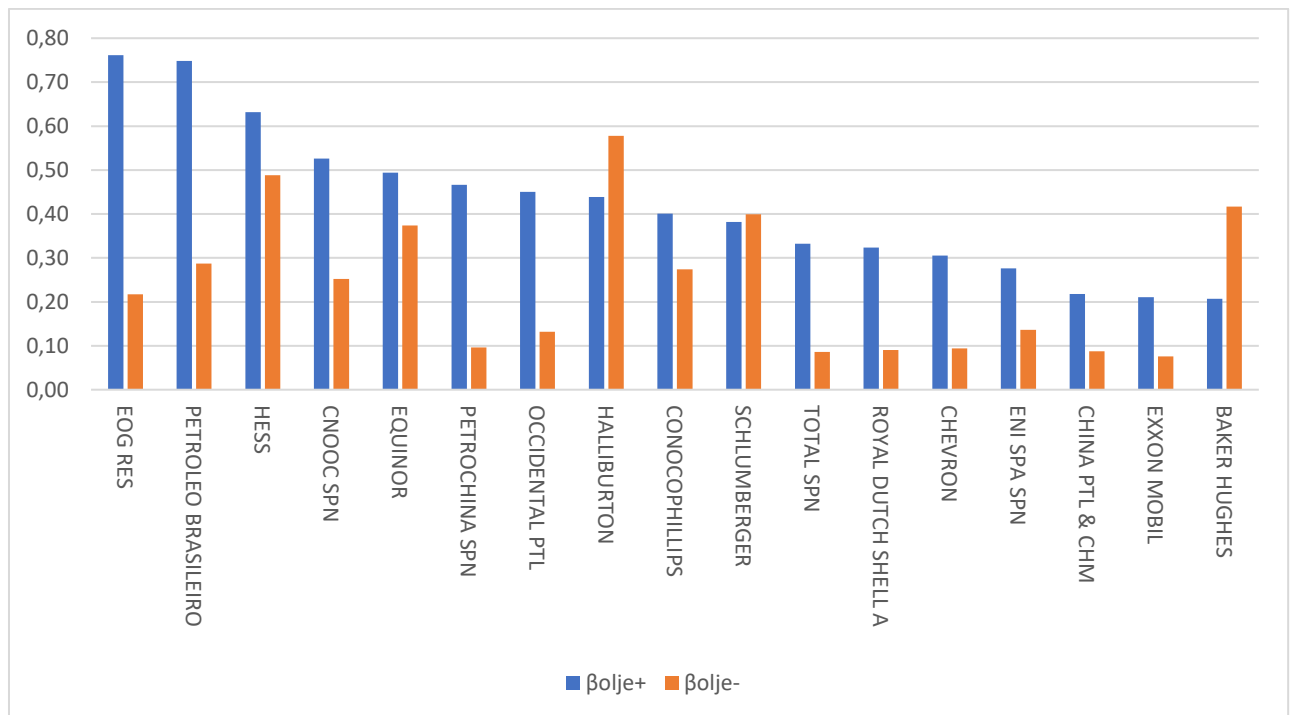
Tabell 10 viser estimeringsresultatene i fra regresjonsmodell 4 og en T-test hvor nullhypotesen er at forskjellen mellom betaverdiene for endringer i oljeprisen er lik 0.

Integrerte olje- og gasselskaper har en diversifisering av risiko gjennom de operasjonelle aktivitetene sine. Selskapene har både oppstrøms- og nedstrømsaktiviteter, og vil derfor naturligvis ikke være påvirket i like stor grad av negative endringer i oljeprisen, som for eksempel oljeservice og utstyr. Vi kan se antydninger til dette i tabell 10. Åtte av ni selskaper har ikke signifikant betaverdi for negative endringer i oljeprisen.

For leting og produksjonsselskapene ser vi at de fleste selskapene viser en høyere betaverdi for både positive og negative endringer i oljeprisen. Som selskaper med mye oppstrømsaktivitet og lite nedstrømsaktivitet, er det naturlig at de i større grad vil følge positive endringer i oljeprisen. EOG og Occidental skiller seg ut som de selskapene blant leting og produksjon med lavest betaverdi for negative endringer i oljeprisen, som tyder på at de i større grad har diversifisert risiko sammenlignet med de andre selskapene. EOG og Occidental er også de eneste selskapene hvor det er en signifikant forskjell mellom betaverdiene for endringer. Hess er selskapet med høyest betaverdi for negative endringer i oljepris. Som tidligere nevnt i oppgaven brukte Hess hele 2013 og mye av 2014 til å selge seg ut av all nedstrømsaktivitet, noe som kan være med på å forklare hvorfor betaverdien for negative endringer er så høy, da selskapet har investert mesteparten av produksjonen i aktivitet som trenger en høy oljepris.

Oljeutstyr og service er ikke overraskende i større grad sensitiv mot negative endringer i oljeprisen. Som nevnt tidligere i oppgaven kan dette skyldes at service og utstyrsleverandører er de første som kuttes når selskapene må redusere kostnadsnivået. Av den grunn kan det være logisk å tenke at selskapene da vil ha en tilsvarende betaverdi for positive endringer, men vi observerer at det ikke er tilfellet. I en artikkel på WorldOil skriver Wethe (2019) om hvordan oljeservice og utstyrsselskapene ikke evnet å utnytte den økende oljeprisen i 2016. Det vises til at det kan skyldes at kundene til utstyrsselskapene fortsatt har fokus på kostnadsnivå som følge av krisen, og derfor er tilbakeholdne til å gjenoppta konsulent- og serviceoppdrag.

Figur 9: Betaverdier for positiv og negativ endring i oljeprisen, 2005-2020. Dataene er sortert i fra høyeste til laveste betaverdi for positive endringer.



Vi kan se noe av dette illustrert i grafen ovenfor, hvor samtlige oljeutstyr og serviceselskaper har en høyere betaverdi for negative endringer i oljeprisen. Dette kan være en indikasjon på at selskapene er mer utsatt for en svakere oljepris sammenlignet med de andre sektorene, og at de ikke i like stor grad evner å hente seg inn igjen ved en økende oljepris. Sektoren er svært avhengig av at de resterende aktørene har tilgang på midler til å investere i konsulentoppdrag og teknologi og støtteutstyr. Schlumberger og Halliburton er også blant selskapene som har høyest forklaringsvariabel i regresjonsanalysen, og vi kan derfor anta at oljeprisen, ikke overraskende, er en av de viktigere risikofaktorene for oljeservice og utstyr.

Funnene i asymmetrianalysen motstrider tilsvarende funn i for eksempel studiene til Basher og Sadorsky (2006), P. Sadorsky (2008) og Sanusi og Ahmad (2016). Analysen viser at 16 av 17 selskaper er signifikant påvirket av positive endringer i oljeprisen, og at syv av 17 selskaper er signifikant påvirket av negative endringer, noe som støtter opp under hypotesen vår om at det eksisterer asymmetri. Totalt sett finner vi bare signifikante forskjeller i asymmetri for fire

selskaper, hvor tre av forholdene er signifikante på 10%-nivå. Dette samsvarer dermed ikke med hypotese iv), ettersom vi ikke kan konkludere med at det eksistere signifikante forskjeller hos flere enn 4 selskaper.

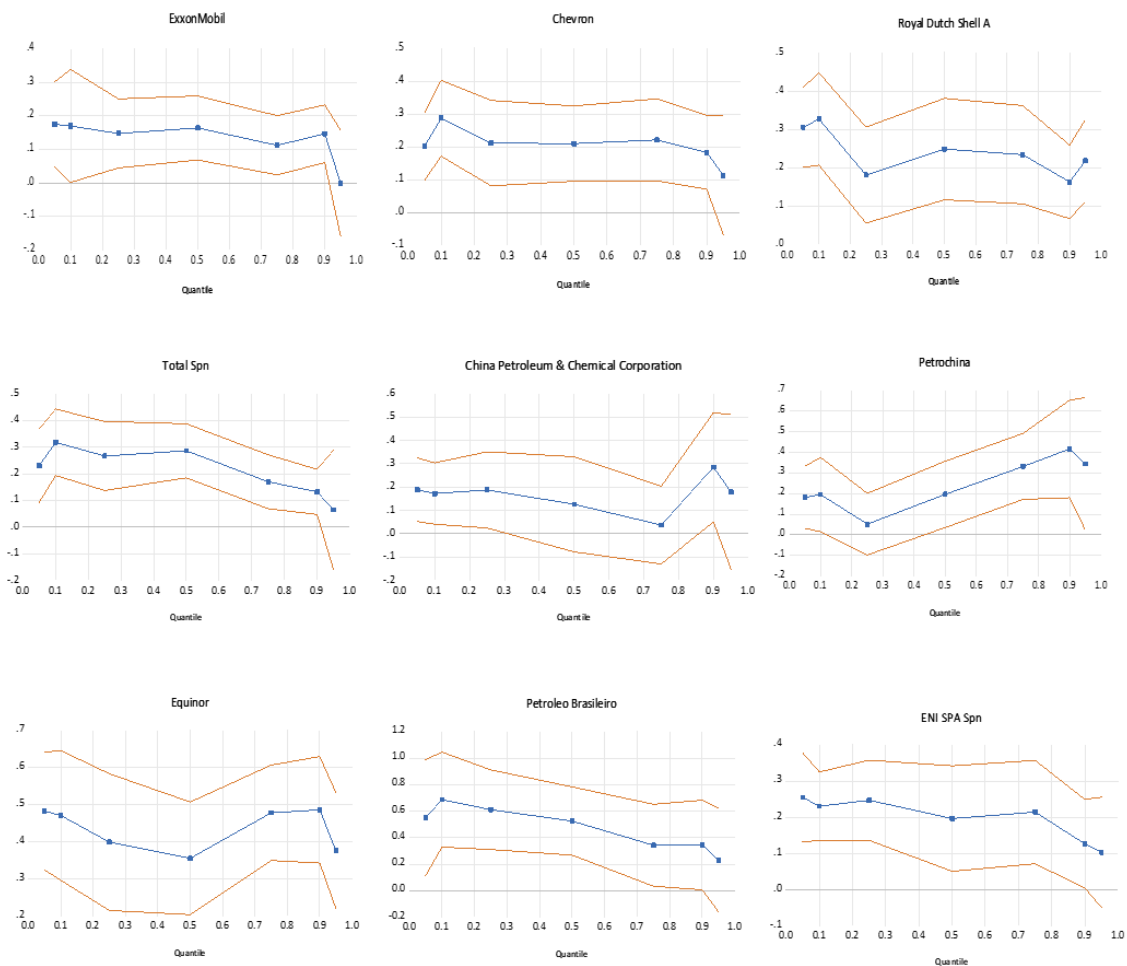
7.4 Estimeringsresultater kvantilregresjon

Tabell 11 og figur 10-12 viser estimeringsresultatene for modell (4). Kvantilregresjon benyttes i de tilfeller hvor OLS-modeller ikke er tilstrekkelig til å avdekke alle sammenhenger mellom den avhengige og de uavhengige variablene. Som vi ser i den deskriptive statistikken av selskapene i perioden 2005-2020, har 14 av 17 selskaper relativ høy negativ skjevhet. Jarque-Bera-testen avdekker også at vi forkaster nullhypotesen om normalfordelte verdier i 11 av 17 tilfeller. Dette kan være indikasjoner på at regresjonsmodellen vår ikke avdekker tilstrekkelige sammenhenger mellom markedsavkastningen, oljeprisen og aksjeavkastningene. I kvantilregresjonen benytter vi oss av Huber-Sandwich-metoden til å estimere standardfeil og kovariansmatrisen.

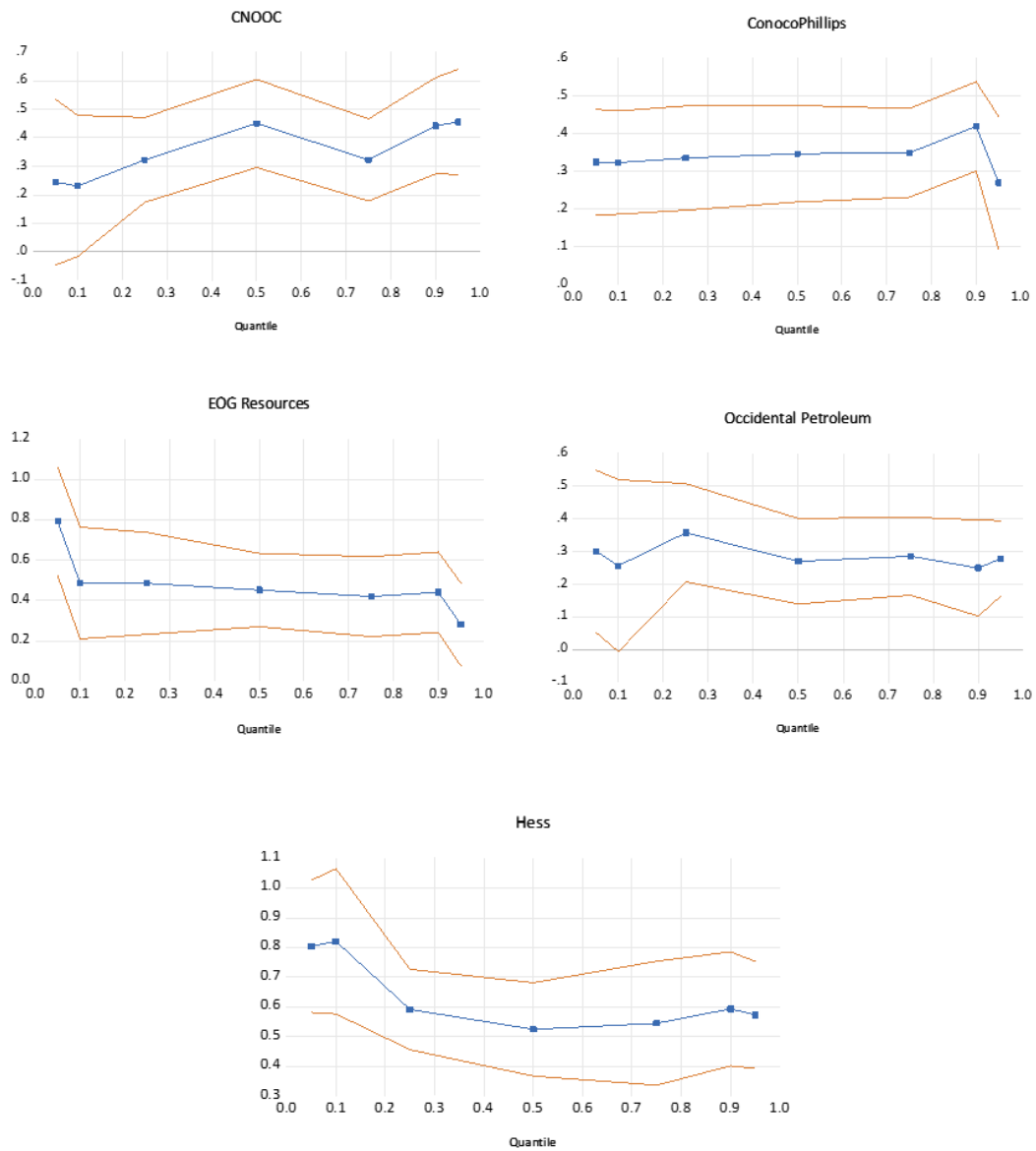
Tabell 11 Estimeringsresultat kvantilregresjon. Månedlige, logaritmiske observasjoner i perioden 2005-2020. N=181. ***/**/* indikerer signifikans på 1/5/10%-nivå. Standardfeil for OLS og kvantilregresjon er hhv. Newey-West og Huber-Sandwich.

Selskap	OLS	Q(0,05)	Q(0,10)	Q(0,25)	Q(0,50)	Q(0,75)	Q(0,90)	Q(0,95)
Integrert olje og gass								
EXXONMOBIL	0,13*** 2,93	0,18*** 2,70	0,17* 1,98	0,15*** 2,82	0,16*** 3,37	0,11** 2,50	0,15*** 3,34	0,00 -0,02
CHEVRON	0,18*** 3,92	0,20*** 3,83	0,29*** 4,87	0,21*** 3,19	0,21*** 3,58	0,22*** 3,47	0,18*** 3,21	0,11 1,22
ROYAL DUTCH SHELL A	0,19*** 3,72	0,31*** 5,74	0,33*** 5,32	0,18*** 2,83	0,25*** 3,69	0,23*** 3,58	0,16*** 3,33	0,22*** 4,01
TOTAL SPN	0,19*** 3,78	0,23*** 3,29	0,32*** 5,00	0,27*** 4,04	0,29*** 5,53	0,17*** 3,30	0,13*** 3,06	0,06 0,57
CHINA PTL & CHM	0,14** 2,31	0,19*** 2,70	0,17** 2,57	0,19** 2,25	0,13 1,21	0,04 0,44	0,29** 2,39	0,18 1,06
PETROCHINA SPN	0,25*** 3,65	0,18** 2,37	0,20* 2,13	0,05 0,68	0,20** 2,40	0,33*** 4,07	0,42*** 3,45	0,34** 2,09
EQUINOR	0,43*** 7,21	0,48*** 5,98	0,47*** 5,29	0,40*** 4,25	0,36*** 4,60	0,48*** 7,30	0,49*** 6,65	0,38*** 4,72
PETROLEO BRASILEIRO	0,48*** 4,07	0,55** 2,47	0,69*** 3,76	0,61*** 3,99	0,53*** 4,01	0,34** 2,18	0,35** 2,00	0,23 1,16
ENI SPA SPN	0,20*** 3,46	0,26*** 4,08	0,23*** 4,77	0,25*** 4,38	0,20*** 2,65	0,21*** 2,95	0,13** 2,03	0,10 1,33
Leting og produksjon								
CNOOC SPN	0,37*** 6,50	0,24 1,65	0,23* 1,83	0,32*** 4,25	0,45*** 5,71	0,32*** 4,40	0,44*** 5,14	0,46*** 4,85
CONOCOPHILLIPS	0,33*** 5,77	0,32*** 4,54	0,32*** 4,64	0,33*** 4,76	0,35*** 5,31	0,35*** 5,80	0,42*** 6,95	0,27*** 3,02
EOG RES	0,45*** 5,52	0,79*** 5,78	0,49*** 3,44	0,49*** 3,75	0,45*** 4,86	0,42*** 4,14	0,44*** 4,32	0,28*** 2,68
OCCIDENTAL PTL	0,27*** 3,96	0,30** 2,38	0,26* 1,92	0,36*** 4,66	0,27*** 4,05	0,29*** 4,70	0,25*** 3,33	0,28*** 4,73
HESS	0,55*** 8,80	0,80*** 7,08	0,82*** 6,59	0,59*** 8,57	0,52*** 6,55	0,55*** 5,12	0,59*** 6,06	0,57*** 6,24
Oljeutstyr og service								
SCHLUMBERGER	0,39*** 6,39	0,32*** 3,51	0,38*** 4,37	0,43*** 5,44	0,34*** 3,77	0,38*** 5,06	0,40*** 5,58	0,33*** 4,37
BAKER HUGHES	0,33*** 4,92	0,49** 2,55	0,40** 2,38	0,43*** 4,21	0,23*** 2,64	0,25*** 3,81	0,34*** 3,10	0,16 0,54
HALLIBURTON	0,52*** 8,37	0,41*** 2,62	0,46*** 2,93	0,54*** 3,61	0,56*** 5,99	0,36*** 4,55	0,51*** 6,00	0,47*** 6,29

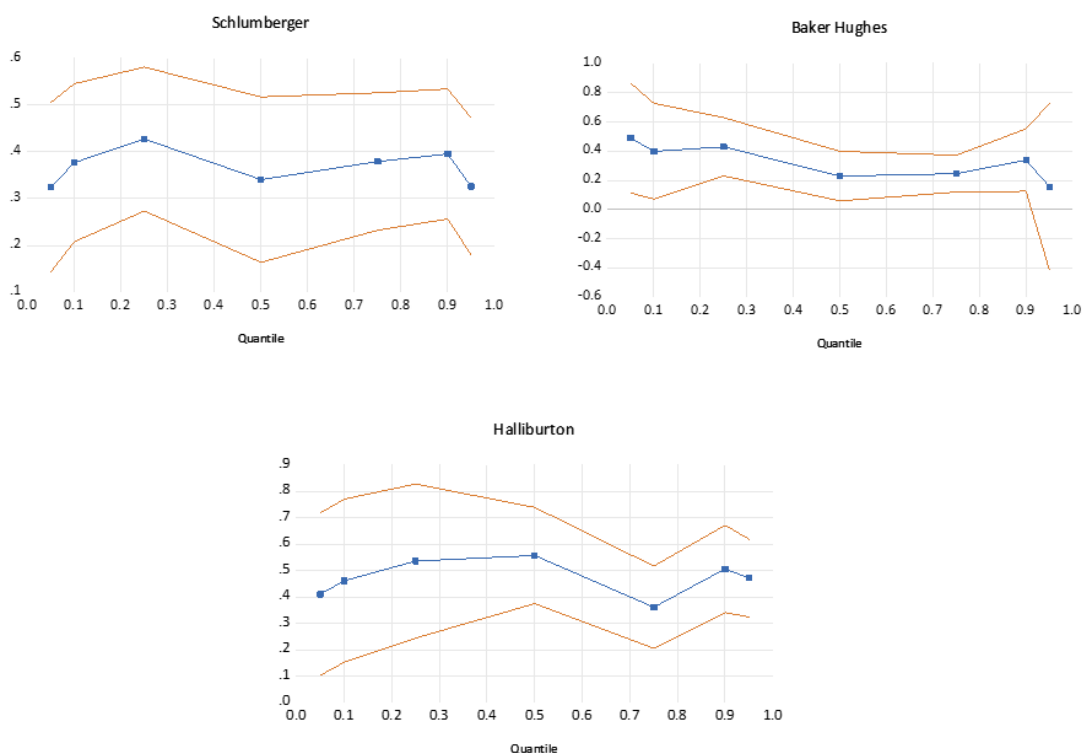
Figur 10 Grafisk illustrasjon av estimeringsresultater for kvantilregresjon, integrerte olje- og gasselskaper. Blå linje viser fordelingskurven, punktene på blå linje viser til de respektive kvantilene, oransje linjer er konfidensintervall på 95%.



Figur 11 Grafisk illustrasjon av estimeringsresultater for kvantilregresjon, leting og produksjonsselskaper. Blå linje viser fordelingskurven, punktene på blå linje viser til de respektive kvantilene, oransje linjer er konfidensintervall på 95%.



Figur 12 Grafisk illustrasjon av estimeringsresultater fra kvantilregresjon, oljeservice og utstyrsselskaper. Blå linje viser fordelingskurven, punktene på blå linje viser til de respektive kvantilene, oransje linjer er konfidensintervall på 95%.



For de integrerte olje- og gasselskaper observerer vi en svak, nedgående kurve for seks av ni selskaper, med høyere oljebetaer i de lavere kvantilene. Dette er interessant med tanke på tidligere funn i oppgaven. Da vi undersøkte den asymmetriske påvirkningen endringer i oljeprisen har på aksjeavkastningen, fant vi at integrerte selskapene har en høyere betaverdi for positive endringer i oljeprisen sammenlignet med negative endringer.

Estimeringsresultatene fra kvantilregresjonen viser derimot at de svakere observerte aksjeavkastningene i større grad kan forklares av endringene i oljeprisen. Det er også interessant at de samme selskapene har ikke-signifikante verdier i øverste kvantil (0,95), og at endringer i oljepris derfor ikke kan brukes som forklaringsvariabel for de høyest observerte aksjeavkastningene. Eksempelvis ser vi at ExxonMobil har en oljebeta lik 0 i øverste kvantil.

To av selskapene som bryter med trenden er China PTL. & CHM. og PetroChina. Trenden i de to selskapene er asymmetrisk med resten av de integrerte selskapene, og de opplever lavere betaverdier i de nederste kvantilene (0,05-0,25) sammenlignet med de høyere kvantilene

(0,75-0,95). Forskjellen på selskapene er derimot de signifikante verdiene. China PTL. & CHM. har flere og sterkere signifikante verdier i de lavere kvantilene, og PetroChina viser på sin side høyere og mer signifikante verdier i de øvre kvantilene. Resultatene kan altså tyde på at tapene til China PTL. & CHM. i kan forklares av endringer i oljeprisen, mens for PetroChina kan endringene i oljeprisen i større grad forklare de gode resultatene. Noe av årsaken kan skyldes de operasjonelle aktivitetene til selskapene. China PTL. & CHM. har mer fokus på oppstrømsaktiviteter, og er derfor naturlig mer utsatt for endringer i oljeprisen. PetroChina er på sin side mer investert i nedstrømsaktiviteter, slik at nedgang i oljeprisen ikke har like stor effekt på aksjeavkastningen sammenlignet med China PTL. & CHM.

Det siste selskapet som bryter med trenden, er Equinor. Selskapet viser en U-formet kurve, hvor de to nederste kvantilene (0,05-0,10) og de nest øverste (0,75-0,9) har høyere sensitivitet mot endringer i oljeprisen. Sammen med Petroleo Brasileiro har Equinor noe høyere verdier generelt i perioden sammenlignet med de andre selskapene.

I leting og produksjonssektoren observerer vi positive og signifikante verdier i tilnærmet alle kvantiler for samtlige selskaper. Sektoren er mer utsatt for endringer i oljeprisen og endringene vil naturligvis ha større betydning for aksjeavkastningen, noe som gjenspeiles av estimeringsresultatene. Hess skiller seg ut som det selskapet som er mest utsatt for endringer i oljeprisen, og vi ser av resultatene at selskapet har særlig høye verdier i de nedre kvantilene. Hess er ofte omtalt som den siste oljebaron, og det er tydelig at valgene selskapet har tatt om å kutte all nedstrømsaktivitet har hatt stor betydning for bunnlinjen. EOG har også en tilnærmet høy oljebeta i nederste kvantil, og det kan tenkes at OLS-regresjonen her undervurderer risikoen knyttet til endringer i oljeprisen. CNOOC er det eneste selskapet i leting og produksjonssektoren som viser ikke-signifikante verdier. I likhet med PetroChina gjelder dette for de lavere kvantilene, og det kan indikere at årsaken til fall i aksjeavkastningen må tilskrives andre årsaker.

For oljeutstyr og servicesektoren er også tilnærmet samtlige verdier positivt signifikante. Sektoren er som kjent svært utsatt for endringer i oljeprisen, ettersom de er avhengig av at kundene deres er i stand til å kjøpe produkter og tjenester. Det er vanskelig å finne en tydelig

trend blant selskapene i utvalget vårt, men felles er at oljebetavertiene ikke fluktuere mye over kvantilene. Det kan derfor tenkes at OLS-regresjonen er tilstrekkelig for å identifisere risikoen knyttet til endringer i oljeprisen.

7.4.1 Test for forskjeller mellom kvantilene

Tabell 12 Wald-test for forskjeller mellom kvantilene. (0,5 mot 0,05 og 0,95; 0,05 mot 0,95)

Selskap	0,05 = 0,5		0,5 = 0,95		0,05 = 0,95	
	0,05 - 0,5	p-verdi	0,5 - 0,95	p-verdi	0,05-0,95	p-verdi
Integrert olje og gass						
EXXONMOBIL	0,01	0,88	0,17*	0,05	0,18*	0,08
CHEVRON	-0,01	0,91	0,10	0,33	0,09	0,40
ROYAL DUTCH						
SHELL A	0,06	0,46	0,03	0,69	0,09	0,24
TOTAL SPN	-0,06	0,48	0,22*	0,05	0,17	0,21
CHINA PTL, & CHM,	0,06	0,58	-0,05	0,76	0,01	0,96
PETROCHINA SPN	-0,01	0,89	-0,15	0,38	-0,16	0,36
EQUINOR	0,13	0,20	-0,02	0,84	0,11	0,33
PETROLEO BRASILEIRO	0,03	0,91	0,29	0,18	0,32	0,28
ENI SPA SPN	0,06	0,49	0,09	0,33	0,15	0,12
Leting og produksjon						
CNOOC SPN	-0,21	0,17	-0,01	0,96	-0,21	0,22
CONOCOPHILLIPS	-0,02	0,79	0,08	0,44	0,05	0,63
EOG RES	0,34**	0,02	0,17	0,17	0,51***	0,00
OCCIDENTAL PTL	0,03	0,81	-0,01	0,91	0,02	0,87
HESS	0,28**	0,02	-0,05	0,65	0,23	0,11
Oljeutstyr og service						
SCHLUMBERGER	-0,02	0,89	0,01	0,89	0,00	0,99
BAKER HUGHES	0,26	0,18	0,07	0,80	0,33	0,33
HALLIBURTON	-0,15	0,37	0,09	0,42	-0,06	0,72

Vi undersøker også om det er en signifikant forskjell mellom de ekstreme kvantilene og medianen. Undersøkelsen kan være av interesse for investorer og porteføljeforvaltere, i den forstand at det gir viktig informasjon om hvor utsatt for endringer i oljeprisen selskapene er under ulike markedsforhold. Tabell 13 viser oversikten over tre Wald-tester, hvor medianen (0,5) testes mot de ekstreme kvantilene (0,05 og 0,95), og hvor de ekstreme kvantilene (0,05 og 0,95) testes mot hverandre.

Av resultatene ser vi at det eksisterer få signifikante forskjeller mellom kvantilene. Vi finner fem tilfeller med signifikante forskjeller mellom kvantilene. Wald-testen viser en signifikant forskjell mellom medianen og høyeste kvantil hos både ExxonMobil og Total, men det er viktig å påpeke at ingen av selskapene opprinnelig har signifikante verdier i høyeste kvantil (0,95). Dette kan bety at svarene er villedende, og at resultatene fra Wald-testen ikke er av vesentlig karakter. Det samme gjelder for den signifikante forskjellen mellom median og høyeste kvantil hos ExxonMobil. De eneste tilfellene hvor det er signifikante forskjeller mellom signifikante verdier er hos EOG Res og Hess. Det er i begge tilfeller signifikante positive forskjeller mellom laveste kvantil (0,05) og medianen (0,5), som kan indikere at risikoen undervurderes under dårlige markedsforhold. EOG har i testen en forskjell på 0,34 mellom laveste kvantil og median, og Hess har en forskjell på 0,28, som begge kan være betydelige verdier for en investor som for eksempel ønsker å inkludere selskapene i en portefølje.

Vi gjennomfører også en Wald-test, som vi ser i tabell 14, hvor vi undersøker om det er signifikante forskjeller mellom de nærliggende kvantilene. Testen avdekker i likhet med forrige test få signifikante forskjeller. Flere av de signifikante verdiene baseres også her på forskjellen mellom en signifikant verdi og en ikke-signifikant verdi – eksempelvis forskjellen mellom de to høyeste kvantilene hos ExxonMobil. Vi kan derfor ikke anta at det eksisterer signifikante forskjeller på tvers av kvantilene, og det kan tenkes at kvantilregresjon ikke avdekker forhold som en OLS-regresjon vil avdekke. Dette bryter dermed med hypotese v), i tillegg til at det motstrider funn i studier som for eksempel Lee og Zeng (2011) og Zhu et.al (2016), som begge finner signifikante forskjeller over kvantiler.

Tabell 13 Wald-test for forskjeller mellom nærliggende kvantiler for samtlige selskaper. **/** indikere signifikans på 1/5/10%-nivå.

Selskap	0,05 = 0,1		0,1=0,25		0,25=0,5		0,5 = 0,75		0,75=0,9		0,9=0,95	
	0,05-0,1	p-verdi	0,1-0,25	p-verdi	0,25-0,5	p-verdi	0,5-0,75	p-verdi	0,75-0,9	p-verdi	0,9-0,95	p-verdi
Integrert olje og gass												
EXXONMOBIL	0,00	0,94	0,02	0,76	-0,02	0,73	0,05	0,24	-0,03	0,43	0,15**	0,03
CHEVRON	-0,09*	0,06	0,08	0,20	0,00	0,98	-0,01	0,84	0,04	0,50	0,07	0,31
ROYAL DUTCH SHELL A	-0,02	0,64	0,15**	0,01	-0,07	0,26	0,01	0,81	0,07	0,20	-0,06	0,20
TOTAL SPN	-0,09	0,11	0,05	0,39	-0,02	0,73	0,12**	0,01	0,04	0,40	0,07	0,48
CHINA PTL & CHM	0,02	0,77	-0,02	0,83	0,06	0,49	0,09	0,32	-0,25**	0,02	0,11	0,40
PETROCHINA SPN	-0,01	0,85	0,14*	0,08	-0,14**	0,05	-0,14*	0,07	-0,09	0,39	0,07	0,56
EQUINOR	0,01	0,86	0,07	0,39	0,04	0,59	-0,12*	0,07	-0,01	0,90	0,11*	0,08
PETROLEO BRASILEIRO	-0,14	0,42	0,08	0,63	0,09	0,52	0,18	0,18	0,00	0,99	0,11	0,45
ENI SPA SPN	0,02	0,59	-0,02	0,73	0,05	0,42	-0,02	0,79	0,09	0,17	0,02	0,69
Leting og produksjon												
CNOOC SPN	0,01	0,90	-0,09	0,38	-0,13*	0,07	0,13*	0,07	-0,12	0,11	-0,01	0,86
CONOCOPHILLIPS	0,00	0,98	-0,01	0,85	-0,01	0,85	0,00	0,97	-0,07	0,20	0,15**	0,03
EOG RES	0,31**	0,01	0,00	0,99	0,03	0,76	0,03	0,72	-0,02	0,83	0,16*	0,06
OCCIDENTAL PTL	0,04	0,67	-0,10	0,37	0,09	0,19	-0,02	0,80	0,04	0,58	-0,03	0,61
HESS	-0,02	0,86	0,23**	0,03	0,07	0,34	-0,02	0,82	-0,05	0,61	0,02	0,79
Oljeutstyr og service												
SCHLUMBERGER	-0,05	0,46	-0,05	0,52	0,09	0,27	-0,04	0,62	-0,02	0,81	0,07	0,23
BAKER HUGHES	0,09	0,53	-0,03	0,82	0,20**	0,03	-0,02	0,82	-0,09	0,30	0,18	0,44
HALLIBURTON	-0,05	0,68	-0,07	0,60	-0,02	0,87	0,20**	0,01	-0,14*	0,07	0,06	0,59

8 Konklusjon

I denne studien har vi undersøkt hvordan 17 selskaper notert på New York Stock Exchange påvirkes av endringer i oljeprisen, herunder hvordan endringene påvirker aksjeavkastningen frem i tid, om endringene påvirker aksjeavkastningen asymmetrisk, og om kvantilregresjon vil avdekke informasjon om risiko som utelates av standard OLS-regresjon.

Hensikten med oppgaven er å bidra med en helhetlig oversikt til hvordan olje- og gasselskaper påvirkes av oljeprisen under ulike forhold. Informasjonen kan være fordelaktig og interessant for investorer, managere og porteføljeforvalter som ønsker inkludere selskapene i en portefølje. Oppgaven bidrar til eksisterende forskning med oppdaterte tall, i tillegg til at analysen ved bruk av en kvantilregresjon vil øke informasjonsgrunnlaget om hvordan aksjeavkastningen til olje- og gasselskaper påvirkes av endringer i oljeprisen.

Vårt datasett går over 15 år med månedlige observasjoner. Denne perioden har vært preget av variasjon i oljeprisen som inneholder særlig to markante oljeprisfall, i 2008 og 2014. Vi undersøker innledningsvis hvordan endringer i oljeprisen påvirker aksjeavkastningen til selskapene ved å bruke en to-faktormodell, med aksjeavkastning på venstre side og meravkastningen i aksjemarkedet og endringer i oljeprisen på høyre side. Modellen anvendes for perioden 2005-2020 i tillegg til de to delperiodene 2005-2014 og 2014-2020. Vi finner at samtlige 17 selskaper viser signifikante betaverdier for endringer i oljeprisen i hele perioden, at 14 av 17 selskaper har signifikante verdier i delperioden 2005-2014 (hvorav 10 viser signifikans på 1%-nivå), før samtlige igjen viser signifikante verdier i delperioden 2014-2020.

Estimeringsresultatene i fra modellen med laggede variabler avdekker svært få signifikante forhold. Vi observerer at det eksisterer signifikante verdier hos to av selskapene når oljeprisen lagges med en måned, og signifikante verdier hos tre av selskapene når oljeprisen lagges med tre måneder. En Wald-test legges til for å undersøke om vi kan fastslå at minst en av variablene er signifikant forskjellig fra null, og observerer bare signifikante verdier hos ExxonMobil og Chevron, som begge viser signifikans på 5%-nivå. Vi kan derfor anta at selskapene totalt sett ikke opplever forsinkelser i aksjeavkastningen basert på endringer i

oljeprisen. Markedet kan derfor antas å være effisient i perioden 2005-2020.

I analysen om det eksisterer asymmetri i hvordan aksjeavkastningen påvirkes, finner vi også få signifikante forskjeller i verdiene. 16 av 17 selskaper har positive signifikante verdier mot positive endringer i oljeprisen, mens bare 7 av 17 selskaper viser signifikante verdier mot negative endringer. Vi bruker en Wald-test til å undersøke om det kan antas å være en forskjell mellom de to verdiene, men vi finner at bare fem av 17 selskaper viser signifikante forskjeller. Tre av de fire forholdene er i tillegg bare signifikant på 10%-nivå. Funnene indikerer at det ikke eksisterer asymmetrisk påvirkning på aksjeavkastningen.

Estimeringsresultatene til kvantilregresjonen viser flere tidvis sterkt positive signifikante forskjeller for de fleste selskapene. Dette kan indikere at det eksisterer forhold hvor endringer i oljeprisen påvirker selskapene basert på markedsforholdene. Forholdet undersøkes i oppgaven i en Wald-test hvor vi tester om det eksisterer signifikante forhold mellom i) mediankvantilet (0,5) og de to ekstreme kvantilene (0,05 og 0,95), og ii) nærliggende kvantiler. I testen finner vi derimot ingen grunnlag for å anta at det eksisterer signifikante forskjeller verken mellom median og ekstremitetene eller mellom nærliggende kvantil. Vi kan derfor anta at kvantilregresjon ikke avdekker tilleggsinformasjon om risikoforholdet i selskapsutvalget vårt.

Selskapsutvalget vårt består av 17 selskaper, hvor 9 selskaper klassifiseres som integrerte selskaper, 5 klassifiseres som leting og produksjonsselskaper og 3 klassifiseres som oljeservice og utstyrsselskaper. Utvalget er av begrenset omfang og kan ideelt sett utvides med flere selskaper, da dette kan avdekke forhold som ikke fremkommer i vår oppgave. Ettersom vi selv har valgt selskapene vil det være utvalgsbias, og det kan tenkes at utfallet vil vært annerledes dersom oppgaven hadde blitt basert på andre selskaper.

Vi har i oppgaven også valgt å ikke samle selskapene i porteføljer. Årsaken til dette er at vi ikke ønsker at informasjonen skal påvirkes av selskapsstørrelse og at selskapene opererer i ulike marked, men at det også kan vanskeliggjøre hvordan forholdene avdekkes.

Ved at vi gjennomfører en OLS regresjon over en avgrenset periode hvor oljeprisen har endret seg hyppig, og som inneholder globale hendelser som finanskrisen i 2008 kan det føre til generaliserte resultater. For å samtidig forsøke å hindre støy i datasettet ved å inkludere for mange observasjoner, har vi benyttet månedlige observasjoner.

Ved OLS regresjon varierer forklaringsgraden mellom 0,43-0,62. Det kan derfor være hensiktsmessig i fremtidig forskning å inkludere flere relevante risikofaktorer er det muligheter for å utarbeide en bedre modell. Her forsøkte vi innledningsvis i oppgaven å inkludere gassprisen, men så svært få signifikante verdier og ingen markant økning i forklaringsgraden. Med dette valgte vi å ikke inkludere risikofaktoren i modellen.

Kildeliste

Alexander, C., (2008). *Quantitative Methods in Finance*, Wiley, England

Basher, S. A., and P. Sadorsky (2006). "Oil price risk and emerging stock markets." *Global Finance Journal* **17**(2): 224-251.

Baumeister, C. and L. Kilian (2016). "Forty Years of Oil Price Fluctuations: Why the Price of Oil May Still Surprise Us." *Journal of Economic Perspectives* **30**(1): 139-160.

Baumeister, C. and L. Kilian (2016). "Understanding the Decline in the Price of Oil since June 2014." *Journal of the Association of Environmental and Resource Economists* **3**(1): 131-158.

Baumeister, C. and G. Peersman (2013). "Time-Varying Effects of Oil Supply Shocks on the US Economy." *American Economic Journal: Macroeconomics* **5**(4): 1-28.

Boyer, M. M., and D. Filion (2007). "Common and fundamental factors in stock returns of Canadian oil and gas companies." *Energy Economics* **29**(3): 428-453.

Diaz, E. M. and F. P. De Gracia (2016). "Oil price shocks and stock returns of oil and gas corporations."

Driesprong, G., et al. (2008). "Striking oil: Another puzzle?" *Journal of Financial Economics* **89**(2): 307-327.

El-Sharif, I., et al. (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. W. and T. J. Brailsford (1999). "Oil price risk and the Australian stock market." **4**(1): 69-87.

Fan, Q., and M. R. Jahan-Parvar (2012). "U.S. industry-level returns and oil prices." *International Review of Economics & Finance* **22**(1): 112-128.

- Hamilton, J. D. (2003). "What is an oil shock?" Journal of Econometrics **113**(2): 363-398.
- Huang, R. D., et al. (1996). "Energy shocks and financial markets." Journal of Futures Markets **16**(1): 1-27.
- Kilian, L., and T. K. Lee (2014). "Quantifying the speculative component in the real price of oil: The role of global oil inventories." Journal of International Money and Finance **42**: 71-87.
- Koenker, R. and G. Bassett (1978). "Regression Quantiles." Econometrica **46**(1): 33.
- Koenker, R. and K. F. Hallock (2001). "Quantile Regression." Journal of Economic Perspectives **15**(4): 143-156.
- Lee, C.-C., and J.-H. Zeng (2011). "The impact of oil price shocks on stock market activities: Asymmetric effect with quantile regression." **81**(9): 1910-1920.
- Mensi, W., et al. (2014). "Do global factors impact BRICS stock markets? A quantile regression approach." Emerging Markets Review **19**: 1-17.
- Mohanty, S. K., et al. (2013). "Oil and stock market activity when prices go up and down: the case of the oil and gas industry." Review of Quantitative Finance and Accounting **41**(2): 253-272.
- Mohanty, S. K. and M. Nandha (2011). "Oil Risk Exposure: The Case of the U.S. Oil and Gas Sector." Financial Review **46**(1): 165-191.
- Mork, K. A. (1989). "Oil and the Macroeconomy When Prices Go Up and Down: An Extension of Hamilton's Results." Journal of Political Economy **97**(3): 740-744.
- Nandha, M. and R. Faff (2008). "Does oil move equity prices? A global view." **30**(3): 986-997.

Narayan, P. K., and S. S. Sharma (2011). "New evidence on oil price and firm returns." Journal of Banking & Finance **35**(12): 3253-3262.

Ready, R. C. (2017). "Oil Prices and the Stock Market*."

Reboredo, J. C. and A. Ugolini (2016). "Quantile dependence of oil price movements and stock returns." **54**: 33-49.

Sadorsky, P. (2001). "Risk factors in stock returns of Canadian oil and gas companies." Energy Economics **23**(1): 17-28.

Sadorsky, P. (2008). "Assessing the impact of oil prices on firms of different sizes: It's tough being in the middle." **36**(10): 3854-3861.

Sanusi, M. S. and F. Ahmad (2016). "Modelling oil and gas stock returns using multi factor asset pricing model including oil price exposure." Finance Research Letters **18**: 89-99.

Valadkhani, A. and R. Smyth (2017). "How do daily changes in oil prices affect US monthly industrial output?" Energy Economics **67**: 83-90.

Wethe, D. (2019) 'Oilfield service industry fighting for life in a world of cheap oil', *WorldOil*, 7. February. Available at: <https://www.worldoil.com/news/2019/7/2/oilfield-service-industry-fighting-for-life-in-a-world-of-cheap-oil> (Accessed 20. May 2020)

Zhu, H., et al. (2016). "The heterogeneity dependence between crude oil price changes and industry stock market returns in China: Evidence from a quantile regression approach." Energy Economics **55**: 30-41.

Vedlegg

Vedlegg 1 - De 17 selskapene benyttet i oppgaven. Sektorfordelingen er hentet fra NYSE. Markedsverdi er beregnet per 07.04.2020 og i USD (Kilde for data: Nyse.com/index)

Selskap	Ticker symbol	Sektor	Markedsverdi (mrd) USD
EXXONMOBIL	XOM	Integrert olje- og gass	169.118
Chevron	CVX	Integrert olje- og gass	146.080
Royal Dutch Shell A	RDS-A	Integrert olje- og gass	126.485
Total	TOT	Integrert olje- og gass	95.311
China PTL. & CHM.	SNP	Integrert olje- og gass	74.045
PetroChina	PTR	Integrert olje- og gass	53.189
Equinor	EQNR	Integrert olje- og gass	42.949
Petrobras	PBR	Integrert olje- og gass	40.351
ENI SPA SPN	E	Integrert olje- og gass	35.865
CNOOC	CEO	Leting og produksjon	50.134
ConocoPhillips	COP	Leting og produksjon	35.256
EOG Res.	EOG	Leting og produksjon	20.014
Occidental PTL	OXY	Leting og produksjon	11.853
Hess	HES	Leting og produksjon	10.634
Schlumberger	SLB	Oljeutstyr og serviceselskaper	20.795
Baker Hughes Comp.	BKR	Oljeutstyr og serviceselskaper	16.117
Halliburton	HAL	Oljeutstyr og serviceselskaper	6.964



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

Postboks 5003
NO-1432 Ås
Norway