



# Oljeprisens påvirkning på norsk økonomi

*- med utgangspunkt i avkastning på Oslo Børs*

**Martin Okstad Olsen og Erlend Velgaard**

**Veileder: Torfinn Harding**

Selvstendig masterutredning i økonomi og administrasjon

Hovedprofil i finansiell økonomi

NORGES HANDELSHØYSKOLE

Dette selvstendige arbeidet er gjennomført som ledd i masterstudiet i økonomi- og administrasjon ved Norges Handelshøyskole og godkjent som sådan. Godkjenningen innebærer ikke at Høyskolen eller sensorer innestår for de metoder som er anvendt, resultater som er fremkommet eller konklusjoner som er trukket i arbeidet.

## Sammendrag av utredningen

Denne utredningen bruker empiriske data fra Oslo Børs i perioden 2006-2015 for å forsøke å danne et bilde av norsk økonomis oljeavhengighet.

Det pågår en stor debatt om hvordan oljenæringen påvirker økonomien i Norge. Debatten blusset spesielt opp etter at oljeprisen mer enn halverte seg, fra over \$110, til rundt \$50 fatet i løpet av høsten 2014. Arbeidsledigheten har siden nedgangen økt fra 3,3% til 4,6% (SSB, 2015), og regjeringen har lenge uttalt at Norge må evne å omstille økonomien for å kunne møte en fremtid med lavere oljeinntekter. Utredningen ønsker å avdekke hvor oljeavhengig norsk økonomi er, og bruker avkastningstall fra Oslo Børs og dens sektorindekser som målestokk. En grunnleggende antagelse for utredningen er at investorene på Oslo Børs investerer i aksjer i et fremoverskuende perspektiv, og deres investeringer forteller derfor noe om markedets forventning til norsk økonomi fremover.

Vi finner at norsk økonomi er todelt: Energiindeksen på Oslo Børs påvirkes i stor grad av oljeprisen, mens øvrige sektorindekser ikke gjør det. For perioden 2006-2015 øker avkastningen på Oslo Børs med 0,20%, og energiindeksen med 0,31% når oljeprisens avkastning øker med 1%. Øvrige indekser øker med mindre enn 0,1%, men ingen viser direkte tap som følge av oljeprisoppgang. Utredningen finner at Oslo Børs har blitt mindre oljesensitiv siden oljeprisfallet i 2014 som følge av at energiindeksens andel av hovedindeksen har falt. I dag er oljeprisens påvirkning på avkastningen på hovedindeksen blitt halvert, og påvirkningen på andre indekser enn energi er sjelden signifikant.

## Forord

Overflod av pessimistiske nyhetsartikler om den norske oljekrisen motiverte oss til et dypere dykk i temaet for å se om det virkelig var så dystert som media fremstilte det. Vi håper leseren finner vår utredning som et interessant bidrag til en aktuell og viktig debatt.

Det har vært knoting, prøving og feiling, men mest av alt god og lærerik diskusjon. Spesielt utfordrende har den tekniske biten og Stata vært. Takk til økonometri-orakelet Runar Wiksnes for teknisk bistand.

Vi ønsker også å rette en stor takk til vår veileder Torfinn Harding for gode og raske tilbakemeldinger underveis.

Hvaler 2015,

Martin O. Olsen

Erlend Velgaard

# Innholdsfortegnelse

<b>SAMMENDRAG AV UTREDNINGEN</b> .....	<b>2</b>
<b>FORORD</b> .....	<b>3</b>
<b>1. INTRODUKSJON</b> .....	<b>6</b>
<b>2. STATISTISK METODE</b> .....	<b>9</b>
2.1 REGRESJONSANALYSE .....	9
2.1.1 <i>Minste kvadraters metode (OLS)</i> .....	9
2.1.2 <i>Forutsetninger for OLS</i> .....	10
2.1.3 <i>Statistisk inferens</i> .....	11
2.2 STASJONARITET .....	12
2.3 GRANGERS KAUSALITETSTEST .....	13
2.4 VALG AV UAVHENGIGE VARIABLER .....	14
2.4.1 <i>Oljepris: Brent Crude</i> .....	14
2.4.2 <i>Rente: NIBOR 3 måneder</i> .....	15
2.4.3 <i>Markedsavkastning: S&amp;P 500</i> .....	15
2.4.4 <i>Valutakurs og hvorfor den ble ekskludert</i> .....	16
2.5 TIDSFORSKJELSPROBLEMATIKK.....	16
2.6 AKSJEMARKEDET SOM ØKONOMISK MÅLESTOKK.....	17
2.6.1 <i>Markedseffisiens</i> .....	17
2.6.2 <i>Aksjeprising</i> .....	18
2.6.3 <i>Faktormodellene CAPM og APT</i> .....	18
2.6.4 <i>Avkastningsberegning</i> .....	20
<b>3. OSLO BØRS</b> .....	<b>21</b>
3.1 HOVEDINDEKSEN.....	21
3.2 BRANSJEINDEKSER .....	21
3.3 EIERFORDELING PÅ OSLO BØRS .....	25
<b>4. OLJEMARKEDET</b> .....	<b>26</b>
4.1 NORSK PETROLEUMSINDUSTRI .....	26

---

4.2	GLOBAL OLJETTERSØRSEL.....	27
4.3	GLOBALT OLJETILBUD.....	27
4.4	EFFEKTER AV OLJEPRISSJOKK .....	29
4.4.1	<i>Oljeprissjokk i oljeimporterende land.....</i>	<i>29</i>
4.4.2	<i>Oljeprissjokk i oljeeksporterende land.....</i>	<i>29</i>
4.5	PRISDANNELSE PÅ KORT OG LANG SIKT.....	30
4.6	GLOBALT OVERTILBUD I 2014-2015 .....	32
4.7	OLJEPRISENS PÅVIRKNING PÅ KRONEKURSEN .....	33
4.7.1	<i>Valutaeffekten på norsk økonomi .....</i>	<i>33</i>
4.7.2	<i>NOK og likviditet.....</i>	<i>34</i>
4.8	OPPSUMMERING .....	34
<b>5.</b>	<b>EMPIRISK ANALYSE .....</b>	<b>35</b>
5.1	BEHANDLING AV TALLMATERIALE.....	35
5.2	DESKRIPTIV STATISTIKK.....	36
5.3	ROBUSTHETSTESTING.....	37
5.3.1	<i>Forutsetninger for OLS.....</i>	<i>37</i>
5.3.2	<i>Dickey-Fuller .....</i>	<i>38</i>
5.3.3	<i>Granger-kausaltet .....</i>	<i>39</i>
5.4	RESULTATER .....	41
5.4.1	<i>Hele perioden .....</i>	<i>42</i>
5.4.2	<i>Positivt prissjokk (etterspørselssjokk) 01.01.2007-30.06.2008.....</i>	<i>45</i>
5.4.3	<i>Negativt prissjokk (etterspørselssjokk) 30.06.2008-01.01.2009 .....</i>	<i>47</i>
5.4.4	<i>Negativt prissjokk (tilbudssjokk) 01.08.2014-02.10.2015.....</i>	<i>49</i>
5.4.5	<i>Diskusjon av resultater.....</i>	<i>51</i>
<b>6.</b>	<b>KONKLUSJON .....</b>	<b>52</b>
<b>7.</b>	<b>KILDELISTE.....</b>	<b>53</b>
<b>8.</b>	<b>APPENDIKS .....</b>	<b>58</b>

# 1. Introduksjon

*End videre er det venteligt, at i Havet ligesom paa Jorden, udgyde sig her og der nogle rindende Olie-Bekke eller Strømme av Petroleo, Naptha, Svovel, Steen-Kul-Fedme og andre bitumineuse og Olieagtige Safter*

- Erik Pontoppidan, *Det første Forsøg paa Norges naturlige Historie*, 1752

*Man kan se bort fra muligheten av at det skulle finnes kull, olje eller svovel på kontinentalsokkelen langs den norske kyst*

- Norges Geologiske Undersøkelser i brev til Utenriksdepartementet, 1958

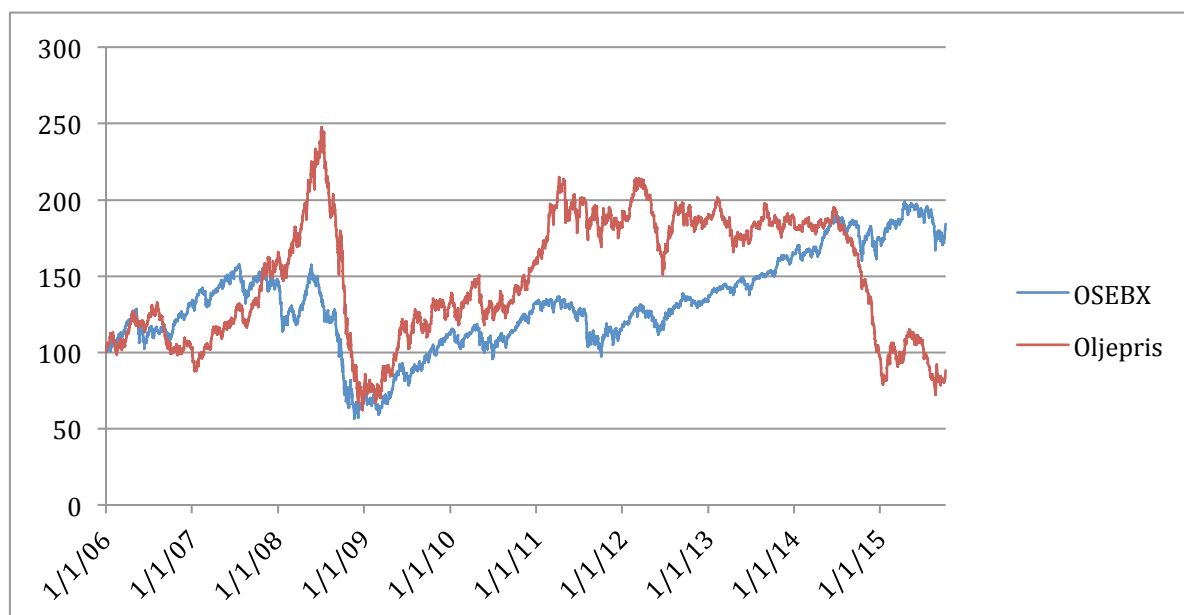
Lille julaften 1969 ble norske myndigheter informert av Phillips Petroleum om funn av olje på norsk sokkel. Siden har meningsmangfoldet om oljens betydning for norsk økonomi økt i takt med oljevirkosomhetens andel av landets eksport, bruttonasjonalprodukt og sysselsetting. Norske aviser rapporterer stadig fra Oslo Børs om hvordan hovedindeksen går opp som følge av oljeprisoppgang, eller ned som følge av –fall. Norsk økonomis oljeavhengighet har blitt et spesielt aktuelt tema etter at oljeprisen falt fra over \$110 i juni 2014 til under \$50 i januar 2015 (E24, 2015). Frem til ferdigstillingen av denne utredningen i desember 2015, har oljeprisen stabilisert seg på rundt \$40. Samtidig har Oslo Børs' hovedindeks vært omtrent uforandret fra juni 2014.

Regjeringen har lenge varslet at norsk økonomi står overfor en stor omstilling, der samfunnet må bli mindre avhengige av olje i fremtiden. Politikere og samfunnsdebattanter uttrykker at Norge nå er i en spesielt vanskelig økonomisk situasjon. Dette forklarer kanskje hvorfor nordmenn ikke har vært mer pessimistiske til utviklingen i norsk økonomi siden 1992 (Finans Norge, 2015). Til gjengjeld er nordmenn like optimistiske til egen økonomi som de var tidligere, altså er det et stort sprik mellom summen av folks forventning til nasjonaløkonomien og summen av folks forventning til egen økonomi.

Antagelsene om en oljeløs kontinentalsokkel måtte for 50 år siden undersøkes for å kunne motbevise. På samme måte ønsker vi å undersøke og diskutere oljeprisens faktiske påvirkning på økonomien. Er det tenkelig at Norge slettes ikke taper så mye på oljeprisfall som man får inntrykk av gjennom mediene? Kan det være at norsk økonomi er mindre oljeavhengig enn vi tror?

I utredningen bruker vi aksjepriser som et vindu til å studere disse spørsmålene, og ser på Oslo Børs og dens sektorindekser for hvordan økonomien reagerer på oljeprisen. Aksjene på Oslo Børs handles av investorer som har et fremoverskuende perspektiv. Investeringene baseres på forventninger om selskapenes fremtidige inntjening. Aksjeprisene forteller således om markedets forventning til norsk økonomi. Følgelig vil de være et godt estimat for hvordan det vil gå med norsk økonomi i overskuelig fremtid.

Utredningen ser på sammenhengen mellom oljepris og Oslo Børs i perioden 2006-2015. Samtidig trekkes spesielt frem perioden vi er i nå, fra august 2014 og ut høsten 2015. I denne perioden har nemlig oljeprisen falt som følge av et tilbudssjokk, noe som kanskje vil isolere effekten svingninger i oljepris har på økonomien, uten at øvrige makrotrender spiller mye inn.



(Graf: På indeksform med basisår 2006. Kilde, data: Bloomberg terminal)

Utredningen gjør først en gjennomgang av den statistiske metoden som er benyttet i oppgaven. Her forklares teorien som ligger til grunn for regresjonsanalysen og hvilke tester vi har gjort på datagrunnlaget, deriblant tester for stasjonaritet og kausalitet. Videre forklares det hvorfor vi velger Brent Crude, tremåneders NIBOR, og S&P 500 som uavhengige variabler. Så utdypes datagrunnlaget, og det forklares hvorfor aksjemarkedet kan være en god økonomisk målestokk. Det forklares hvordan Oslo Børs og dens indekser er bygget opp. Deretter følger en ganske bred gjennomgang av hvordan oljemarkedet fungerer, hva som bestemmer oljeprisen, og hva petroleumsindustrien betyr for Norge. Vi presenterer så regresjonsmodeller med og uten laggede verdier av oljepris, med analyse og betraktninger

gjort på disse, før det avsluttes med en konklusjon. Vi forsøkte også å inkludere ledende verdier for oljeprisavkastning, men fikk kun spuriøse resultater.

Vi finner at norsk økonomi er blitt mer todelt enn kanskje noen gang før. På den ene siden står norsk petroleumsvirksomhet overfor store utfordringer med nedbemanninger og investeringssvikt. På den andre siden står resten av norsk økonomi nokså upåvirket av oljeprisfallet, og er i vekst. Man kan dermed si at norsk økonomi er oljeavhengig i den forstand at energisektoren utgjør en stor andel av norsk økonomi og derav dens svingninger, men vi finner få bevis på at oljeavhengigheten brer seg utover øvrige deler av norsk økonomi, slik man får inntrykk av i den pågående debatten.

I appendiks finnes tabeller og figurer fra testene vi har gjort, i tillegg til alle regresjonsresultatene.



## 2. Statistisk metode

Denne utredningen baseres på empiriske finansielle data. Regresjonsresultatene av behandlet data vil utgjøre det viktigste grunnlaget for diskusjonen og slutningene vi trekker i analyse- og konklusjonsdelen. Det er derfor viktig at leseren er kritisk til de metoder og fremgangsmåter som brukes, ettersom ulike tilnærminger potensielt kan avgjøre resultater og konklusjon. Teori om metode er hentet fra Brooks (2014).

Alle statistiske beregninger er utført i Stata/IC 14.0, mens enkelte figurer er plottet i Excel.

### 2.1 Regresjonsanalyse

Regresjonsanalyse brukes til å undersøke om det er en sammenheng mellom uavhengige og avhengige variabler. Den avhengige variabelen  $y$  ønskes forklart av en eller flere uavhengige variabler  $x$ . Sammenhengen kan skrives på følgende form:

$$y_t = \alpha + \beta x_t + \varepsilon_t$$

hvor  $\alpha$  er et konstantledd,  $\beta$  er regresjonskoeffisienten til den uavhengige variabelen  $x$  og  $\varepsilon$  er feilleddet. Regresjonslikningen sier at en konstant  $\alpha$  og en størrelse  $\beta$  til den uavhengige variabelen  $x_t$  forklarer den avhengige variabelen  $y_t$  ved tidspunkt  $t$ . Den stokastiske variasjonen, som er avviket mellom de faktiske observasjonene og regresjonslinjen, fanges opp av feilleddet  $\varepsilon_t$ .

#### 2.1.1 Minste kvadraters metode (OLS)

Det er ulike metoder for å estimere verdiene til regresjonskoeffisienten  $\beta$ , hvor den mest vanlige for lineære regresjonsmodeller kalles minste kvadraters metode, eller Ordinary Least Squares (OLS). Tilnærmingen går ut på å minimere summen av de kvadrerte avvikene til den estimerte funksjonen og de faktiske observasjonene. Feilleddet  $\varepsilon_t$  fanger opp differansen mellom verdiene til den estimerte funksjonen og de faktiske verdiene.

## 2.1.2 Forutsetninger for OLS

Før vi kan benytte en lineær regresjonsmodell til å gjennomføre statistiske tester med validitet, må fem forutsetninger oppfylles:

- i.  $E(\varepsilon_t) = 0$ . Forventet verdi til feilleddet skal være lik 0.
- ii.  $Var(\varepsilon_t) = \sigma_\varepsilon^2 < \infty$ . Variansen til feilleddet må være konstant og mindre enn uendelig. Forutsetningen sier at residualene er homoskedastiske, altså ingen heteroskedastisitet.
- iii.  $Cov(\varepsilon_j, \varepsilon_i) = 0$ . Feilleddene er ikke korrelerte med hverandre, altså ingen autokorrelasjon.
- iv.  $Cov(\varepsilon_t, X_t) = 0$ . De forklarende variablene er ikke-stokastiske.
- v.  $U_t \sim N(0, \sigma^2)$ . Normalfordelte feilledd.

OLS vil inneha ønskelige egenskaper dersom forutsetningene holder. De ønskelige egenskapene kalles Best Linear Unbiased Estimators (BLUE):

- Best:  $\beta$ -estimatene i OLS har den minste variansen av alle lineære forventningsrette estimatorer.
- Linear: Estimatorene  $\hat{\alpha}$  og  $\hat{\beta}$  er lineære.
- Unbiased: De estimerte verdiene av  $\hat{\alpha}$  og  $\hat{\beta}$  vil i gjennomsnitt være lik de faktiske verdiene av  $\alpha$  og  $\beta$ .
- Estimators:  $\hat{\alpha}$  og  $\hat{\beta}$  vil være de beste estimatorene for de faktiske verdiene av  $\alpha$  og  $\beta$ .

### *Multikollinearitet*

I tillegg til de fem nevnte forutsetningene er det en implisitt antagelse at de uavhengige variablene ikke er korrelerte ved OLS-estimering. Det skal altså være et ortogonalt forhold og at et eksakt lineært forhold ikke eksisterer mellom de uavhengige variablene. Det vil ikke være et problem dersom to variabler har en korrelasjonskoeffisient på +/-1, som vil være perfekt multikollinearitet. Hvis det derimot er betydelig korrelasjon mellom variablene som vil være nær perfekt multikollinearitet, vil det oppstå problemer. Estimatorene i OLS vil fremdeles inneha de ønskede egenskapene fra BLUE, men hvis det er sterk multikollinearitet kan OLS-estimatorene få store standardfeil og høyere varians. Et eksempel på en statistisk test som tester for multikollinearitet er Variance Inflation Factor-test (VIF-test). Vi går ikke i dybden på VIF-test i utredningen.

### 2.1.3 Statistisk inferens

#### *Forklaringsgrad $R^2$*

$R^2$  er regresjonsmodellenes forklaringsgrad og forteller hvor stor andel av den totale variasjonen modellen forklarer. Forklaringsgraden antar verdier mellom 0 og 1, hvor høye verdier nære 1 indikerer høy forklaringsgrad og at modellen forklarer mye av variasjonen, og det motsatte for lave verdier nær 0. Forklaringsgraden gir en indikasjon på hvor god modellen er. Matematisk har vi disse sammenhengene:

$$R^2 = \frac{ESS}{TSS} = \frac{\sum_{t=1}^T (\hat{y}_t - \bar{y})^2}{\sum_{t=1}^T (y_t - \bar{y})^2}$$

ESS = Explained Sum of Squares. Summen av avvikene som modellen forklarer.

RSS = Residual Sum of Squares. Summen av avvikene som modellen ikke forklarer.

TSS = RSS + ESS = Total Sum of Squares. Summen av den totale variasjonen i dataene.

$R^2$  kan virke intuitiv og lett å tolke, men modellens presisjon kan ikke sammenlignes på tvers av modeller med ulike uavhengige variabler. Forklaringsgraden kan heller ikke benyttes som kriterium for hvilke uavhengige variabler som skal inngå i modellen. Et annet forsiktighetsmoment er at forklaringsgraden aldri vil gå ned dersom man legger til flere uavhengige variabler i regresjonen. Man bør derfor være forsiktig med å benytte forklaringsgrad som valgkriterium når man skal legge til flere uavhengige variabler.

#### *Hypotesetesting*

Hypotesetesting brukes til å trekke konklusjoner med en viss sannsynlighet fra resultatene i regresjonsanalysen. Et 95% konfidensintervall er vanlig å bruke, noe som vil si at en hypotese beholdes med minst 95% sannsynlighet om den er sann. Ved hypotesetesting fremstilles to hypoteser: nullhypotesen ( $H_0$ ) og alternativhypotesen ( $H_A$ ).

T-test er en vanlig test hvor man ønsker å finne hvor mange standardavvik modellens estimerer ligger unna nullhypotesen. T-verdien er definert som et forhold mellom differansen og standardfeilen:

$$t = \frac{\hat{\beta} - \beta_{H_0}}{SE_{\beta}}$$

En t-rate med absoluttverdi lik 2 ved 95% konfidensintervall er kritisk nivå for å forkaste nullhypotesen. Med andre ord kan man forkaste nullhypotesen med 95% sannsynlighet når absoluttverdien til t-stat er større enn 2. Konfidensintervallet er:

$$\hat{\beta} \pm t_{kritisk} * SE(\hat{\beta})$$

F-verdi kan i tillegg benyttes for å vurdere egenskapene til regresjonen. F-verdi kan erstatte t-verdi når det er flere enn én uavhengig variabel i regresjonen.

P-verdi kan også brukes til å teste hypoteser, og er det bestemte signifikansnivået der nullhypotesen ikke kan forkastes. En P-verdi under 0,05 medfører at man forkaster nullhypotesen ved 95% konfidensintervall. P-verdien forteller oss mer om styrken til testen i forhold til det valgte signifikansnivået, og gir et mer mangfoldig bilde av styrken til testen.

## 2.2 Stasjonaritet

Det er et typisk trekk ved finansielle tidsseriedata at de ikke er stasjonære. Fravær av stasjonaritet betyr at variabelen ikke har noen klar tendens til å vende tilbake til en konstant verdi eller en lineær trend. Dersom tidsserien ikke er stasjonær, kan de statistiske slutningene vi trekker med vår statistiske metode være sterkt misvisende (Samfunnsøkonomene, 2004).

Granger og Newbold rapporterte i 1974 at ikke-stasjonære variabler i en lineær regresjon kan gi feilkonklusjoner når man bruker regresjonsteknikker som OLS, t-tester og  $R^2$ . Da kan det antydes en statistisk signifikant sammenheng mellom variablene selv om det ikke er grunnlag for det.

En variabel som i utgangspunktet er ikke-stasjonær kan gjøres stasjonær ved å differensiere:

$$\Delta P_t = P_{t+n} - P_t = n\mu + \sum_{s=t}^{t+n-1} \varepsilon_s$$

Tidsserien vil være stasjonær for alle tidsintervall  $n$ , siden hvert eneste feilledd  $\varepsilon_t$  er uavhengig fordelt og identisk.

---

Man kan undersøke stasjonaritet ved å plote dataene i en graf og tolke dem, eller kjøre en autokorrelasjonstest eller en enhetsrot-test (Dickey-Fuller-test). Man kan gjennomføre en Dickey-Fuller-test for å undersøke stasjonaritet ved å kjøre regresjonen:

$$Y_t = \phi Y_{t-1} + \varepsilon_t$$

hvor  $\phi = 1$  er ikke-stasjonaritet.

$$Y_t - Y_{t-1} = \phi Y_{t-1} - Y_{t-1} + \varepsilon_t$$

$$\Delta Y_t = (\phi - 1)Y_{t-1} + \varepsilon_t$$

$$\Delta Y_t = \rho Y_{t-1} + \varepsilon_t, \text{ hvis } \rho = 0, \text{ slik at } \phi = 1$$

Testen konkluderer altså med at det eksisterer en enhetsrot (ikke-stasjonaritet) hvis korrelasjonskoeffisienten er lik 1.

## 2.3 Grangers kausalitetstest

Kausalitet kan være vanskelig å påvise. Mange vil påstå at det er umulig å avgjøre definitivt hva som er årsaken bak en virkning, og si at spørsmålet om sann kausalitet er dypt filosofisk (Diebold, 2001). Clive Granger argumenterte på sin side i 1969 for at kausalitet kan testes for i stasjonære tidsserier ved å måle en avhengig variabels statistiske evne til å forutsi fremtidige verdier av en uavhengig variabel. Dette er hva økonomikere kaller ”prediktiv kausalitet” (Granger, 1969).

En tidsserie  $x$  sies å Granger-kausale  $y$  hvis det kan bevises, vanligvis ved en t-test, F-test eller laggede verdier av  $x$ , at verdiene av  $x$  gir statistisk signifikant informasjon om fremtidige verdier av  $y$ . Et sannsynlig scenario er at testen konkluderer med Granger-kausaltet mellom  $x$  og  $y$ , når begge egentlig drives av en felles tredje prosess og i realiteten ikke påvirker hverandre.

La  $y$  og  $x$  være stasjonære tidsserier. For å teste nullhypotesen om at  $x$  ikke Granger-kausalerer  $y$ , finner vi først de riktige tilbakedatererte verdier av  $y$  å inkludere i en autoregressiv varians av  $y$ . Testen kan gjennomføres slik:

Først lages en regresjon av  $\Delta y$  med laggede verdier av  $\Delta y$ . Når man finner passende lagintervall basert på signifikante  $p$ - eller  $t$ -verdier, brukes de påfølgende regresjonene for laggede nivåer av  $\Delta x$  og legges til regresjonen, gitt at regresjonene er signifikante. Da har de en forklaringskraft på modellen.

Dette gjentas for flere  $\Delta x$ , og mer enn ett lag kan tillegges en variabel som inkluderes i den endelige regresjonsmodellen, gitt at det er statistisk signifikans og forklaringskraft.

Man leter etter tydelige sammenhenger, for eksempel om det finnes Granger-kausaltitet fra  $x$  til  $y$ , men ikke motsatt vei.

## 2.4 Valg av uavhengige variabler

Vi bygger opp modellen vår med tre uavhengige variabler: oljepris, rente og markedsavkastning. I litteraturen finnes det mange ulike måter å modellere aksjeavkastning på, da det er mange variabler som kan være forklarende. Vi har testet flere forskjellige uavhengige variabler og endte til slutt på de tre nevnte. Årsaken er oppgavens fokus på hvordan oljeprisen påvirker aksjeavkastning og at rente og markedsavkastning er hyppig brukt i litteraturen.

### 2.4.1 Oljepris: Brent Crude

Det handles ulike petroleumsprodukter på verdens råvarebørser. Eksempler på spotpris på råolje med umiddelbar levering er West Texas Intermediate (WTI) og Brent Crude (i Norge kalt nordsjøolje). Brent Crude er den vanligste råoljen, og er den som normalt siteres i norske medier. Stort sett all oljehandel skjer i USD (SSB, 2014).

Det finnes regionale prisforskjeller på olje. Hovedårsakene er kvalitetsforskjeller fra ulike utvinningsområder, transportkostnader og usikkerhet i produksjon og levering. Nordsjøoljen har også normalt noe høyere transportkostnader enn WTI, noe som driver prisen på nordsjøoljen opp (Akram & Holter, 1996). Selv om det eksisterer regionale forskjeller på oljepris, er det svært høy samvariasjon i prisbevegelsene. Det er gjort studier som benytter

flere ulike oljepriser for å beregne aksjeavkastning, uten å finne signifikante forskjeller mellom de ulike oljeprisene (Driesprong, Jacobsen, & Maat, 2007).

Siden vi ser på aksjeindekser i det norske aksjemarkedet, finner vi det mest hensiktsmessig å bruke nordsjøolje notert i USD som oljepris. En diskusjon om valutakursproblematikk finnes i 2.4.4.

### **2.4.2 Rente: NIBOR 3 måneder**

NIBOR (Norwegian Interbank Offer Rate) er en samlebetegnelse på norske pengemarkedsrenter. NIBOR skal reflektere det rentenivået som långiver krever for et usikret lån i norske kroner. NIBOR har ulike løpetider og publiseres for 1 uke, 1 måned, 2 måneder, 3 måneder og 6 måneder. Rentene beregnes som et gjennomsnitt av de renter en gruppe panelbanker i Norge krever for utlån til andre banker som er aktive i det norske penge- og valutamarkedet (Finans Norge, 2014).

Det er gjort mange studier på rentens påvirkning på aksjemarkedene. Gjerde og Sættem (1999) viste at det norske aksjemarkedet i perioden 1974-1994 reagerte negativt på en økning av tremåneders NIBOR. Vi har valgt å unngå bruk av realrente, fordi forholdet mellom realrente og aksjemarkedet er mindre klart enn for nominell rente. Chen et al. (1986) konkluderte med at realrenter påvirker aksjeavkastning negativt, men at inflasjon i seg selv kun hadde signifikant resultater i korte og volatile perioder, men at forholdet var uklart. Lee (1992) finner ikke signifikante resultater mellom realrente og aksjeavkastning samt problemer med kausalitet.

Vi har valgt å bruke tre måneders NIBOR nominell rente, som er den vanligste NIBOR-parameteren å bruke i disse sammenhenger.

### **2.4.3 Markedsavkastning: S&P 500**

Markedsavkastning er den avkastningen aksjemarkedet samlet sett oppnår i løpet av en periode. Man har mange ulike indekser som gir uttrykk for avkastning i ulike land og bransjer. Markedsavkastningen forteller noe om det generelle økonomiske klimaet for de selskapene som er inkludert i de ulike indeksene.

Indeksen S&P 500 er en bred indeks bestående av aksjer som måler markedets generelle prestasjon (Nasdaq, 2011). Indeksen består av de 500 mest handlede amerikanske selskapene

som oppfyller visse krav. Eksempler på de største selskapene i indeksen er Apple, Microsoft og Exxon Mobile. Indeksen søker å representere det totale aksjemarkedet og økonomien generelt (About News, 2014).

Vi inkluderer markedsavkastningen i modellen for å fange opp det generelle økonomiske klimaet i det globale markedet. Aksjene på Oslo Børs er eksponert mot verdensøkonomien, og ved å inkludere denne variabelen ønsker vi å fange opp noe av eksponeringen de andre variablene ikke fanger opp.

Vi har valgt å bruke S&P 500 som mål på markedsavkastning fremfor øvrige verdensindekser som MSCI World Index. Vi mener S&P 500 godt representerer våre indeksers eksponering mot verdensmarkedet, og det er en indeks som brukes i flere lignende oppgaver og i de fleste finanskurs på NHH.

#### **2.4.4 Valutakurs og hvorfor den ble ekskludert**

Omtrent alle oljekontrakter handles i USD. Det kan derfor synes naturlig å inkludere NOK/USD som en uavhengig variabel i modellen. Mange av oljeprodusentene på Oslo Børs har sine inntekter i USD på grunn av noteringskursen for oljen. En del av kostnadene vil være i USD, men det er naturlig å anta at en stor del vil også være i NOK grunnet drift i Norge, som for eksempel lønnskostnader. For oljekonsumentene på Oslo Børs vil kostnadene være i USD, mens inntektene gjerne i NOK, USD eller andre valutaer.

Det er naturlig at flere selskaper på Oslo Børs, spesielt innen eksport og innenlands turisme, kan tjene på norsk valutadepresiering og økt konkurransevne, mens andre vil tape på valutakursfall. Valutakursen kan sees på som en kanal for effekten av oljeprisendring. Det er dette vi ønsker å avdekke i oppgaven, og følgelig ønsker vi ikke at valutaen skal spise dette. Gjerde og Sættem (1999) fant ikke et signifikant forhold mellom aksjeavkastningen på Oslo Børs og valutakursen NOK/USD.

## **2.5 Tidsforskjellsproblematikk**

Nordsjøoljen er notert på Intercontinental Exchange-børsen (ICE) i London (ICE). Sluttnoteringen for London-børsen, og dermed ICE, er én time etter Oslo Børs stenger. Det vil si at det er bevegelser i oljekursen i én time etter at markedet i Norge har stengt. Det er også høy korrelasjon mellom WTI og nordsjøolje. WTI handles på New York Mercantile



Index (NYMEX) og følger den amerikanske østkystens tid. Prisen på nordsjøolje kan derfor sies å bevege seg i de fleste av døgnet timer. Når Oslo Børs åpner for handel er det som regel kommet ny informasjon om oljeprisen som kan påvirke aksjekursene.

## 2.6 Aksjemarkedet som økonomisk målestokk

Hvis Oslo Børs skal kunne brukes som en termometer for norsk økonomi og en indikator på hvordan økonomien går, er vi nødt til å legge til grunn generelle forklaringer på hvorfor aksjekurser – og derav indekser – endres. Når vi skal avdekke oljeprisens påvirkning på den norske økonomien, er det en viktig forutsetning at markedet faktisk reagerer på eventuelle svekkelser eller styrkelser som skjer som følge av oljeprisendringer.

### 2.6.1 Markedseffisiens

Markedseffisiens handler om ”hvorvidt prisen på et verdipapir til enhver tid gjenspeiler all tilgjengelig informasjon om eiendelens fundamentale verdi” (Finansleksikon, 2015). Teorien om markedseffisiens er utviklet av økonomen Eugene Fama som hevder at aksjer alltid handles til virkelig verdi, noe som i praksis gjør det umulig for investorer å kjøpe undervurderte aksjer eller selge aksjer for kunstig høye priser. Som sådan bør det være umulig å utkonkurrere det generelle markedet gjennom ekspertise eller timing, og at den eneste måten en investor kan oppnå høyere avkastning er ved å kjøpe mer risikable investeringer. Man priser gjerne en aksje ut fra forventningen om neddiskonterte fremtidige kontantstrømmer, og aksjekurser vil i så måte fortelle noe om markedets samlede forventning om fremtidig tilstand i økonomien. Ifølge Fama er markedets samlede forventning (eller prising av aktiva) vårt beste estimat på fremtidige kontantstrømmer.

Fama (1970) skiller mellom fire typer markedseffisiens:

**Sterk markedseffisiens** sier at alt som foregår i og rundt selskapet, all offentlig informasjon og privatinformasjon eller innsideinformasjon er priset inn i verdien til selskapet. Det er vanskelig å bevise sterk markedseffisiens, men spesielt verdens største og mest analyserte selskaper anses å følge dette prinsippet (Nordnet, 2014).

**Semi-sterk markedseffisiens** priser inn all offentlig tilgjengelig informasjon i selskapet, herunder aksjekurser, analytikerestimater og selskapsrapporter. Den sikreste måten å få risikajustert meravkastning på, er å sitte med innsideinformasjon.

**Svak markedseffisiens** priser kun inn historisk markedsinformasjon, som aksjekurs og volum. Ingen har grunnlag til å forutsi fremtidige prisbevegelser.

**Ineffektive markeder** vil si at offentlig og privat informasjon er til dels priset inn og til dels ikke. Noen responderer tregere enn andre.

## 2.6.2 Aksjeprising

En aksjekurs i et rasjonelt og effisient marked ved tidspunkt  $T$  består av en kontantstrøm til aksjonærene,  $C_t$ , en stokastisk diskonteringsfaktor,  $M_t$  og all informasjon som er tilgjengelig i markedet som påvirker kontantstrømmens nåverdi,  $I_T$ .

$$P_T = E \left[ \sum_{t=T+1}^{\infty} C_t M_t | I_T \right]$$

Prising av en aksje inkluderer nåverdien av kontantstrømmen som investorene mottar i fremtiden. Aksjekursen beveger seg hvis forventet kontantstrøm eller avkastningskravet endrer seg. Dagens aksjekurs skal også gjenspeile all tilgjengelig informasjon som investorene har i dagens marked. Slik blir aksjekurser et vindu for å studere hvordan endringen i oljepris påvirker aksjeavkastningen. Investorer er fremoverskuende og vil (etter beste evne) prise inn forventede endringer i oljeprisen og hvordan dette påvirker selskapenes økonomi, og derav norsk økonomi.

## 2.6.3 Faktormodellene CAPM og APT

Faktormodeller kan brukes for å prise ulike aktiva. Modellene brukes som verktøy for å analysere faktorer som påvirker aksjeavkastning. Capital Asset Pricing Model (CAPM) og Asset Pricing Theory (APT) er kjente modeller. I CAPM benytter man en enkeltfaktor for å genere avkastning, mens i APT benyttes flere faktorer. Enkelt forklart forteller modellene noe om forholdet mellom forventet avkastning og risiko ved et aktivum.

### *Capital Asset Pricing Model (CAPM)*

CAPM ble utviklet av Sharpe i 1964 (med god hjelp fra Lintner og NHH-professor Mossin), og er fremdeles en grunnleggende modell i aktivapricing og finansiell teori. CAPM gir en god intuisjon på hvordan man måler risiko i en porteføljesammensetting. Modellen forutsetter perfekt konkurranse i kapitalmarkedene og én-periodiske og identiske tidshorisonter for markedsaktørene. I tillegg er aktørenes investeringsmuligheter aktiva som

aksjer, og obligasjoner, mens innlån og utlån er risikofritt. Det er ingen skatter og transaksjonskostnader, og alle investorer er rasjonelle og søker å maksimere nytte ved å optimere mellom risiko og avkastning. CAPM er gitt ved:

$$E(r_i) = r_f + \beta_i(E(r_m) - r_f)$$

hvor  $E(r_i)$  er forventet avkastning til aktiva  $i$  som er gitt ved risikofri rente  $r_f$  pluss en risikopremie  $\beta_i(E(r_m) - r_f)$ , som er forventet avkastning til markedsporteføljen  $E(r_m)$  minus risikofri rente  $r_f$ .

Beta-verdien er forholdet mellom aktivumets kovarians til markedet og markedsavkastningens varians, og er gitt ved:

$$\beta_i = \frac{\text{Cov}(r_i, r_m)}{\sigma_m^2}$$

En investor er kun kompensert for å ta systematisk risiko som man ikke kan diversifisere bort. Man er altså ikke kompensert for å kjøpe aktiva med høy usystematisk risiko (idiosynkratisk risiko), da modellen antar at man enkelt kan bli kvitt det ved å diversifisere.

### ***Flerfaktormodell: Arbitrage Pricing Theory (APT)***

I empirisk finans vil det ofte være hensiktsmessig å inkludere flere variabler. Ross (1976) presenterte et rammeverk for dette kalt Arbitrage Pricing Theory (APT). En flerfaktormodell kan skrives som:

$$R_i = E(r_i) + \beta_{i1}F_1 + \beta_{i2}F_2 + \dots + \beta_{in}F_n + \varepsilon_i$$

En implisitt antagelse i APT er at dersom to eller flere aktiva har identisk avkastning, bør de være priset helt likt. Arbitrasjemuligheten oppstår når det er feilprisinger i markedet og at man kan utnytte dette uten å ta risiko. I effisiente markeder blir arbitrasjemuligheter spist opp umiddelbart.

Flerfaktormodeller brukes ofte når man skal modellere avkastning i empirisk finans. Hvilke faktorer man skal inkludere er ofte et vanskelig spørsmål, og det har lenge vært en jakt etter å finne de faktorene som passer best i modellene. I APT er det ikke gjort noen antagelser om hvilke eller hvor mange faktorer som bør inkluderes, og flerfaktormodellen på generell form

kan brukes som rammeverk for prising og avkastningsberegning på flere ulike måter (Santos, 2015).

Vi vil benytte APT som rammeverk til å konstruere en flerfaktormodell for avkastningsberegning av aksjeindeksene.

#### **2.6.4 Avkastningsberegning**

De to vanligste måtene å beregne avkastning for et aktiva eller indeks er enkel aritmetisk avkastning, eller logaritmisk kontinuerlig avkastning. Når man jobber med tidsseriedata og empirisk finans er logaritmisk avkastning mest vanlig. Dette fjerner også problemer med autokorrelasjon.

Logaritmisk avkastning måler kontinuerlig forrentet avkastning fra periode til periode. For finansielle data er den forventet normalfordelt. Når man skal beregne avkastning over en lengre periode må man derimot bruke aritmetisk avkastning.

##### ***Absolutt avkastning***

For å observere hvordan avkastningen til hver enkelt del-indeks påvirkes av en endring i oljeprisen har vi kjørt regresjoner hvor avhengig variabel er definert på følgende måte:

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

hvor P er absoluttverdien av del-indeks OSE10GI-OSE55GI.

##### ***Relativ avkastning del-indekser mot hovedindeks***

For et alternativt bilde på forskjellene i avkastning mellom de ulike del-indeksene har vi kjørt regresjoner hvor avhengig variabel er definert på følgende måte:

$$RelAvkIndex_t = \ln\left(\frac{P_t}{H_t}\right) - \ln\left(\frac{P_{t-1}}{H_{t-1}}\right) = \{\ln(P_t) - \ln(P_{t-1})\} - \{\ln(H_t) - \ln(H_{t-1})\}$$

hvor P er absoluttverdien av del-indeks OSE10GI-OSE55GI og H er absoluttverdien av hovedindeksen OSEBX på Oslo Børs. Det er altså forskjellen i avkastning mellom hver enkelt del-indeks og hovedindeksen.

### 3. Oslo Børs

I denne utredningen ser vi på hovedindeksen og de ti bransjeindeksene ved Oslo Børs. Formålet er å avdekke oljeprisens påvirkning på børsen i sin helhet, og hvordan ulike næringer reagerer forskjellig ved oljeprissjokk. Vi velger å se på indekser fremfor enkeltaksjer, ettersom det er få aksjer på den norske børsen som handles nok til å kunne gi statistisk pålitelige resultater, i tillegg til at vi mener det kan gi et snevert bilde av økonomien.

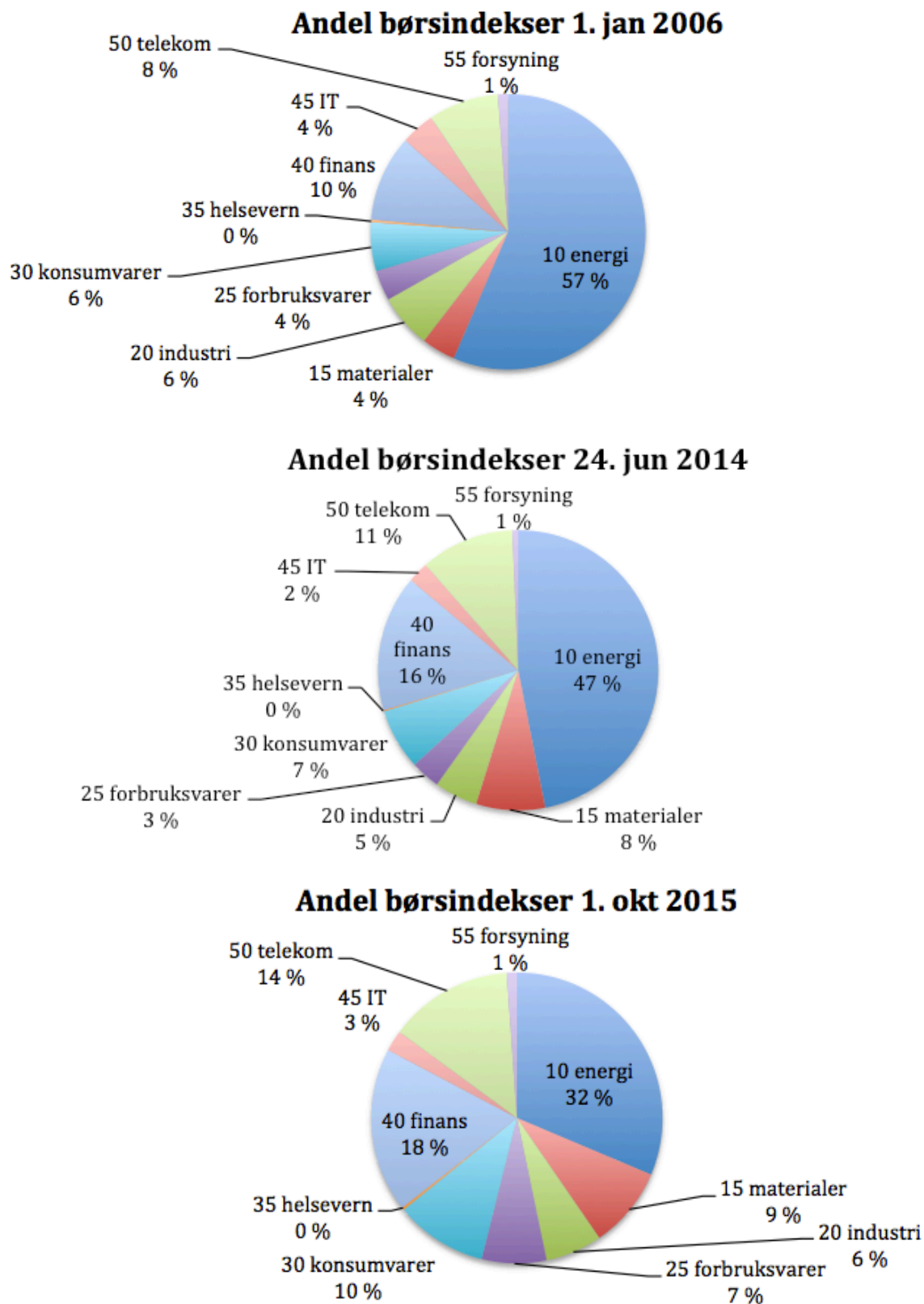
#### 3.1 Hovedindeksen

OSEBX (Oslo Stock Exchange Benchmark Index) skal være en investerbar indeks som inneholder et representativt utvalg av alle noterte aksjer på Oslo Børs. Indeksen er justert for utbytte, og er friflytjustert: aksjer som ikke lenger ansees tilgjengelige i markedet er fjernet. Per 1. desember 2015 bestod indeksen av 58 aksjer. Markedsverdien av alle selskaper på børsen var i november 2015 på 2.054 milliarder NOK (Oslo Børs, 2015).

#### 3.2 Bransjeindekser

Bransjeindeksene på Oslo Børs er basert på en internasjonal klassifiseringsmodell. Et selskap kan kun være listet på én av bransjeindeksene. Dette medfører at enkelte av indeksene har svært få aksjenoteringer, og dermed regnes som lite relevante i denne utredningen. De tas likevel med for å skape et representativt bilde av økonomien. Felles for alle indeksene er at de betegnes med OSExxGI (Oslo Stock Exchange, indeksnummer, internasjonal standard). På samme måte som OSEBX, er bransjeindeksene utbytte- og friflytjustert.

I januar 2006 utgjorde energiaksjer 57% av Oslo Børs' totale markedsverdi. Frem mot forrige oljetopp i annen halvdel av juni 2014 utgjorde sektoren 47% av børsen. Energiindeksen hadde økt i verdi, men den hadde økt relativt mindre enn de øvrige indeksene. 1. oktober 2015 hadde energiaksjenes andel av total markedsverdi falt til 32%, og indeksverdien var lavere enn i 2006. Det betyr implisitt at Oslo Børs nå er mindre eksponert for svingninger i oljeprisen enn tidligere (Oslo Børs, 2015).



(Figurer: Bransjeindeksenes markedsandel av Oslo Børs. (Oslo Børs, 2015))

En kort introduksjon til de ulike bransjeindeksene, med markedsandeler fra oktober 2015 (en enkel tabell med ticker og sektor finner leseren i A1 i appendiks for bruk videre i lesingen):

**OSE10GI (32%):** energi. Omfatter selskaper som domineres av en eller flere av følgende aktiviteter: Bygging eller service av oljerigger, boreutstyr og andre energirelaterte tjenester og utstyr, inkludert seismisk datainnsamling. Selskaper engasjert i leting, produksjon, markedsføring, raffinering og / eller transport av olje- og gassprodukter. Tre største selskaper: Statoil, Seadrill og Subsea 7.

**OSE15GI (9%):** materialer. Omfatter et bredt spekter av råvarerrelaterte industrier. Inkludert i denne sektoren er selskaper som produserer kjemikalier, byggematerialer, glass, papir, skogsprodukter og relaterte emballasjeprodukter og metaller, mineraler og gruveselskaper, herunder produsenter av stål. Tre største selskaper: Yara International, Norsk Hydro og Borregaard.

**OSE20GI (6%):** industri. Omfatter selskaper som domineres av en eller flere av følgende aktiviteter: Produksjon og distribusjon av kapitalvarer, inkludert fly og forsvar, konstruksjon, prosjektering og byggeprodukter, elektrisk utstyr og maskiner. Leverandører av kommersielle tjenester og forsyninger, inkludert trykking, databehandling, sysselsetting, miljø- og kontortjenester. Leverandører av transporttjenester, herunder flyselskaper, kurerer, marine, vei og jernbane og øvrig infrastruktur. Tre største selskaper: Kongsberg Gruppen, Veidekke og Tomra Systems.

**OSE25GI (7%):** forbruksvarer. Omfatter bransjer som har en tendens til å være de mest konjunkturfølsomme. Produktsegmentet omfatter bilindustrien, varige husholdningsvarer, tekstiler og klær og fritidsutstyr. Tjenestesegmentet inkluderer hoteller, restauranter og andre fritidstilbud, medieproduksjon og tjenester, og detaljhandel. Tre største selskaper: Royal Caribbean Cruises, Schibsted og XXL.

**OSE30GI (10%):** konsumvarer. Omfatter selskaper som er mindre konjunkturfølsomme. Inkluderer produsenter og distributører av mat, drikkevarer og tobakk, og produsenter av ikke-varig innbo og personlige produkter. Inkluderer også detaljhandelskaper innen mat, legemidler og lignende. Tre største selskaper: Orkla, Marine Harvest og Lerøy Seafood Group.

**OSE35GI** (0,3%): helsevern. Den minste sektoren. Favner to industrigrupper. Den første omfatter selskaper som produserer helsetjenesteutstyr eller yter helsetjenesterelatert service, inkludert distributører av helsevesenets produkter, tilbydere av grunnleggende helsetjenester, og eiere og operatører av helseinstitusjoner og -organisasjoner. Den andre omfatter selskaper som primært er involvert i forskning, utvikling, produksjon og markedsføring av legemidler og bioteknologiske produkter. Tre største selskaper: Weifa, Photocure og Medistim.

**OSE40GI** (18%): finans. Inneholder selskaper som er involvert i aktiviteter som bank, forbruksfinansiering, investment banking og megling, kapitalforvaltning, forsikring og investering, og fast eiendom, herunder eiendomsfond. Tre største selskaper: DNB, Gjensidige Forsikring og Olav Thon Eiendomsselskap.

**OSE45GI** (3%): IT. Dekker selskaper innen teknologi-programvare og -tjenester, inkludert selskaper som primært utvikler programvare i ulike felt som Internett, applikasjoner, system- og/eller database-forvaltning, og selskaper som tilbyr IT-rådgivning og -tjenester. Teknisk maskinvare og -utstyr, herunder produsenter og distributører av kommunikasjonsutstyr, datamaskiner og periferiutstyr, elektronisk utstyr og beslektede instrumenter, og halvlederutstyr og -produkter. Tre største selskaper: Atea, Opera Software og Nordic Semiconductor.

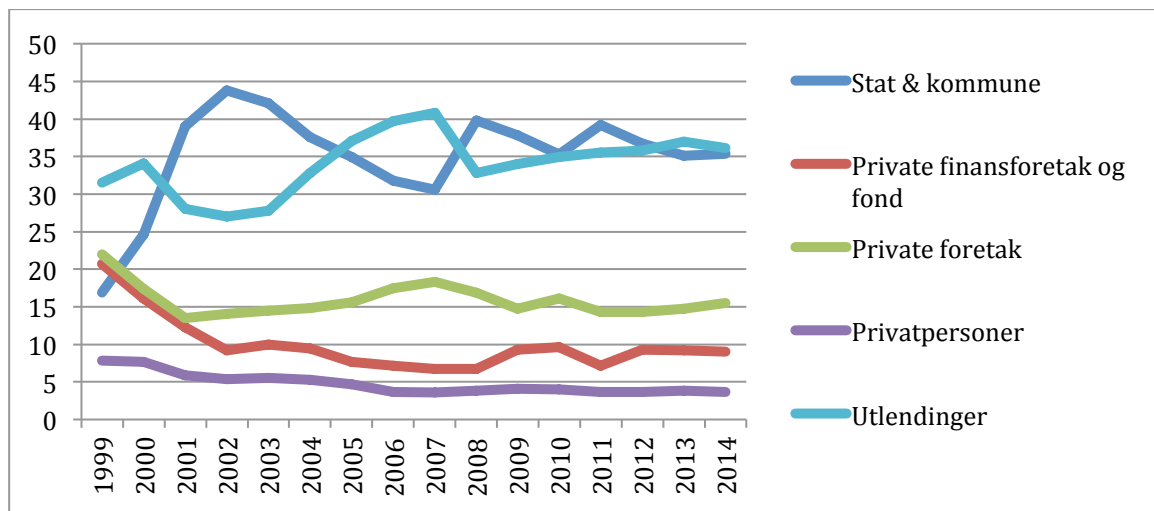
**OSE50GI** (14%): telekom. Inneholder selskaper som tilbyr kommunikasjonstjenester primært gjennom en fast linje, mobilnettet, trådløs, høy båndbredde og/eller fiberoptisk kabelnett. Indeksen har kun to selskaper notert: Telenor og NextGenTel Holding.

**OSE55GI** (1%): forsyning. Omfatter de selskapene som opererer som uavhengige produsenter og/eller distributører av strøm. Denne sektoren omfatter både atom- og ikke-atomlegg. Har kun tre selskaper på indeks: Hafslund, Arendals Fossekompani, Scatec Solar.



### 3.3 Eierfordeling på Oslo Børs

Det er tenkelig at eierstrukturen har påvirkning på hvor følsom Oslo Børs er på oljeprissvingninger. Figuren under viser at utlendinger investerte seg opp i Oslo Børs i perioden på 2000-tallet hvor oljeprisen steg kraftig, og solgte seg ut under oljeprisfallet som fulgte Finanskrisen. Siden 2008 har utenlandske investorer kjøpt seg litt opp igjen i Norge, men det seneste oljeprisfallet har ikke ført til en masseflukt tilsvarende det vi så i kjølvannet av Finanskrisen. Figuren kan likevel tale for at Oslo Børs de siste 10 årene har blitt en børs for utenlandske investorer som ønsker å være eksponert i olje. Ifølge NHH-professor Thore Johnsen er konsekvensen at Oslo Børs har blitt langt mer konjunktursyklisk de siste årene (Johnsen, 2012).



(Figur: Eierfordeling over tid på Oslo Børs i prosent, (Oslo Børs, 2015))

## 4. Oljemarkedet

I denne delen vil det redegjøres for hvilken rolle olje spiller i Norge og internasjonalt, historisk utvikling i produksjon og konsum, tilbud og etterspørsel, samt elementer i prisdannelsen på kort og lang sikt.

### 4.1 Norsk petroleumsindustri

Siden olje ble funnet på norsk kontinentalsokkel i 1969 har petroleumsindustrien skapt store verdier for norsk økonomi. I 2014 utgjorde samlet eksport av olje og gass om lag 550 milliarder kroner, tilsvarende 46% av Norges totale eksportverdi (Norsk Petroleum, 2015). I februar 2015 anslo SSB at 239.000 sysselsatte i landet kan knyttes direkte eller indirekte til olje- og gassnæringen, eller om lag 8,7% av den totale sysselsettingen (Aftenposten, 2015). I tillegg har Statens Pensjonsfond Utland avsatt en vesentlig del av overskuddet fra oljevirkksomheten gjennom beskatning, direkte eierskap (Petoro) og utbytte fra aksjer i Statoil til fremtidig bruk. I november 2015 hadde fondet en verdi på 7.350 milliarder kroner (Norges Bank Investment Banking, 2015). Nyinvesteringer i norsk petroleumsindustri er korrelert med oljeprisen: Høy oljepris gir flere og høyere investeringer.

Norges oljeutvinning har de siste årene vært fallende, og det antas at næringen har passert sin høyeste produksjon. Tidligere ble det produsert over 3 millioner oljefat i landet per dag og Norge var verdens tredje største eksportør av olje, men nå har produksjonen falt til under 2 millioner fat.

Ifølge Statoil vil gass bli en stadig viktigere del av norsk petroleumsindustri fremover (Hegnar, 2014). I motsetning til oljeutvinningen, gjenstår fortsatt mesteparten av gassreservene på norsk sokkel. Det meste av norsk gass eksporteres i rør til Europa, noe som gjør norsk gasseksport ømfintlig for europeisk gassetterspørsel. Samtidig har ikke gassprisene fulgt oljeprisens bane det siste året. Tall fra Petoro viser at andelen gass i petroleumsomsetningen har steget fra 24 prosent i 2002 til over 50 prosent i første halvår 2015 (DN, 2015). Ifølge Statistisk sentralbyrå økte den samlede verdien av norsk gasseksport fra de ti første månedene i 2015 med fem prosent sammenlignet med de ti første månedene i 2014. Verdien av oljeeksporten i tilsvarende perioder falt med 30 prosent, til tross for en liten økning i oljeproduksjonen (SSB, 2015). Altså har petroleumsindustrien selv

blitt relativt mindre oljeavhengig enn tidligere. Til tross for at vi nå omsetter mer gass enn olje, er det prisen på olje som får mesteparten av oppmerksomheten i norske medier.

## 4.2 Global oljeetterspørsel

De viktigste driverne for den globale oljeetterspørselen har historisk vært befolkningsvekst, forsyning og tilgjengelighet, økonomisk aktivitet, forbruksmønstre, og utnyttings-effekt (Petrie, 2011). Dette medfører en forventet økning i global oljeetterspørsel i fremtiden, ettersom de fremvoksende økonomiene modnes og den globale befolkningsveksten fortsetter. Det siste års oljetilbudssjokk – og medfølgende oljeprisfall – har også vist hvordan forbruksmønsteret endres og oljeforbruket øker når prisen faller. Dette kommer vi tilbake til i avsnitt 4.5 om globalt overtilbud i olje. Det estimeres at global oljeetterspørsel økte 3,3% første halvår 2015 sammenlignet med tilsvarende periode i 2014 (Reuters, 2015).

Under finanskrisen i 2007-2008 så vi hvordan oljeetterspørselen kunne stupe som følge av fall i økonomisk aktivitet. I USA falt etterspørselen med 5,4% i 2008, mens den i normale tider øker med et par prosentpoeng (Reuters, 2008).

## 4.3 Globalt oljetilbud

De ti største oljeproduserende landene i verden står for over 60% av verdens oljeproduksjon, som totalt lå på 93 millioner fat daglig i 2014. De tre største oljeprodusentene – USA, Saudi Arabia og Russland – har de siste årene vært omtrent jevnstore med en daglig produksjon på 11 millioner oljefat hver. Norge produserte på sin side 1,9 millioner fat per dag i 2014. Med unntak av USA er verdens 20 største oljeproduserende land nettoeksportører av olje (U.S. Department of Energy, 2015).

Det siste halve århundret har OPEC (Organization of the Petroleum Exporting Countries) vært en av de definerende aktørene på tilbudssiden av oljemarkedet. OPEC er et kartell bestående av 12 nasjoner fra hovedsakelig Midtøsten og Afrika, som alle har betydelig oljeeksport. Organisasjonen sier selv at de ønsker å finne måter og metoder for å sikre prisstabilitet i internasjonal oljeindustri i håp om å eliminere skadelige og unødvendige svingninger. Dette gjør de for å sikre en jevn og forutsigbar inntekt til de produserende landene, et effektivt og forutsigbart tilbud av olje og gass til det internasjonale samfunnet, og en god avkastning for de som investerer i olje- og gassindustrien. De forsøker å styre

oljeprisen ved å sette produksjonsmål for medlemslandene. Mens OPEC-landene stod for over 60% av verdens oljeproduksjon i 1973, har de siden begynnelsen av 1980-tallet stabilisert seg på litt under 40%.

Det er den store produksjonsøkningen i land utenfor OPEC som har ført til nedgangen i deres markedsandel. OPEC har generelt sett bedre marginer på oljeproduksjonen enn konkurrerende oljelasjoner, ettersom forutsetningene for å hente opp olje fra sanden i Midtøsten er mindre kostbar enn å hente opp fra store havdyp eller å utvinne fra oljesand eller lignende. Det anslås at OPEC kontrollerer over 80% av verdens totale oljereserver (OPEC, 2015).

<i>Oljeproduksjon per dag (målt i tusen fat)</i>	<b>2008</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>
<b>Nord-Amerika</b>	15 099	15 450	16 116	16 685	17 915	19 331	21 168
<b>Sentral- og Sør-Amerika</b>	7 510	7 726	7 882	8 058	8 002	8 126	8 411
<b>Europa</b>	5 224	4 983	4 657	4 300	3 989	3 813	3 870
<b>Eurasia</b>	12 639	13 025	13 378	13 500	13 613	13 787	13 910
<b>Midtøsten</b>	26 764	25 326	26 242	27 689	27 899	27 492	27 856
<b>Afrika</b>	10 579	10 430	10 678	9 275	9 926	9 305	8 716
<b>Asia og Oceania</b>	8 753	8 799	9 165	9 029	9 117	9 051	9 166
<b>Verden</b>	86 570	85 739	88 117	88 536	90 462	90 904	93 097

Kilde tabell: (U.S. Energy Information Administration, 2015)

Ifølge tall fra U.S. Energy Information Administration (EIA) har verdens oljeproduksjon i snitt økt med 1,1% årlig siden 1980. En markant utvikling de siste årene er derimot et taktomslag i produksjonsøkningen. Som tabellen over viser, har Nord-Amerika vært lokomotivet i den nye utviklingen. Fra 2008 til 2014 hadde Canada og USA over 40% økning i oljeproduksjon, sterkt drevet av økt oljesandutvinning i Canada og skiferoljeproduksjon i USA. Som følge av dette har oljetilbudet overgått oljettterspørselen, og oljelagrene har blitt bygget opp (Dagens Næringsliv, 2015).

## 4.4 Effekter av oljeprissjokk

Ettersom vi ønsker å avdekke oljeprisfallets virkning på norsk økonomi, er det naturlig å undersøke hva tidligere forskning sier om sammenhengen mellom oljepris og realøkonomi.

### 4.4.1 Oljeprissjokk i oljeimporterende land

Det er gjort mye forskning på sammenhengen mellom økte oljepriser og økonomisk aktivitet. Hamilton (1983), blant andre, finner at økte oljepriser fører til et fall i netto mengde energi brukt i produksjon. Følgelig vil en økning i oljeprisen føre til en økning i produksjonskostnadene, og bedrifter senker produksjonen. Denne reduksjonen i produksjon og inntekt tvinger forbrukere i oljeimporterende land å holde tilbake på forbruk (og investeringer), og redusere samlet etterspørsel og produksjon.

Ifølge Bjørnland (2008) har derimot teorien om effekten av et negativt oljeprissjokk endret seg de siste tiårene. Mork et al. (1994) og Baumeister & Peersman (2008), viser til at selv om økte oljepriser fører til en begrensning i produksjon og økonomisk aktivitet hos oljeimporterende land, er ikke den forventede motsatte effekten tilstede ved oljeprisfall. Normalt kunne man forvente at fall i oljepris ville føre til fall i produksjonskostnader og dermed økt produksjon. Dette gjør det naturlig å tilpasse seg annerledes under oljeprisfall enn oljeprishopp (Kilian, 2009).

### 4.4.2 Oljeprissjokk i oljeeksporterende land

Bjørnland (2008) mener en økt oljepris kan påvirke et oljeeksporterende land på to måter: gjennom positive inntekts- og formueseffekter og gjennom negative handelseffekter. Det er enkelt å forestille seg at norsk økonomi får positive inntekts- og formueseffekter når oljeprisen er høy. Høy oljepris vil føre til økt aktivitet i norsk økonomi og gjøre oss rikere, hvertfall på kort sikt. På den andre siden vil høy oljepris føre til negative handelseffekter gjennom at øvrig norsk eksport også blir dyrere. Et høyt aktivitetsnivå i økonomien vil normalt presse inflasjonen og innenlandsk valuta opp. Dermed får man en effekt hvor norsk eksport står svakere i konkurransen med utenlandske konkurrenter. I tillegg kan man tenke seg at økt oljepris som fører til fall i produksjonen hos oljeimporterende land, gjør at disse landene etterspør færre øvrige eksportvarer.

Effekten av oljeprissjokk kommer an på hva som forårsaker prisendringen, ifølge Kilian (2009). For eksempel mener han at en økning i oljepris som følge av økt etterspørsel kan skje samtidig med, eller som direkte følge av, en vekst i verdensøkonomien. Derfor er det viktig å skille mellom oljeprisendring som følge av endring på etterspørsels- eller i tilbudssiden.

Dersom økt oljepris skyldes et positivt etterspørselssjokk, vitner det om høy aktivitet i verdensøkonomien. Det er naturlig å forvente at høy aktivitet i verdensøkonomien vil gi positive ringvirkninger til både oljeeksporterende og oljeimporterende land.

Hvis et fall i oljeprisen skyldes et negativt etterspørselssjokk kan det på motsatt vis være forårsaket av fundamentale svakheter i verdensøkonomien. Dette ville rammet Norge svært hardt, fordi landets økonomi da ville blitt påvirket av to negative effekter, nemlig fall i oljepris og lavere aktivitet verdensøkonomien (Cappelen, Eika, & Prestmo, 2014).

Når et fall i oljeprisen derimot er forårsaket av et positivt tilbudssjokk, altså at det produseres mer olje enn det etterspørres, og resten av verdensøkonomien fungerer normalt, kan man forvente at effektene hovedsakelig vil gå utover oljesektoren i de oljeeksporterende landene. I det minste på kort sikt (Cappelen, Eika, & Prestmo, 2014).

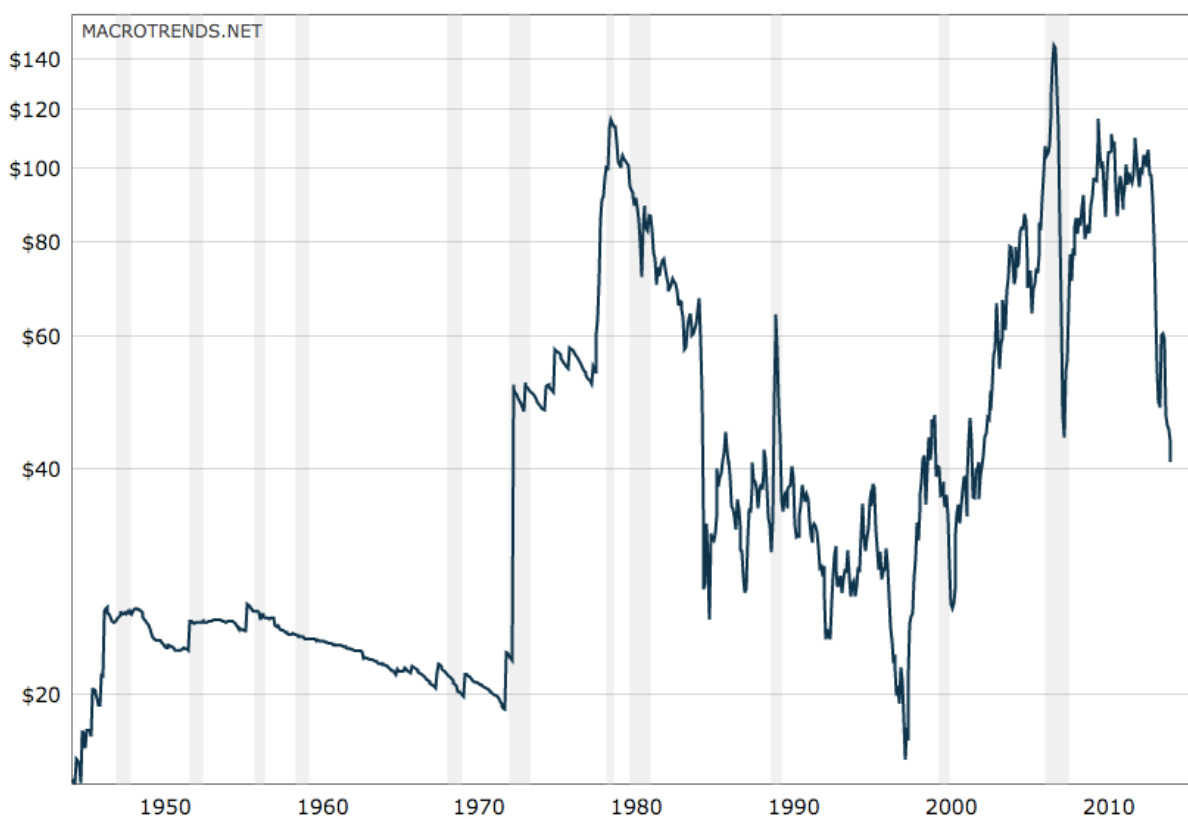
## 4.5 Prisdannelse på kort og lang sikt

Det er mange faktorer som kan spille inn på oljeprisen, og det er varierende hvor betydelige de ulike mekanismene i prissettingen er. Akram og Holter (1996) mener at det skjer uformelt pris- og produksjonssamarbeid mellom OPEC-land og land som står utenfor OPEC. En viktig årsak til samarbeidet mellom de oljeproduserende landene er at hvert enkelt av dem er stort nok til å påvirke prisutviklingen. Det gjør at de tar hensyn til hverandre i sin atferd, selv når de ikke kan sies å samarbeide. Slik sett kan oljemarkedet karakteriseres som et oligopolmarked.

Ettersom det normalt er myndighetene i de oljeproduserende landene som har eiendomsretten til oljeressursene, kan de bestemme både utvinningstempoet og den offisielle oljeprisen. Utvinningstempoet bestemmes ofte ved å regulere utbyggingen av oljefelt. Akram og Holter (1996) mener relativt lave produksjonsavhengige kostnader fører til at oljeproduksjonen ikke påvirkes i vesentlig grad om oljeprisene blir for lave til å dekke

gjennomsnittskostnadene. Gjennomsnittskostnadene er som regel relativt høye som følge av store faste kostnader i oljeutvinning. Det fører til at tilbudet av olje blir lite følsomt overfor endringer i oljeprisen på kort sikt. På samme tid er etterspørselen lite priselastisk på kort sikt, ettersom det er vanskelig å substituere olje som energikilde hos både privatforbrukere og bedrifter på kort tid.

På lengre sikt er tilbudet relativt mer prislefølsomt, siden det er større mulighet til å forandre utvinningskapasiteten. I tillegg til at utvinningskapasiteten og produksjonen kan påvirkes på lengre sikt, kan landets samlede oljeproduksjon i noen grad reguleres på kort sikt. Dette kan for eksempel skje gjennom å regulere kapasitetsutnyttelsen på utvinningsanlegg som er under direkte statlig kontroll. Råolje er ikke en uerstattelig energikilde, og således vil etterspørselen på lang sikt være betydelig mer priselastisk enn på kort sikt. Man vil substituere seg vekk fra olje ved relativ prisstigning, og gå over til alternativer som vind- og vannkraft, solcelleenergi, atomkraft, biomasse, og geotermi.



(Kilde graf: Macrotrends. Tallene er inflasjonsjustert. Gråmarkerte områder er resesjoner).

Mekanismene i oljeprissettingen blir synlige når man ser på historiske oljeprissvingninger. I figuren ovenfor ser man hvordan OPEC viste muskler da de i 1973 drev prisen på olje i været ved å iverksette oljeboikotter og blokader, noe som var med på å utløse en global økonomisk resesjon. Under Finanskrisen i 2007-2008 er derimot den vanlige oppfatningen at oljeprisen ble drevet opp i forkant av krisen som følge av en opphetning av verdensøkonomien, etterfulgt av et oljepriskrakk da etterspørselen etter energi sviktet.

## 4.6 Globalt overtilbud i 2014-2015

Sommeren 2014 steg oljeprisen til det høyeste nivået siden 2007, med over 110 dollar fatet. Den vanligste forklaringen på oljeprisfallet som fulgte, er at det kom rapporter om global overflod av råolje som førte til at oljeprisen halverte seg innen utgangen av 2014. Overtilbudet av råolje var hovedsakelig drevet frem av Nord-Amerikas utvinningsvekst generelt, og USAs skiferoljeproduksjon spesielt (Aftenbladet, 2014). Da OPEC møttes for å diskutere videre strategi for oljeproduksjon, ønsket de ikke å bremse egen produksjon for å presse prisene opp, men heller fortsette i samme tempo for ikke å tape markedsandeler. De ønsket heller å ha lav oljepris i en periode for å bremse investeringstakten i amerikansk skiferoljeproduksjon. Den endrede konkurransesituasjonen i oljemarkedet inspirerte The Economist til å fastslå at oljeprisen for en gangs skyld ble satt etter generelle markedsprinsipper, fremfor syensing fra kartellvirksomheter eller oljemagnater (The Economist, 2015).

Allerede før det negative oljeprissjokket hadde investeringstakten på norsk sokkel bremsset noe. Prisfallet har ført til ytterligere investeringsbrems og oppsigelser av ansatte i oljenæringen. Ettersom prisfallet kommer som følge av et tilbudssjokk fremfor et etterspørselssjokk, håper vi det er enklere å isolere oljeprisens effekt på norsk økonomi fordi øvrige variabler er "normale".



---

## 4.7 Oljeprisens påvirkning på kronkursen

I 2000 skrev Bernhardsen og Røisland om hvordan kronen var sterkt påvirket av oljeprisen. De mente at kronkursen var avhengig av blant annet oljeprisen, det generelle prisnivået i forhold til utlandet, internasjonal finansuro, og rentedifferansen mot utlandet. Som følge av oljens økte andel av norsk eksport utover 2000-tallet, har oljeprisens kronekurseffekt økt.

Norges Bank beregner kronkurs gjennom det de kaller konkurransekursindeksen (KKI): en nominell effektiv kronkurs beregnet på grunnlag av kursene på NOK mot valutaene for Norges 25 viktigste handelspartnere. Her brukes et geometrisk gjennomsnitt veid med OECDs løpende konkurransevekter beregnet som en kjedet indeks. KKI er satt lik 100 i 1990, og en økning i KKI betyr en depresiering av NOK. Da oljeprisen lå over 110 dollar fatet i juni 2014, var KKI-indeksen lik 100. I november 2015 hadde oljeprisen falt til 44 dollar, og KKI var steget til 117. Altså deprimerte kronen 17% i en periode hvor oljeprisen falt omtrent 60%. Den svekkede kronkursen har i praksis medført at merlønsveksten som Norge har opplevd de siste 15 årene er reversert (Norges Bank, 2015).

### 4.7.1 Valutaeffekten på norsk økonomi

I SSB-rapporten *Virksomheter på norsk økonomi som følge av et kraftig fall i oljeprisen*, forutser Cappelen et al. (2014) at fleksibiliteten i kronkursen vil begrense de negative effektene av oljeprisfall. Når kronkursen faller står norske eksportbedrifter sterkere i konkurransen med det øvrige verdensmarkedet. Dette kommer av at eksportbedriftene kan holde lønningene i Norge på samme nivå som før, men prisen de tar, i norske kroner, for varer de selger til utlandet blir lavere ved valutadepresiering. I tillegg kan man si at man demper effekten av oljeprisfallet ved at oljen handles i USD og omgjøres til NOK, noe som gjør hvert oljefat mer innbringende. Cappelen et al. mener at en svekket kronkurs vil fungere som en reservesmøring av landets økonomiske tannhjul, og gi konkurransevnegevinst som kan vare til andre halvdel av 2020-tallet. Kronkursfall kan i så måte være et tegn på omstillingen i økonomien.

For norsk økonomi forventes derfor at mye av den negative effekten som kanskje ellers ville kommet av et stort oljeprisfall spises opp av valutadepresieringen.

### 4.7.2 NOK og likviditet

Likviditet i valutamarkedene kan måles ved å bruke ask/bid-spreaden i spotnoteringer. Ved denne målestokken er NOK en nokså lite likvid valuta i verdenssammenheng. Det har også vist seg at likviditeten i det norske valutamarkedet systematisk blir dårligere i perioder med internasjonal finansiell uro, noe som kan føre til depresiering. Et eksempel fra finanskrisen 2007-2008 er da NOK deprecierte 25% mot EUR kort tid etter Lehman-konkursen. Andre eksempler er 9/11, invasjonen av Irak og når den Europeiske gjeldskrisen spisset seg til. Til tross for at norsk økonomi historisk har vært svært solid er det likevel sannsynlig at utenlandske investorer vil kvitte seg med NOK i perioder med finansiell uro på grunn av de små og lite likvide kapital- og valutamarkedet (Lund, 2011).

## 4.8 Oppsummering

Nord-Amerika har drevet en ekspansiv produksjonsøkning som OPEC responderte på ved å holde egen oljeproduksjon oppe. Som resultat har oljeprisen gått fra å være hovedsakelig styrt av et slags oligopol, til å oppføre seg mer som et frikonkurransemarked.

Overtilbudet av råolje som ble rapportert sommeren 2014 førte til at oljeprisen halverte seg i løpet av et halvt år. Dette har medført fall i sysselsetting, investeringstakt og inntekter i næringen. Gass har nå en større omsetningsandel i petroleumsvirksomheten enn olje, og gassprisene har ikke hatt det samme markante fallet som oljeprisen. Selv om Norge passerte sin *peak* som oljeeksportør og –produsent for noen år siden, er petroleumsindustrien utvilsomt en viktig næring i Norge fremdeles. Mye takket være gass vil den også være det i fremtiden. Men ifølge børstall var viktigheten av petroleumsnæringen, sett ut fra andel av totaløkonomien, fallende allerede før oljeprissjokket i 2014 – til tross for at næringen isolert sett økte i børsverdi.

Oljeprisfallet har medført depresiering av NOK, noe som sannsynligvis er med på å dempe de negative effektene for norsk økonomi.

## 5. Empirisk analyse

### 5.1 Behandling av tallmateriale

All rådata i regresjonsmodellen er hentet fra Bloomberg-terminalen på NHH. Vi har valgt daglige data i perioden 01.01.2006 – 02.10.2015. I tillegg til å se på hele perioden kjører vi regresjoner for tre perioder som vi anser som ekstra interessante:

- 1) Oljeoppturen før siste finanskris
- 2) Oljenedturen under siste finanskris
- 3) Dagens oljeprisfall i en ellers stabil verdensøkonomi

der 1) og 2) først og fremst er ment som et sammenligningsgrunnlag for 3).

Lineær interpolering brukes for de dager det ikke har vært handel, som helligdager og helg. Dette fjerner også noe av såkalte «ukedagseffekter» hvor børsen har en tendens til å gjøre det sterkere på enkelte ukedager i enkelte perioder.

## 5.2 Deskriptiv statistikk

Viser gjennomsnitt, minimums- og maksimumsverdier samt standardavvik for logaritmiske (absolutt avkastning og relativ avkastning til hovedindeks) og absolutte data.

### Beskrivende statistikk absolutte data

stats	<b>OSEBX</b>	<b>OSE10GI</b>	<b>OSE15GI</b>	<b>OSE20GI</b>	<b>OSE25GI</b>	<b>OSE30GI</b>	<b>OSE35GI</b>
mean	438.5684	588.5682	404.1092	263.0505	358.7824	568.3161	246.5284
min	188.229	311.248	167.344	141.951	80.336	153.939	132.747
max	661.32	868.73	708.991	508.072	945.44	1318.56	521.47
sd	102.4334	95.88987	94.91973	78.65011	182.717	244.0431	96.55953
N	3566	3566	3566	3566	3566	3566	3566
stats	<b>OSE40GI</b>	<b>OSE45GI</b>	<b>OSE50GI</b>	<b>OSE55GI</b>	<b>NIBOR3M</b>	<b>SPX500</b>	<b>OLJEPRIS</b>
mean	716.2928	161.0302	667.0503	307.3415	2.952807	1422.681	87.49561
min	175.361	80.938	194.947	205.739	1.05	676.53	36.61
max	1318.48	239.68	1362.31	558.798	7,91	2130.82	146.08
sd	239.8287	38.33805	267.2761	71.31761	1.50971	334.2846	23.64515
N	3566	3566	3566	3566	3566	3566	3566

### Beskrivende statistikk relativ avkastning til hovedindeks

stats	<b>LN_OSEBX</b>	<b>LN_OSE10rel</b>	<b>LN_OSE15rel</b>	<b>LN_OSE20rel</b>	<b>LN_OSE25rel</b>	<b>LN_OSE30rel</b>	<b>LN_OSE35rel</b>
mean	.0004123	-.0001645	-.0000657	-.0001495	.0002264	.0003508	.0000523
min	-.1047783	-.0441228	-.1112775	-.0864964	-.0801773	-.1330035	-.16119
max	.1013873	.041736	.0828396	.0574086	.1234127	.0877036	.2238999
sd	.0157291	.0064854	.0116433	.0089764	.0131162	.013763	.0177096
N	3565	3565	3565	3565	3565	3565	3565
stats	<b>LN_OSE40rel</b>	<b>LN_OSE45rel</b>	<b>LN_OSE50rel</b>	<b>LN_OSE55rel</b>	<b>LN_NIBOR3M</b>	<b>LN_SPX500</b>	<b>LN_OLJEPRIS</b>
mean	-.0000311	-.0000124	.0001711	-.0001366	-.0003654	.0000943	-.000263
min	-.1187511	-.1165805	-.3255976	-.0922147	-.1417463	-.0946951	-.1094552
max	.0925659	.0722793	.1073719	.1166243	.194642	.109572	.127066
sd	.0115944	.0129552	.0147828	.0156731	.0138248	.0122098	.0195729
N	3565	3565	3565	3565	3565	3564	3564

### Beskrivende statistikk absolutt avkastning

stats	<b>LN_OSEBX</b>	<b>LN_OSE10GI</b>	<b>LN_OSE15GI</b>	<b>LN_OSE20GI</b>	<b>LN_OSE25GI</b>	<b>LN_OSE30GI</b>	<b>LN_OSE35GI</b>
mean	.0004123	.0002469	.0003465	.0002541	.0006402	.0007747	.000461
min	-.1047783	-.0999672	-.1553027	-.1149492	-.0845123	-.0916368	-.1633222
max	.1013873	.1156245	.1362047	.1587959	.1426568	.0981024	.2218555
sd	.0157291	.0173445	.0207587	.0160039	.0162897	.0152862	.016656
N	3565	3565	3565	3565	3565	3565	3565
stats	<b>LN_OSE40GI</b>	<b>LN_OSE45GI</b>	<b>LN_OSE50GI</b>	<b>LN_OSE55GI</b>	<b>LN_NIBOR3M</b>	<b>LN_SPX500</b>	<b>LN_OLJEPRIS</b>
mean	.0003812	.0003962	.0005918	.0003049	-.0003654	.0000943	-.000263
min	-.1561149	-.1357165	-.2987188	-.127961	-.1417463	-.0946951	-.1094552
max	.157771	.0955952	.1354052	.1208962	.194642	.109572	.127066
sd	.0187277	.0165479	.018612	.0134303	.0138248	.0122098	.0195729
N	3565	3565	3565	3565	3565	3564	3565

## 5.3 Robusthetstesting

Vi gjengir kort resultatene fra robusthetstesting. Kun de mest interessante plottene gjengis her. Det vil henvises til appendiks for øvrige resultater.

### 5.3.1 Forutsetninger for OLS

Forutsetningene for OLS er oppfylt. Testene var tilfredsstillende nok. Kort diskusjon for hver test:

#### *Heteroskedastisitet*

Både en Breusch-Pagan-test og residualplottene indikerer problemer med heteroskedastisitet, altså at variansen til feilleddene endrer seg systematisk over tid for alle variabler. Vi løser problemet ved å kjøre regresjoner hvor standardfeilestimatene er robuste. Dette kombinert med mange observasjoner gjør at resultatene fra regresjonene kan brukes. Residualplott for OSEBX ligger i appendiks (A2) og er representativt for øvrige variabler.

#### *Multikollinearitet*

Vi observerer at det er høyest korrelasjon mellom S&P 500 og oljeprisen. Utfra korrelasjonen mellom de uavhengige variablene, vil vi ikke ha noen problemer med multikollinearitet fordi ingen nær-perfekt multikollinearitet kan observeres.

**Korrelasjonsmatrise**

		OLJEPRIS								
		lag 0	lead 1	lead 2	lead 3	lag 1	lag 2	lag 3	LN_SPX500	LN_NIBOR3M
OLJEPRIS	lag 0	1								
	lead 1	0.2497	1							
	lead 2	0.0984	0.2498	1						
	lead 3	0.0040	0.0991	0.2504	1					
	lag 1	0.2493	0.0981	0.0035	-0.0051	1				
	lag 2	0.0981	0.0034	-0.0055	-0.0057	0.2492	1			
	lag 3	0.0043	-0.0048	-0.0052	0.0266	0.0980	0.2493	1		
	LN_SPX500	0.3607	0.2096	0.0898	0.0237	0.0544	0.0068	0.0027	1	
	LN_NIBOR3M	0.0432	0.0136	0.0480	-0.0047	0.0815	0.0219	0.0184	0.0647	1

VIF-test utføres også uten at den indikerer problemer med multikollinearitet. Resultatet for OSEBX mot tre av de uavhengige variablene er gjengitt i A3 i appendiks, og resultatet er representativt for øvrige variabler. VIF-verdier nær 10 indikerer problemer, mens lavere verdier er godkjent.

### Normalfordelte feilledd

Noen variabler har noe høy kurtosis, som kan implisere brudd på OLS-forutsetningene (A4 i appendiks). Likevel skal feilleddene i utgangspunktet være normalfordelte grunnet mange observasjoner. Kravet synes oppfylt på grunn av stor observasjonsmengde. Histogramplott av residualene til OSE10GI og OSE15GI er gjengitt i A5 og A6 i appendiks. De er representative for øvrige variabler.

### 5.3.2 Dickey-Fuller

Datamaterialet må, som nevnt i teoridelen, testes for stasjonaritet før regresjonsanalysen benyttes. Resultatene er rapportert i tabell 5.1. T-verdiene er høye og langt over de kritiske verdiene. Det er derfor liten sannsynlighet for nullhypotesen om enhetsrot,  $H_0: \beta = 1$ , altså hvor korrelasjonskoeffisienten er lik 1 som beskrevet i 2.2. Vi kan derfor forvente at resultatene ikke er spuriøse.

#### Dickey-Fuller resultater

Variabel	Absolutt avkastning t-verdi	Relativ avkastning t-verdi
OLJEPRIS	-46,182	uendret
S&P500	-47,510	uendret
NIBOR3M	-39,291	uendret
OSEBX (Hovedindeksen)	-42,053	uendret
OSE10GI (Energi)	-42,275	-42,133
OSE15GI (Materialer)	-43,264	-43,766
OSE20GI (Industri)	-40,167	-44,492
OSE25GI (Forbruksvarer)	-39,171	-41,133
OSE30GI (Konsumvarer)	-41,239	-42,547
OSE35GI (Helsevern)	-42,895	-45,718
OSE40GI (Finans)	-40,686	-44,137
OSE45GI (IT)	-40,352	-44,857
OSE50GI (Telecom)	-40,662	-46,881
OSE55GI (Forsyning)	-42,270	-45,338
Kritiske verdier:		
1% nivå	-3,430	
5% nivå	-2,860	
10% nivå	-2,570	

---

### 5.3.3 Granger-kausaltitet

Granger-kausaltitetstest gjennomføres før vi kjører regresjonsanalyse. Testen kjøres som beskrevet i 2.3. Vi kjører testen for oljepris som uavhengig variabel, ettersom det er denne variabelen vi ønsker å studere effekten av. Siden regresjonsresultatene isolert sett ikke sier noe om kausaliteten mellom de avhengige og uavhengige variablene, må man se om det eksisterer en kausal effekt fra oljeprisen til indeksene. Resultatene er fremstilt i tabellen på neste side.

I tabellen blir nullhypotesen fremsatt i første kolonne og hevder at den variabelen som står først ikke Granger-kausalerer den neste. Som eksempel leses det at OSEBX ikke forårsaker oljeprisen. F-verdien ved 1 lag er 0,05864 og dermed under kritisk F-verdi på 2, og nullhypotesen om at det eksisterer et Granger-kausalt forhold fra OSEBX til oljeprisen forkastes.

Det eksisterer én-veis Granger-kausalt forhold fra oljepris til OSEBX, OSE10GI, OSE20GI, OSE25GI, OSE30GI, OSE40GI, OSE45GI og OSE55GI ved to lags. Sterkest er Granger-kausaltiteten fra oljepris til OSEBX og OSE10GI, som ikke er unaturlig: Det er stor grunn til å tro at oljeprisen påvirker aksjeavkastningen til energisektoren/petroleumssektoren, og derav hovedindeksen, ettersom energisektoren utgjør en stor del av OSEBX. Svakere resultater for de øvrige indeksene skyldes at tilknytningen til oljeprisen er svakere. Det er også et forhold fra oljepris til OSE15GI og OSE35GI ved ett lag.

Det kan være at vi har et «utelatt variabel-problem». Det vil bety at vi har en variabel som ikke er med i modellen vår, men som påvirker både oljeprisen og aksjeindeksene. S&P 500 er et eksempel på en utelatt variabel når en tester for kausalitet. En antar at verdensøkonomien generelt, som S&P 500 representerer, kan forklare bevegelser i både oljepris og aksjeindekser. Vi har inkludert S&P 500 i regresjonsmodellen da det er nærliggende å tro at den vil forklare en god del av bevegelsene i aksjeindeksene som oljeprisen ikke fanger opp.

Det eksisterer et to-veis Granger-kausalt forhold fra oljepris til OSE15GI og OSE35GI. Det virker usannsynlig at noen av indeksene på Oslo Børs skal være årsak for bevegelser i oljeprisen. Investorer er forward looking, men med tanke på relativ liten likviditet i det norske aksjemarkedet, finner vi det lite trolig at dette faktisk vil kunne bevege oljeprisen.

Siden det er et Granger-kausalt forhold fra oljeprisen til alle indekser ved en eller flere lags, vil vi bruke resultatene fra regresjonsanalysen til å si noe om oljeprisens påvirkning på aksjeavkastningen til de ulike indeksene.

### Resultater Granger-kausaltitet: Indekser mot oljepris

	f-verdi lag 1	f-verdi lag 2	f-verdi lag 3
OSEBX - OLJEPRIS	0,05864	0,06558	0,15431
OLJEPRIS - OSEBX	3,2028	24,251	26,043
OSE10GI - OLJEPRIS	0,49692	0,57996	1,3284
OLJEPRIS - OSE10GI	0,06509	55,262	58,963
OSE15GI - OLJEPRIS	1,5184	2,1953	2,3714
OLJEPRIS - OSE15GI	5,072	10,318	10,422
OSE20GI - OLJEPRIS	0,09351	0,43532	0,9927
OLJEPRIS - OSE20GI	3,4632	3,9658	4,7318
OSE25GI - OLJEPRIS	1,2677	1,3983	1,6394
OLJEPRIS - OSE25GI	1,855	8,104	9,1043
OSE30GI - OLJEPRIS	0,9061	1,5645	3,2773
OLJEPRIS - OSE30GI	4,4463	6,9648	7,1211
OSE35GI - OLJEPRIS	2,493	3,0088	4,2998
OLJEPRIS - OSE35GI	0,13928	3,0951	3,4915
OSE40GI - OLJEPRIS	0,41483	0,97918	2,4001
OLJEPRIS - OSE40GI	1,6162	7,3867	7,6964
OSE45GI - OLJEPRIS	0,22592	1,0798	2,3924
OLJEPRIS - OSE45GI	4,204	7,4175	8,7733
OSE50GI - OLJEPRIS	0,57049	1,3447	1,5706
OLJEPRIS - OSE50GI	1,2155	1,8012	5,2306
OSE55GI - OLJEPRIS	0,00561	0,11868	0,76063
OLJEPRIS - OSE50GI	4,553	7,8616	10,265

Tabell: Granger-kausaltitet. Kritisk verdi: 2.



---

## 5.4 Resultater

Regresjonsmodellen på generell form kan skrives som

$$y_t = \alpha + \beta_1 x_{t1} + \beta_2 x_{t2} + \dots + \beta_k x_{tk} + \varepsilon_t$$

Avhengig variabel er beregnet som i 2.6.4 for både hovedindeksen og hver enkelt sektorindeks på Oslo Børs. Uavhengige variabler inkludert i alle regresjonsmodeller er oljepris, S&P 500 og tremåneders NIBOR. I tillegg er laggede og ledende verdier av oljepris inkludert i noen modeller. Alle regresjonsutskrifter finnes i appendiks. Kun de mest interessante og relevante vil gjengis i teksten.

Når vi skriver ”2007-2008” mener vi perioden før finanskrisen (01.01.2007-30.06.2008). Da var det et positivt oljeprissjokk som i høy grad var etterspørselsdrevet. Med ”2008-2009” mener vi perioden etter finanskrisen med negativt oljeprissjokk (30.06.2008-01.01.2009), som også i høy grad var etterspørselsdrevet. ”2014-2015” er perioden i dag (01.08.2014-02.10.2015) hvor vi har et negativt oljeprissjokk, som er tilbudsdrivet. ”Hele perioden” er hele dataserien vår (01.01.2006-02.10.2015).

Tolkningen av koeffisientene til absolutt avkastning er som følger: Hvis endring i avkastningen til en uavhengig (forklarende) variabel går opp 1%, går endring i avkastningen til aksjeindeks opp (ned) lik verdien av koeffisienten i prosent. Et eksempel fra tabell A7 i appendiks er at en 1% økning i oljeprisavkastningen fører til at avkastningen til OSEBX går opp 0,201%. Alle regresjonsutskrifter er gjengitt i appendiks.

Tolkningen av koeffisientene til relativ avkastning: Hvis endring i avkastningen til en uavhengig variabel går opp 1%, går endring i avkastningen til aksjeindeks opp (ned) lik verdien av koeffisienten i prosent relativt til hovedindeksen. Et eksempel fra tabell A30 i appendiks er at en 1% økning i oljeprisavkastningen fører til at avkastningen i energiindeksen øker 0,07% mer enn hovedindeksen. Tar man industriindeksen øker avkastningen her 0,09% mindre enn hovedindeksen. Et negativt fortegn på koeffisienten betyr altså en mindre økning enn hovedindeksen.

Vi har inkludert laggede verdier av oljeprisavkastning i modellen med opptil tre dagers lag. Laggede verdier av oljeprisen utover én dags lag gir ikke signifikante resultater. Oljepris med to og tre dagers lag er derfor utelatt fra analysen for alle perioder. På grunnlag av

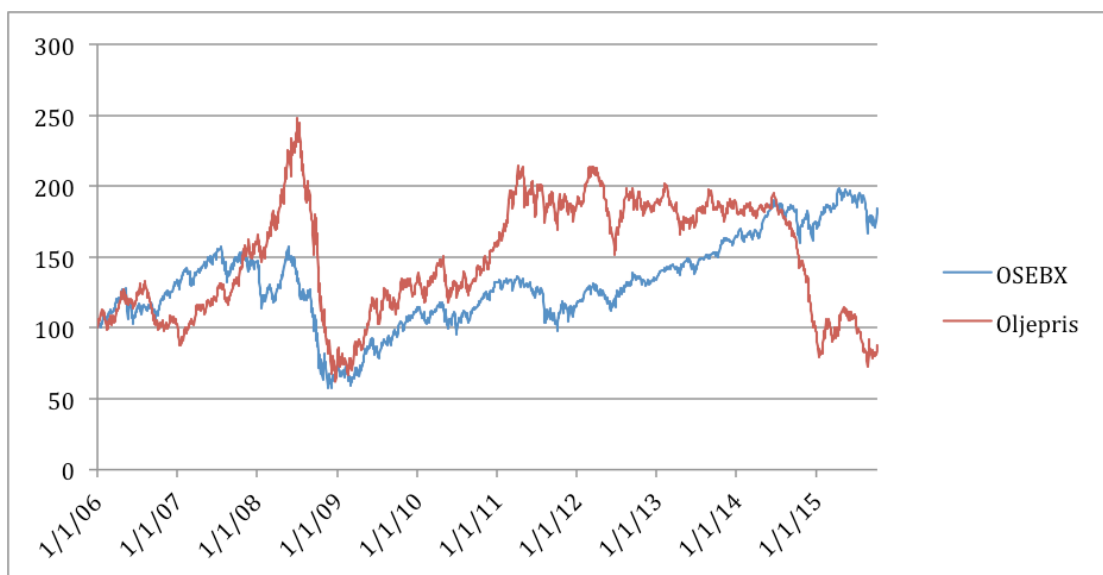
resultatene kan vi si at oljeprisen ikke leder avkastningen på Oslo Børs utover én dags lag. Resultatene for to og tre dagers lag er inkludert i appendiks. Regresjonsmodell hvor lagget verdi av oljeprisavkastning med én dags lag er inkludert kan skrives som:

$$AvkIndex_t = \alpha + \beta_O AvkOljepris_t + \beta_{O_{t-1}} AvkOljepris_{t-1} + \beta_{S\&P} AvkS\&P500_t + \beta_{Nibor} AvkNibor3m_t + \varepsilon$$

Ettersom vi ønsker å fokusere mest på oljeprisens påvirkning, vil vi i all hovedsak diskutere oljepriskoeffisienten i denne analysen. Det kan forekomme små avvik mellom tekst og regresjonsutskrift som følge av avrunding av tall i teksten.

Vi presenterer de fire periodene hver for seg:

### 5.4.1 Hele perioden



En økning i oljeprisavkastningen på 1% gir en økning i avkastningen til hovedindeksen på 0,2%. Økningen i avkastningen for energiindeksen er størst av alle indekser med 0,31%, noe som følger av økte oljeinntekter. Materialindeksen øker med 0,2%, noe som er en relativt mye større økning i avkastning i forhold til de øvrige indeksene. De øvrige ligger i sjiktet 0,03%-0,12%. De største selskapene i materialindeksen er Norsk Hydro og Yara, to av de største og mest omsatte selskapene på Oslo Børs. At oljeprisavkastningen har mest påvirkning på energiindeksen ser vi også tydelig i tabell A30 i appendiks. Alle de signifikante koeffisientene er negative med unntak av energiindeksen. Det betyr at

avkastningen til alle sektorindekser unntatt energi øker mindre enn hovedindeksen når oljeprisavkastningen øker.

At oljepriskoeffisienten er relativt høy for materialindeksen virker overraskende, siden dette er selskaper som normalt tjener på en svakere oljepris ved at råvaretilgangen blir billigere (NRK, 2014). Svakere oljepris gir også en svakere norsk krone, noe som skulle tilsi økt eksport og høyere inntekter i NOK hvis de har inntekter i utenlandsk valuta. Til sammenligning øker avkastningen til forbruksvareindeksen 0,05% ved en 1% økning i oljeprisavkastningen. Royal Caribbean Cruises utgjør store deler av forbruksvareindeksen og er en stor oljekonsument ved drivstofforbruk, så den lave relasjonen til oljeprisavkastningen kunne like gjerne vært negativ. Material- og forbruksvareindeksene er de indeksene som reagerer mest på S&P 500 med henholdsvis 0,81% og 0,62%, som også virker naturlig da dette er indekser som i større grad enn andre indekser er drevet av den generelle etterspørselen i verdensøkonomien.

	LN_OSEBX	LN_OSE10GI	LN_OSE15GI	LN_OSE20GI	LN_OSE25GI	LN_OSE30GI	LN_OSE35GI	LN_OSE40GI	LN_OSE45GI	LN_OSE50GI	LN_OSE55GI
LN_OLJEPRIS	0.201 (22.45)**	0.309 (28.64)**	0.201 (15.26)**	0.095 (10.48)**	0.048 (4.50)**	0.074 (6.68)**	0.073 (6.55)**	0.122 (11.55)**	0.088 (7.33)**	0.095 (7.70)**	0.034 (3.95)***
LN_NIBOR3M	-0.007 (0.57)	0.043 (3.01)**	-0.002 (0.13)	-0.002 (0.19)	-0.026 (1.81)	-0.039 (2.65)**	0.005 (0.31)	0.012 (0.83)	-0.012 (0.74)	-0.015 (0.90)	0.001 (0.05)
LN_SEX500	0.638 (44.43)**	0.497 (28.76)**	0.807 (38.11)**	0.527 (36.28)**	0.616 (35.86)**	0.359 (20.31)**	0.266 (14.85)**	0.683 (40.30)**	0.473 (24.66)**	0.518 (26.26)**	0.168 (12.29)***
_cons	0.001 (4.69)**	0.001 (2.87)**	0.001 (2.17)*	0.001 (4.29)**	0.001 (2.62)**	0.001 (5.36)**	0.000 (1.68)	0.000 (1.85)	0.001 (2.41)*	0.001 (2.29)*	0.000 (1.14)
R2	0.51	0.42	0.41	0.36	0.31	0.15	0.10	0.40	0.20	0.22	0.06
N	3,564	3,564	3,564	3,564	3,564	3,564	3,564	3,564	3,564	3,564	3,564

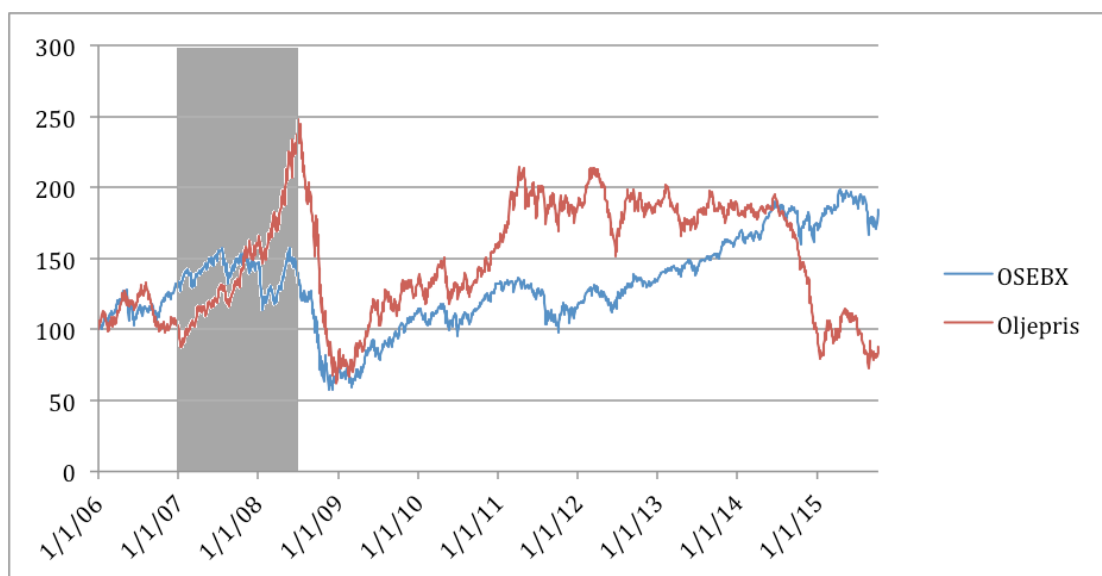
Konsumvareindeksen øker beskjedne 0,07% ved økning i oljeprisavkastning på 1%. I konsumvareindeksen finner vi konglomeratet Orkla og oppdrettsselskaper som Marine Harvest og Lerøy. En svak krone er, i likhet med selskapene i materialindeksen, fordelaktig for oppdrettsselskapene. Den lave tilknytningen til oljeprisavkastningen synes derfor rimelig. Man kunne argumentert for at avkastningen skulle vært negativ ettersom økt oljepris sannsynligvis gir økt valutakurs, som igjen er en ulempe for oppdrettsselskapene. Disse effektene er vanskelige for oss å konkludere noe rundt i vår regresjonsmodell, ettersom vår modell ikke er laget for å fange opp for eksempel valutakursendringer og virkningene av disse. Samtidig er vi overrasket over at slike effekter ikke gir mer utslag i blant annet konsumvareindeksen, da valutakurs ville vært en fornuftig forklaring på negativ koeffisient. Konsumvareindeksen og energiindeksen er de eneste hvor renten har signifikant påvirkning på avkastningen.



Avkastningen i energiindeksen reagerer mest på gårsdagens oljepris. En økning i gårsdagens oljeprisavkastning på 1% øker avkastningen til energiindeksen med 0,13%. For hovedindeksen øker avkastningen 0,08%. Selv om gårsdagens oljeprisavkastning har signifikant påvirkning på avkastningen til de øvrige indeksene, er utslagene forsvinnende små, og ligger mellom 0,02%-0,08%. Også her, som diskutert når ingen lags var inkludert, er avkastningen i forbruksvare- og konsumvareindeksen minst påvirket av gårsdagens oljeprisavkastning. Forskjellene ser vi også tydelig i tabell A34 hvor koeffisientene til oljeprisavkastning for alle sektorindeksene med unntak av energi har negativt fortegn.

Når man inkluderer én dags lag av oljeprisavkastning i regresjonsmodellen ser vi også her at det er avkastningen i energiindeksen som i hovedsak påvirkes. Selv om gårsdagens oljepris har signifikant påvirkning, så er bevegelsene i den ikke-oljerelaterte delen av Oslo Børs mye mindre.

#### 5.4.2 Positivt prissjokk (etterspørselssjokk) 01.01.2007-30.06.2008



I perioden 2007-2008 økte avkastningen til hovedindeksen med 0,21% ved en økning i oljeprisavkastningen på 1%. Sammenligner man dette med hele perioden (0,20%) er avkastningen nesten helt lik. Oljeprisavkastningen hadde en signifikant påvirkning på alle sektorindeksene unntatt forbruksvarer i perioden.

Ikke overraskende øker avkastningen i energiindeksen relativt mye med 0,26% når oljeprisavkastningen øker 1%. Det som derimot er overraskende er at avkastningen i materialindeksen øker mer (0,29%) enn i energiindeksen. Selskapene i materialindeksen er naturligvis eksponert for den generelle etterspørselen i verdensøkonomien. Som beskrevet i teoridelen vil også oljeprisen presses oppover når det er press i den globale etterspørselen, noe som resulterte i et etterspørselssjokk i oljeprisen. Det er dog overraskende at oljeprisavkastningen skulle øke avkastningen i materialindeksen så mye.

	LN_OSEBX	LN_OSE10GI	LN_OSE15GI	LN_OSE20GI	LN_OSE25GI	LN_OSE30GI	LN_OSE35GI	LN_OSE40GI	LN_OSE45GI	LN_OSE50GI	LN_OSE55GI
LN_OLJEPRIS	0.212 (6.90)**	0.264 (7.37)**	0.285 (6.48)**	0.194 (5.16)**	0.025 (0.84)	0.150 (4.37)**	0.140 (5.40)**	0.113 (4.10)**	0.179 (4.74)**	0.090 (2.12)*	0.129 (3.53)**
LN_NIBOR3M	-0.212 (3.30)**	-0.179 (2.40)*	-0.291 (3.17)**	-0.252 (3.22)**	-0.158 (2.54)*	-0.264 (3.69)**	-0.147 (2.71)**	-0.073 (1.27)	-0.362 (4.57)**	-0.118 (1.33)	-0.082 (1.07)
LN_SFX500	0.495 (9.78)**	0.360 (6.10)**	0.546 (7.53)**	0.643 (10.42)**	0.375 (7.66)**	0.239 (4.23)**	0.211 (4.93)**	0.423 (9.33)**	0.542 (8.70)**	0.392 (5.61)**	0.281 (4.69)**
_cons	0.001 (1.28)	0.001 (1.09)	0.001 (0.75)	0.001 (2.03)*	-0.001 (1.16)	0.000 (0.47)	-0.001 (1.35)	-0.001 (1.35)	0.001 (0.77)	0.000 (0.39)	0.001 (0.99)
R2	0.22	0.15	0.16	0.21	0.11	0.08	0.10	0.16	0.18	0.07	0.06
N	547	547	547	547	547	547	547	547	547	547	547

Ser vi på avkastningen i de øvrige indeksene, øker de mer ved en økning i oljeprisavkastningen i perioden 2007-2008 enn for hele perioden sett under ett. Avkastningen i industri, konsumvarer, helsevern, IT og forsyningsindeksene øker dobbelt så mye i perioden 2007-2008 ved en økning i oljeprisavkastningen sammenlignet med hele perioden. Igjen så kan årsakene være det generelle presset i økonomien i perioden 2007-2008. Det er forbruksvareindeksen som øker minst ved en økning i oljeprisavkastningen, og øker hele 0,17% mindre enn hovedindeksen (tabell A27 i appendiks). Også her vil en naturlig forklaring være Royal Caribbean Cruises som påvirkes av høye drivstoffkostnader ved høyere oljepris.

Et interessant resultat fra regresjonene er renten. Perioden 2007-2008 er eneste periode hvor avkastningen til tremåneders NIBOR er signifikant for alle indekser. Tolkningen av koeffisienten er at når avkastningen i NIBOR øker, så stiger renten. Fortegnet på koeffisientene er negativt, som har en naturlig forklaring. Når renten går opp vil bedriftenes lånekostnader øke. Økt rente har en dempende effekt på veksten i økonomien og vil normalt sende aksjemarkedene ned. Det er ikke interessant i seg selv at koeffisientene er negative, da dette er som ventet. Men at perioden 2007-2008 er eneste periode hvor alle koeffisientene er signifikante, er litt overraskende. En god del av forklaringen kan være at renten hadde store bevegelser i perioden.

Oppsummert finner vi at avkastningen til de fleste indeksene var mer påvirket av oljeprisavkastningen for denne perioden enn for hele perioden sett under ett.



Oslo Børs var altså veldig påvirket av oljeprisavkastningen i siste halvdel av 2008 da finanskrisen slo hardest inn. I samme periode sank utlendingers eierandel på Oslo Børs fra 41% til 33% (se figur side 27). En forklaring er at utenlandske investorer ikke ønsket å være eksponert for oljen via investeringer i Norge. Samtidig økte statens eierandel på Oslo Børs med samme andel. Dette er også i tråd med økonomisk teori om at i usikre tider søker investorer sikre havner, og en lite likvid norsk krone og høy oljeeksponering skapte en flukt fra Oslo Børs. Dette kan ha gjort indeksavkastningene ekstra følsom for oljeprisavkastningen i denne perioden.

Oppsummert var avkastningen på Oslo Børs mer olje-avhengig i perioden 2008-2009 enn øvrige perioder. Som diskutert i 4.4 kan dette skyldes et etterspørselsdrevet sjokk og en fundamental svikt i verdensøkonomien. Årsaken til at avkastningen på Oslo Børs var såpass oljeavhengig i denne perioden har derfor mange forklaringer. Vi går ikke nærmere inn på dette enn å vise hvordan avkastningsbildet var i den volatile perioden.

### ***Laggede verdier av oljeprisavkastning***

Oljeprisavkastningen med én dags lag hadde signifikant påvirkning på aksjeavkastningen i alle indekser med unntak av forbruksvare-, konsumvare- og telekomindeksen (tabell A12 i appendiks). Som for oljeprisavkastningen med null dagers lag, er aksjeavkastningen svært følsom for oljen i denne perioden. Oljeprisavkastningen ledet både hovedindeksen og energiindeksen med 0,18% ved 1% økning. Generelt for de andre indeksene ligger oppgangen på over 0,10% ved en 1% økning i oljeprisavkastningen. Som nevnt vil det være flere forklaringer for dette. Vi går ikke i dybden på å forklare denne volatile perioden, da det ikke er fokus i oppgaven, men anerkjenner at Oslo Børs var svært sensitiv for oljeprisbevegelser i perioden.

Både når det gjelder null og én dags lag vil vi se store forskjeller i oljeprisavhengigheten til avkastningen på Oslo Børs når vi sammenligner etterspørselssjokket i 2008-2009 med tilbudssjokket 2014-2015.





En av årsakene til at hovedindeksen kun øker med 0,10% skyldes at energiindeksens andel av hovedindeksen har sunket mye de siste årene. Bare siden sommeren 2014 frem til oktober 2015 har energiindeksens andel av hovedindeksen sunket fra 47% til 31% (se figurer side 24). Oljeprisens påvirkning på avkastningen til energiindeksen er i perioden 2014-2015 (0,28%) ganske lik som for hele perioden sett under ett (0,31%).

### *Laggede verdier av oljeprisavkastning*

I perioden 2014-2015 har oljeprisavkastningen med én dags lag signifikant påvirkning på avkastningen til hovedindeksen samt sektorindeksene energi, industri, helsevern, finans og IT (tabell A13 i appendiks). Som ved null dagers lag er det kun hovedindeksen, energi- og finansindeksen hvor oljeprisavkastningen har signifikant påvirkning. Oljeprisavkastningen har ikke signifikant påvirkning utover én dags lag.

Følger man teori om markedseffisiens virker det rart at flere sektorindekser påvirkes av oljeprisen kun ved én dags lag. Hvis vi sammenligner med hele perioden, så påvirker dagens oljepris aksjeavkastningen mye mer enn ved én dags lag, noe som virker å være i tråd med sterk markedseffisiens. En mulig årsak kan være investorers evne til å prise inn informasjon er dårligere når oljeprisen er veldig volatil. Tidsforskjellsproblematikk vil sannsynligvis også være gjeldende her, ettersom det kan være bevegelser i oljeprisen etter det norske markedet har stengt.

### 5.4.5 Diskusjon av resultater

Det er interessant at Norge ofte får en forenklet fremstilling som en oljenasjon hvor et fall i oljeprisen legger økonomien brakk. Mye virker overdramatisert, for vi har sjelden sett en mer todelt norsk økonomi. Aksjekurser er en god måte å se på dette i praksis, ettersom aksjekurser skal reflektere all tilgjengelig informasjon i markedet.

Ser vi på hele perioden fra 2006-2015 øker avkastningen til hovedindeksen med 0,20% ved en 1% økning i oljeprisavkastningen. Funnet er ganske likt det Bjørnland (2008) finner, som er en 0,25% økning i perioden 1993-2005. I perioden 2006-2015 har altså børsavkastningen som følge av økt oljeprisavkastningen gått litt ned. I dag (2014-2015) påvirkes avkastningen til Oslo børs kun halvparten så mye av oljeprisavkastningen sett under perioden 2006-2015. Det er nesten utelukkende energisektoren som driver dette. Alle andre sektorer påvirkes i relativt mye mindre grad av oljeprisen.

Under et tilbudsrevet prissjokk, som vi i dag opplever, kan man forvente at effektene hovedsakelig går utover oljesektoren i oljeeksporterende land, som nevnt i 4.3. Dette stemmer overens med våre resultater. Energiindeksen er den eneste sektorindeksen der oljeprisavkastningen har signifikant og relativt stor påvirkning i dag. Til sammenligning traff oljeprissjokket etter finanskrisen, som var etterspørselsrevet, mye bredere i økonomien. Da hadde oljeprisavkastningen signifikant påvirkning på avkastningen i alle sektorindekser. I vår modell var også oljeprisavkastningens påvirkning mye større i den perioden.

Norsk økonomi sett gjennom en aksjeinvestors øyne påvirkes altså negativt av en fallende oljepris, men årsaken er ikke at økonomien som helhet går dårlig. Årsaken er at energiindeksen gjør det dårlig. Øvrige indekser påvirkes i liten grad, hvis noen. Vi har derfor ikke grunnlag til å hevde at norsk økonomi utenfor energisektoren er oljeavhengig. Andre makrotall viser noe av den samme tendensen: nye arbeidskraftsundersøkelser i desember 2015 viser at arbeidsledigheten i oljesektoren øker, mens arbeidsledigheten for fastlandsøkonomien synker (Andreassen, 2015).

I oppgaven går vi lite inn på *hvorfor* norsk økonomi utenfor petroleumsindustrien er lite påvirket av oljeprisen, men vi påpeker tre drivkrefter som kan være forklarende: 1) Kronekursen har falt. Dette gir blant annet norske eksportbedrifter bedre konkurransevilkår, 2) Penge- og finansinstitusjonene sørger for at de økonomiske hjulene holdes igang ved at renten er på et rekordlavt nivå, 3) Norge har et høyt offentlig forbruk.

## 6. Konklusjon

Det debatteres mye i Norge om hvor oljeavhengige vi er, og hvordan vi skal substituere oss vekk fra olje i fremtiden. Dette opptar mye av samfunnsdebatten, og brukes av politikere for å tegne et bilde av hva vi skal leve av når oljen tar slutt, og således hvilke politiske virkemidler som best vil ruste oss for en økonomi med lavere oljeinntekter.

Aksjepriser, og derav Oslo Børs og dens sektorindekser, gir oss innsikt i markedets forventning til norsk økonomi – sett gjennom innenlandske og utenlandske investorers øyne. Dette er muligens det beste estimatet vi kan få på hvordan økonomien vil være i overskuelig fremtid.

Ved å bruke aksjeprisen som et vindu til å studere økonomien finner vi at norsk økonomi er mer todelt enn kanskje noensinne, og at spørsmålet om oljeavhengighet kommer mye an på hva som legges i begrepet. På den ene siden står oljenæringen, Norges største industri, med en direkte oljepåvirkning i vår modell på 0,3% endring ved 1% endring i oljepris for alle perioder. På den andre siden er kun to andre sektorindekser på Oslo Børs signifikant påvirket av oljeprisavkastningen i perioden vi er inne i nå, og disse påvirkes i liten grad.

Svaret på spørsmålet vi stilte i introduksjonen om hvor oljeavhengig Norge er blir derfor – som økonomien ellers – todelt: Norge er oljeavhengig i den forstand at vår største industri og største sektorindeks på Oslo Børs er veldig oljeavhengig. Ikke overraskende er det en direkte sammenheng mellom hvor godt det går med energiindeksen og hvor høy oljeprisen er. Ettersom industrien, og derav indeksen, er stor, påvirkes norsk økonomi i relativt stor grad av endringer her. Til gjengjeld kan vi påstå at Norge tvert imot ikke er en oljeavhengig økonomi, ettersom vi finner få bevis på at Oslo Børs utenom energiindeksen påvirkes nevneverdig av oljeprisen i perioden vi befinner oss i. I dag virker ikke effektene av oljeprisen å spre seg fra energisektoren til øvrig økonomi slik som samfunnsdebatten antyder.

---

## 7. Kildeliste

About News. (2014). *useconomy.about.com*. Hentet Oktober 8, 2015 fra <http://useconomy.about.com/od/glossary/g/SP500.htm>

Aftenbladet. (2014, November 25th). *Økonomi*. Hentet November 16, 2015 fra Aftenbladet: <http://www.aftenbladet.no/energi/Norge-kan-bli-taperen-nar-oljeprisen-faller-3569742.html>

Aftenposten. (2015, Februar 16). *Økonomi*. (S. Bjørnstad, Produsent) Hentet Oktober 17, 2015 fra Aftenposten.no: <http://www.aftenposten.no/okonomi/239000-jobber-avhenger-av-oljen-7902805.html>

Akram, Q. F., & Holter, J. P. (1996). *Dollarkursens effekt på oljeprisene - en empirisk analyse*. Norges Bank. Norges Bank.

Andreassen, H. (2015, Desember 8). Det går ganske bra: Oljesjokket, jobbene, boligprisene og Europa. (P. Valebrokk, Intervjuer) VG Podcast.

Baumeister, C., & Peersman, G. (2008). Time-Varying effects of Oil Supply Shocks on the US Economy. *Working Papers of Faculty of Economics and Business Administration, Ghent University, Belgium* .

Bernhardsen, T., & Røisland, Ø. (2000). Hvilke faktorer påvirker kronekursen? *Penger og kreditt* (3).

Bjørnland, H. (2008). *Oil price shocks and stock market booms in an oil exporting country*. Norges Bank.

Brooks, C. (2014). *Introductory Econometrics for Finance* (3. utg.). United Kingdom: Cambridge University Press.

Cappelen, Å., Eika, T., & Prestmo, J. B. (2014). Virkninger på norsk økonomi av et kraftig fall i oljeprisen. (3), 31-41.

Chen, N.-f., Roll, R., & Ross, S. (1986, Juli). Economic Forces and the Stock Market. *The Journal of Business* .

Diebold, F. X. (2001). *Elements of Forecasting* (2nd edition. utg.). Cengage Learning.

DN. (2015, September 17). *Debatt*. Hentet November 25, 2015 fra Dagens Næringsliv: <http://www.dn.no/meninger/debatt/2015/09/17/2141/Gass/god-trst-i-gassen>

Dagens Næringsliv. (2015, November 4th). *Energi*. Hentet November 13, 2015 fra Dagens Næringsliv: <http://www.dn.no/nyheter/energi/2015/11/04/1656/oljelagrene-steg-for-syvende-uke-p-rad>

Driesprong, G., Jacobsen, B., & Maat, B. (2007, Juli). Striking Oil: Another Puzzle? *EFA* .

E24. (2015, Oktober 21). *E24 Børs*. Hentet Oktober 21, 2015 fra E24: <https://bors.e24.no/#!/instrument/C:PBROUSDBR%5CSP.IDCENE>

Fama, E. (1970). Efficient Capital Markets: A Review of Theory and Empirical Work. *Journal of Finance* (25), 383-417.

Finans Norge. (2015, November 24th). *Aktuelt*. Hentet November 30, 2015 fra Finans Norge:

<https://www.fno.no/aktuelt/sporreundersokelser/forventningsbarometeret1/forventningsbarometeret-2015/rekordlav-tillit-til-norsk-okonomi---spareviljen-nar-nye-hoyder/>

Finans Norge. (2014). *Finans Norge*. Hentet Oktober 30, 2015 fra [www.fno.no](http://www.fno.no): <https://www.fno.no/tema/kapitalforvaltning/nibor/>

Finansleksikon. (2015). *Markedseffisiens*. Hentet Desember 4, 2015 fra Finansleksikon: <http://www.finansleksikon.no/Finansleksikon/M/Markedseffisiens.html>

Gjerde, Ø., & Sættem, F. (1999, Januar). Causal Relations Among Stock Returns and Macroeconomic Variables in a Small, Open Economy. *Journal of International Financial Markets, Institutions and Money* (9), ss. 61-74.

Granger, C. W. (1969). Investigating Causal Relations by Econometric Models and Cross-spectral Methods. *Econometrica* , 37 (3), 424-438.

Hamilton, J. (1983). Oil and the Macroeconomy. *UC San Diego Departement of Economics* .

Hegnar. (2014, Juni 13). [www.hegnar.no](http://www.hegnar.no). Hentet Desember 2, 2015 fra <http://www.hegnar.no/okonomi/artikkel506646.ece>

---

ICE. (u.d.). *www.theice.com*. Hentet November 20, 2015 fra <https://www.theice.com/products/219/Brent-Crude-Futures>

Johnsen, T. (2012). Professor. *FIE 426 Kapitalforvaltning*. Norges Handelshøyskole.

Kilian, L. (2009, June 13th). Not All Oil Price Shocks are Alike: Disentangling Demand and Supply Shocks in the Crude Oil Market. *American Economic Review*, 1053-1069.

Lee, B.-S. (1992, September). Causal Relations Among Stock Returns, Interest Rates, Real Activity, and Inflation. *The Journal of Finance*.

Lund, K. (2011). *Liquidity in the foreign exchange market for EUR/NOK*. Norges Bank. Economic Commentaries.

Macrotrends. (2015). *Oil Prices*. Hentet Oktober 27, 2015 fra [Macrotrends.com](http://www.macrotrends.net/1369/crude-oil-price-history-chart): <http://www.macrotrends.net/1369/crude-oil-price-history-chart>

Mork, K., Olsen, Ø., & Mysen, H. (1994). Macroeconomic Responses to Oil Price Increases and Decreases in Seven OECD Countries,. *Energy Journal*, 19-35.

Nasdaq. (2011). *Nasdaq*. Hentet Oktober 7, 2015 fra [www.nasdaq.com](http://www.nasdaq.com): <http://www.nasdaq.com/investing/glossary/s/s-and-p-500-composite-index>

Nordnet. (2014). *Ekspertanalyser*. Hentet 12 2, 2015 fra Nordnet: <https://www.nordnet.no/mux/web/analys/experterna/expert/kommentar.html?expert=STOH KAPITAL&id=5916>

Norges Bank Investment Banking. (2015, November 10). *Fund's market value*. Hentet November 10, 2015 fra NBIM: <http://www.nbim.no/>

Norges Bank. (2015, November 27). *Konkurranskursindeksen*. Hentet Desember 1, 2015 fra [www.Norges-Bank.no](http://www.Norges-Bank.no): <http://www.norges-bank.no/Statistikk/Valutakurser/Effektiv-kronekurs-beregnete-kurser/>

Norges Geologiske Undersøkelser. (1958). *Brev til Utenriksdepartementet*.

Norsk Petroleum. (2015). *Eksport av norsk olje og gass*. Hentet November 10, 2015 fra Norsk Petroleum: <http://www.norskpetroleum.no/okonomi/eksport-av-norsk-olje-og-gass/>

NRK. (2014, Desember 17). *www.nrk.no*. Hentet November 2, 2015 fra <http://www.nrk.no/norge/tjener-milliarder-pa-svak-krone-1.12102439>

NYMEX. (u.d.). *www.cmegroup.com*. Hentet November 17, 2015 fra <http://www.cmegroup.com/trading-hours.html#energy>

OPEC. (2015). *OPEC*. Hentet November 12, 2015 fra OPEC Statutes: [www.opec.com](http://www.opec.com)

Oslo Børs. (2015, Oktober). *Fakta og nøkkeltall september 2015*. Hentet Oktober 21, 2015 fra Oslo Børs: <http://www.oslobors.no/Oslo-Boers/Statistikk/Fakta-og-noekkeltall/2015-Fakta-og-noekkeltall-september-2015>

Oslo Børs. (2015, Oktober). Historiske data for eierandeler fordelt på sektorindekser. Data er mottatt direkte fra Oslo Børs.

Oslo Børs. (2015, April 7). *Nyheter*. Hentet Oktober 22, 2015 fra Oslo Børs: <http://www.oslobors.no/Oslo-Boers/Om-Oslo-Boers/Nyheter-fra-Oslo-Boers/Ny-historisk-topppnotering2>

Petrie, T. (2011, September). Oil Demand: What Are the Driving Forces? *CFA Institute Conference Proceedings Quarterly*, 3.

Pontoppidan, E. (1752). *Det første Forsøg paa Norges naturlige Historie*.

Reuters. (2015, September 14). *Energy*. Hentet Oktober 20, 2015 fra Reuters: <http://www.reuters.com/article/opec-oil-idUSL5N11K1Z320150914>

Reuters. (2008, November 12th). *Reuters*. Hentet November 11, 2015 fra Article: <http://www.reuters.com/article/2008/11/12/us-eia-oil-economy-idUSTRE4AB76220081112>

Ross, S. (1976, Mai). The Arbitrage Theory of Capital Asset Pricing . *Journal of Economic Theory* .

Samfunnsøkonomene. (2004). *Økonomisk forum*. Bergen: Samfunnsøkonomene.

Santos, F. (2015, Februar 10). Forelesning 6 FIE400E.

Sharpe, W. (1964, September). Capital Asset Prices: A Theory of Market Equilibrium Under Conditions of Risk. *The Journal of Finance* .



SSB. (2014, November 21). *Nordsjøolje*. Hentet Oktober 10, 2015 fra Statistisk Sentralbyrå: <https://www.ssb.no/energi-og-industri/statistikker/ogintma/kvartal/2014-11-21>

SSB. (2015, November 16). *Utenriksøkonomi*. Hentet November 27, 2015 fra Statistisk sentralbyrå: <https://www.ssb.no/utenriksokonomi/statistikker/muh/maaned/2015-11-16>

SSB. (2015, November 25). *www.ssb.no*. Hentet Desember 3, 2015 fra <https://www.ssb.no/arbeid-og-lonn/statistikker/akumnd/maaned/2015-11-25>

Statistisk Sentralbyrå. (u.d.). *Statistisk Sentralbyrå*. Hentet November 2, 2015 fra [www.ssb.no](https://www.ssb.no): <https://www.ssb.no/energi-og-industri/statistikker/ogintma/kvartal/2014-11-21>

The Economist. (2015, November 14th). *The Economist*. Hentet November 16, 2015 fra <http://www.economist.com/news/finance/21678198-once-prices-are-responding-supply-and-demand-not-opec-why-market>

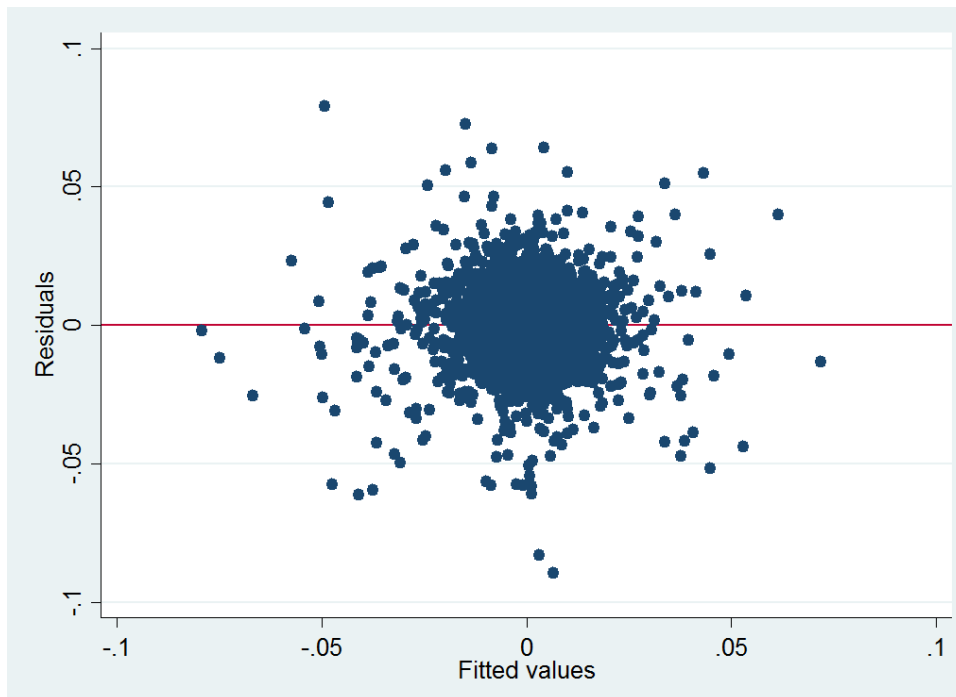
U.S. Department of Energy. (2015). *International Energy Statistics*. Hentet November 10, 2015 fra EIA.gov: <http://www.eia.gov/beta/international/rankings/#?product=53-1&cy=2014>

U.S. Energy Information Administration. (2015). *U.S. Energy Information Administration*. Hentet November 13, 2015 fra International Energy Statistics: <http://www.eia.gov/cfapps/ipdbproject/iedindex3.cfm?tid=5&pid=53&aid=1&cid=regions&syid=2008&eyid=2014&unit=TBPD>

## 8. Appendiks

### A1: Sektorindekser Oslo Børs

<b>Ticker</b>	<b>Sektor</b>	<b>Tre største bedrifter</b>
OSE10GI	Energi	Statoil (>50%), Seadrill, Subsea 7
OSE15GI	Materialer	Yara, NHY, Borregaard
OSE20GI	Industri	Kongsberg, Veidekke, Norwegian
OSE25GI	Forbruksvarer	Royal Caribbean, Schibsted, XXL
OSE30GI	Konsumvarer	Orkla, Marine Harvest, Lerøy
OSE35GI	Helsevern	Weifa, Medistim, Photocure
OSE40GI	Finans	DNB, Gjensidige, Olav Thon Eiendom
OSE45GI	IT	Atea, Opera, Nordic Semiconductor
OSE50GI	Telekom	Telenor, (NextGentel ubetydelig)
OSE55GI	Forsyning	Hafslund, Arendals Fossekompani, Scatec Solar

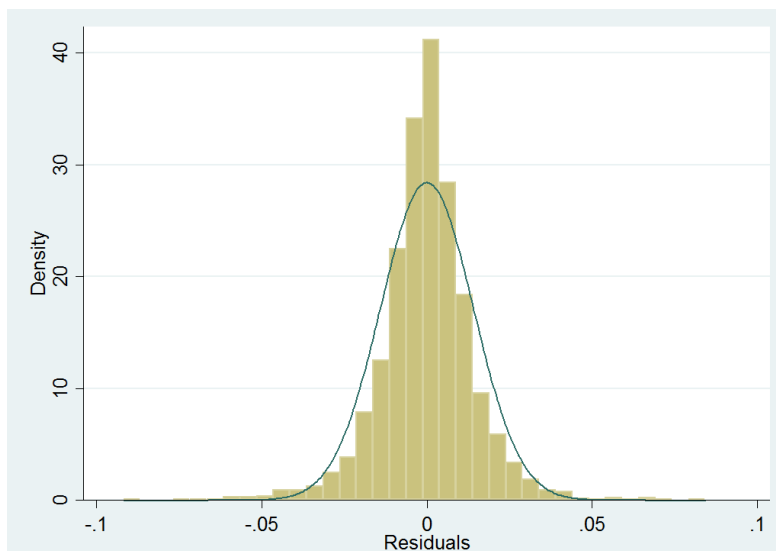
**A2: Residualplott OSEBX****A3: VIF-test OSEBX**

Variable	VIF	1/VIF
LN_SPX500	1.15	0.867168
LN_OLJEPRIS	1.15	0.869247
LN_NIBOR3M	1.00	0.995466
Mean VIF	1.10	

**A4: Skewness og kurtosis**

stats	LN_~10GI	LN_~15GI	LN_~20GI	LN_~25GI	LN_~30GI	LN_~35GI	LN_~40GI
skewness	-.3978812	-.4285898	-.6008168	.2767827	-.3009723	.1893573	-.2580008
kurtosis	7.599881	9.016531	13.68977	8.603531	6.485435	19.80917	12.1398

stats	LN_~45GI	LN_~50GI	LN_~55GI	LN_OLJ~S	LN_S~500	LN_NI~3M
skewness	-.5070664	-1.167613	.2410207	-.0400424	-.3048639	-.3963731
kurtosis	7.734184	26.31163	14.6213	7.288311	13.96749	24.96189

**A5: Histogramplot residualer OSE10GI****A6: Histogramplot residualer OSE15GI**