



# Bachelorgradsoppgave

En oljefyrt børs – En økonometrisk analyse av  
oljeprisens betydning for Oslo Børs

Oil-fired Stock Exchange – An econometric  
analysis of how the oil prices affect the Oslo Stock  
Exchange

**Malene Andreassen**

ØKA390

Bachelorgradsoppgave i økonomi og administrasjon.

Steinkjer  
Høgskolen i Nord-Trøndelag - 2014



**HINT**

# **SAMTYKKE TIL HØGSKOLENS BRUK AV KANDIDAT-, BACHELOR- OG MASTEROPPGAVER**

**Forfatter(e):** Malene Andreassen

**Norsk tittel:** En oljefyrt børs – En økonometrisk analyse av oljeprisens betydning for Oslo Børs.

**Engelsk tittel:** Oil-fired Stock Exchange – An econometric analysis of how the oil prices affect the Oslo Stock Exchange.

**Studieprogram:** Økonomi og administrasjon

**Emnekode og navn:** ØKA390 Bacheloroppgave

**Vi/jeg samtykker i at oppgaven kan publiseres på internett i fulltekst i Brage, HINTs åpne arkiv**

**Vår/min oppgave inneholder taushetsbelagte opplysninger og må derfor ikke gjøres tilgjengelig for andre**

**Kan frigis fra:** \_\_\_\_\_

**Dato:** 13.05.2014, Steinkjer

**Malene Andreassen**



# Forord

Denne bachelorutredningen utgjør avsluttende del av bachelorstudiet i økonomi og administrasjon ved Høgskolen i Nord-Trøndelag. Utredningen tar for seg oljeprisens påvirkning på Oslo Børs og hvordan denne utviklingen har vært i perioden 1996-2014.

Grunnen til at bacheloroppgaven handler om oljepris og aksjemarked kommer av egen interesse. Jeg har vokst opp med en far som et stort forbilde og han jobber innen oljebransjen som assisterende borresjef hos Odfjell Drilling. Etter hvert som jeg har blitt eldre har også interessen for oljemarkedet og dens påvirkning på den norske økonomien økt. Dette er et tema som ofte blir omtalt i media og jeg ønsker å benytte denne anledningen til å tilegne meg mer kunnskap om dette. Arbeidet med analysene og utredningen har vært krevende, men svært lærerik og interessant.

Jeg vil gjerne benytte anledningen til å takke min veileder Lars Hovdan Molden for god støtte. Han har hjulpet meg gjennom gode konstruktive tilbakemeldinger og støttende ord i tøffe perioder. Han har hatt en strukturert oppfølging og vist meg vegen til å skaffe informasjon og lærdom der mine kunnskaper ikke rakk til.

Steinkjer, Mai 2014

Malene Andreassen

# Sammendrag

Hensikten med denne oppgaven er å belyse sammenhengen mellom oljepris og aksjemarkedet på grunnlag av tidligere observasjoner. Det blir benyttet økonometrisk analyse til å se på forholdet mellom oljepris og fem andre økonomiske variabler, deretter hvordan disse påvirker aksjeindeksen på Oslo Børs. Denne oppgaven er basert på månedlig datamateriale i perioden 1996-2014. Etter å ha analysert hovedperioden, ble datamaterialet delt opp i to delperioder fra 1996-2003 og 2004-2014. Årsaken til dette var at vi ønsket å se på utviklingen og forske på om oljepris har en økende effekt på aksjemarkedet og den norske økonomien.

Innledningsvis blir det presentert grunnleggende teori, tidligere forskning og litt informasjon om oljebransjen og aksjemarkedet. Deretter har vi presentert forutsetningene som må være på plass for at det skal være hensiktsmessig å utføre regresjonsanalysen. Datamaterialet har blitt nøye undersøkt, testet og tilpasset slik at det oppfyller de grunnleggende kravene.

Ut ifra multippel regresjonsanalyse viser resultatene at oljepris har en positiv signifikant påvirkningen på avkastningen i Oslo Børs med koeffisient på 0.20. Da vi analyserte og sammenlignet resultatene fra delperiodene viste tallene at Norge blir mer og mer oljeavhengig. Perioden 1996-2003 viser at oljepris ikke har noen signifikant påvirkning på det norske aksjemarkedet, mens perioden 2004-2014 viser at oljepris har en positiv effekt på det norske aksjemarkedet med en koeffisient på 0.26. Dette var ikke uventet og samsvarer med våre hypoteser.

# Summary

The purpose of this paper is to use econometric analysis to investigate how changes in oil price affect the Oslo Stock Exchange. We use descriptive statistics, correlation matrix and multiple linear regressions to study the relationship between oil prices and five other macroeconomic variables to figure out how these affect the stock index on Oslo Stock Exchange. The analysis is based on monthly data from the period 1996-2014. After analyzing the main period we divided the data into two sub-periods, 1996-2003 and 2004-2014. The reason for this is to investigate if the oil price changes have an increased effect on the Norwegian economy and the stock market.

Before starting with the analysis we present basic theory, previous research and general information about the oil industry and the stock market. In order to conduct the regression analysis there are several requirements that must be fulfilled. We present these requirements and test the data with several test like Jarque-Bera test, Whites test and Durbin-Watson.

The results from the main period show that the changes in oil price have a positive significant effect on the stock market with a coefficient of 0.20. When we analyzed and compared the sub-periods we found that the oil price did not have a significant effect on the Oslo Stock Exchange in the first period, while the results in the second period showed that the oil price had a positive significant effect on the Oslo Stock Exchange with a coefficient of 0.26. The development show that the oil price is more prominent and that the Norwegian economy is getting more oil-dependent. This was not unexpected and is in accordance to the hypothesis for this paper.

# Innholdsfortegnelse

<b>1. Forord</b>	<b>3</b>
<b>2. Sammendrag</b>	<b>4</b>
<b>3. Summary</b>	<b>5</b>
<b>4. Innholdsfortegnelse</b>	<b>6</b>
<b>5. Figurliste</b>	<b>8</b>
<b>6. Tabelliste</b>	<b>8</b>
<b>7. Likninger</b>	<b>8</b>
<b>1. Innledning</b>	<b>10</b>
1.1 Problemstilling og hensikten med oppgaven	11
1.2 Begrensninger og datasett	12
1.3 Metode	12
<b>2. Teori og litteraturoversikt</b>	<b>13</b>
2.1 Markedseffisiens	13
2.2 Verdsettingsmodeller	14
2.2.2. Multifaktormodellen (Arbitrage Pricing Theory)	15
<b>3. Tidligere forskning</b>	<b>16</b>
<b>4. Oljemarkedet og Oslo Børs</b>	<b>19</b>
4.1 Oljebransjen	19
4.2 Hva styrer oljeprisen?	19
4.3 OPECs markedsrett	21
4.4 Oljeprisens utvikling	22
4.5 Aksjemarkedet	23
4.6 Oslo Børs	24
<b>5. Regresjonsparametre</b>	<b>25</b>
5.1 Avhengig variabel:	26
5.2 Uavhengig variabler:	26
5.2.1 FTSE 100 og S&P 500	26
5.2.2 Rente	27
5.2.3 Oljepris	28
5.3.4 Konsumprisindeks (KPI)	29

5.3.5 Valutakurser for NOK/GBP OG NOK/USD.....	29
<b>6. Metode.....</b>	<b>30</b>
6.2 Minste kvadraters metode (OLS).....	30
6.3 Statistisk inferens.....	31
6.3.1 Hypotesetesting .....	31
6.5 Modellforutsetninger.....	33
6.5.1 Feilledd lik null.....	34
6.5.2 Forutsetning om homoskedasitet.....	34
6.5.3 Autokorrelasjon .....	36
6.5.4 Ikke-stokastiske forklarende variabler.....	36
6.5.5 Normalfordelte feilledd.....	37
6.6 T-test og forklaringsgrad.....	38
<b>7. Deskriptiv statistikk.....</b>	<b>38</b>
7.1 Deskriptiv statistikk i perioden 1996-2014.....	39
7.2 Deskriptiv statistikk i delperioden 1996-2003.....	41
7.3 Deskriptiv statistikk i delperioden 2004-2014.....	41
<b>8. Korrelasjonsanalyse.....</b>	<b>42</b>
8.1 Korrelasjonsmatrise mellom variablene i perioden 1996 – 2014:.....	42
8.2 Korrelasjonsmatrise mellom variablene i perioden 1996-2003:.....	43
8.3 Korrelasjonsmatrise mellom variablene 2004-2014:.....	43
<b>8. Resultater og analyser .....</b>	<b>44</b>
8.1 Multipl regressjonsanalyse .....	44
8.2 Delperioder.....	45
8.2.1 Delperioden 1996-2003 .....	46
8.2.2 Delperioden 2004-2014 .....	47
<b>9. Konklusjon.....</b>	<b>48</b>
9.1 Svakheter i analysen.....	50
<b>10. Bibliografi.....</b>	<b>51</b>
<b>2. Vedlegg:.....</b>	<b>54</b>
Modell 1 – Hele Perioden 1996-2014 .....	54
Modell 2 – Den første delperioden 1996-2003.....	55
Modell 3 – Den siste delperioden 2004-2014.....	56

# 1.Figurliste

Figur 1: Oljesektorens verdikjede	19
Figur 2: Tilbud og etterspørsel på kort sikt	21
Figur 3: Historisk oljepris	22
Figur 4: Aksjepriser og oljepriser	28

# 2.Tabelliste

Tabell 1: Hypoteseoversikt	30
Tabell 2: Whites test	35
Tabell 3: Resultater fra Dubin-Watson test	36
Tabell 4: Korrelasjon mellom variablene	37
Tabell 5: Jarque-Bera Test	38
Tabell 6: Deskriptiv statistikk 1996-2014	39
Tabell 7: Deskriptiv statistikk 1996-2003	41
Tabell 8: Deskriptiv statistikk 2004-2014	41
Tabell 9: Korrelasjonsmatrise 1996-2014	42
Tabell 10: Korrelasjonsmatrise 1996-2003	43
Tabell 11: Korrelasjonsmatrise 2004-2014	43
Tabell 12: Resultater 1996-2014	44
Tabell 13: Resultater 1996-2003	46
Tabell 14: Resultater 2004-2014	47

# 3.Likninger

Likning 1: Kapitalverdimodellen	15
Likning 2: Betaverdi	15
Likning 3: Multifaktormodellen	15
Likning 4: Regresjonsmodell	25
Likning 5: Regresjonsanalyse	30
Likning 6: T-verdi	32
Likning 7: Konfidensintervall	33
Likning 8: Whites Test	34
Likning 9: Bera-Jarque Test	37
Likning 10: Multippel regresjonsanalyse 1996-2014	44
Likning 11: Multippel regresjonsanalyse 1996-2003	46





# 1. Innledning

Norge er et land som eksporterer svært mye olje og store deler av Norges gode økonomiske vekst er takket være oljeeksport og økte oljepriser. Store deler av inntektsgrunnlaget til den norske stat kommer fra oljeinntekter, og ikke minst blir mange bedrifter direkte eller indirekte påvirket av utviklingen i oljemarkedet. Man kan derfor ofte lese artikler og tidsskrifter om hvordan Oslo Børs svinger med oljeprisene, som for eksempel artikkelen i Dagens Næringsliv « Oljepris og Kina-tall ga positiv dag på Oslo Børs»<sup>1</sup> eller i E24 «Oljefall tynger børsen»<sup>2</sup>. Men er det virkelig slik at oljepris bestemmer utviklingen i aksjemarkedet? Og er det slik vi er mer avhengig av olje nå til tross for de politiske tiltakene som har blitt satt i gang for å redusere oljeforbruket og for å gjøre Norge mindre oljeavhengig?

Olje er verdens viktigste råvare, og utgjør en stor forskjell i dagens samfunn. Olje er helt nødvendig for de fleste, både privatpersoner og bedrifter. Mye av grunnen til dette er fordi råolje lett kan transporteres, det er en god energikilde og et lett anvendelig produkt som kan brukes til mangt. Olje brukes blant annet til industriproduksjon, transport, varme og energi. Vi benytter olje når vi skal flytte varer og personer både til vanns og til lands. Biler, traktorer, lastebiler, fly og båter er bare noen av de transportmidlene som er helt avhengig av olje for å kunne fungere. Dagens samfunn ville stoppet opp dersom det hadde blitt tomt for olje slik som situasjonen er nå.

Olje har vært en viktig del av Norges økonomi siden 1960-tallet. Allerede så tidlig som i 1966 kom den første oljeriggen til Norge. Det ble da satt i gang letingen etter olje og gass langs den norske kysten, og i 1969 fant de endelig Norges første olje og gass funn i feltet Ekofisk. Oljeproduksjonen fra feltet «Ekofisk» startet i 1971 og det var da Norge startet sitt virkelige eventyr som oljenasjon. Den norske stats oljeselskap - Statoil ble opprettet 1972. Selskapet vokste raskt og i 2001 ble Statoil et børsnotert selskap både på Oslo Børs og New York Stock Exchange. I dag utgjør Statoil det største selskapet på Oslo børs. (Ekseth, 2013) Siden olje og energisektoren utgjør halvparten av markedsverdiene på Oslo børs er det mange markedsaktører som hevder at det er sterk korrelasjon mellom oljepris og aksjeavkastning. Noen strekker seg så langt at de hevder at Oslo børs er en ren oljebørs, og dette er noe vi ønsker å se nærmere på.

---

<sup>1</sup> <http://www.dn.no/nyheter/2013/07/15/oljepris-og-kinatall-ga-positiv-dag-pa-oslo-bors>

<sup>2</sup> <http://e24.no/boers-og-finans/boersrapport/oljefall-tynger-boersen/20357814>

Grunnen til at det er så interessant å undersøke dette er fordi olje er en ikke-fornybar naturressurs. Etter hvert som det blir mindre olje under havbunnen fører dette til økte kostnadene ved å hente opp olje. Oljeboringen krever bedre teknologi og mer avansert utstyr da de sikreste og enkleste oljeområdene er tomme, man må da lære seg å utvinne olje i nye områder. Det er viktig for Norge at vi passer på å ta vare på den oljen vi utvinner og ikke bruker for mye av denne ressursen. Vi må lære oss å spare på det oljefondet vi har bygget opp gjennom årene som oljenasjon, slik at våre etterkommere kan leve i et godt og velstående land. Olje er ikke en evig ressurs og vi må etter hvert finne en ny ressurs som kan erstatte denne inntektskilden.

## 1.1 Problemstilling og hensikten med oppgaven

Hensikten med denne oppgaven er å undersøke sammenhengen mellom oljepris og avkastning på Oslo Børs. Vi ønsker å se nærmere på hvilken påvirkning oljepris har på avkastningen på Oslo Børs og for å finne ut dette bruker vi historiske observasjoner fra den virkelige verden. Det er naturlig å velge Norge som et land å analysere fordi Norge eksporterer svært mye olje til utlandet og regnes som en stor aktør på oljemarkedet. Det er svært interessant å se hvor stor grad den norske økonomien avhenger av oljeeksport og høy oljepris, og hvordan det norske aksjemarkedet reagerer på svingninger i oljemarkedet.

Hovedproblemstillingen lyder:

*I hvilken grad påvirker oljeprisen det norske aksjemarkedet? Og er denne påvirkningen økende eller reduserende?*

Ut ifra denne problemstillingen har vi utviklet to hypoteser som skal benyttes til å besvare problemstillingen i oppgaven:

*Hypotese 1: En økning i oljepris påvirker avkastningen i OSEBX positivt.*

*Hypotese 2: Utviklingen i oljepris har en økende betydning for OSEBX, og Norge blir bare mer og mer oljeavhengig.*

## 1.2 Begrensninger og datasett

Vi har valgt å begrense oppgaven til kun å se på det norske aksjemarkedet og vi gjør dette ved å bruke Oslo Børs som avhengig variabel. For å belyse problemstillingen forsøker vi å gjennomføre en økonometrisk analyse, og har derfor samlet inn månedlige data i perioden 1996-2014. Vi har i tillegg til oljepris valgt å benytte makroøkonomiske variablene *rente*, *konsumprisindeks*, *NOK/GBP* og *NOK/USD* for å forklare variasjon i aksjemarkedet. Disse variablene er sentrale i det norske markedet og dette er variabler som går igjen i flere forskningsrapporter. Vi bruker valutakursene *NOK/GBP* og *NOK/USD* fordi de er viktige faktorer i forhold eksport og import. Konsumprisindeks gir oss en indikasjon på hvordan den økonomiske situasjonen i landet er og rente er viktig i form av politisk styring og kontroll. Vi har tillegg til disse variablene valgt å ta med aksjeindeksen i England (*FTSE100*) og USA (*S&P 500*) som forklarende variabler i regresjonsanalysen. Årsaken til dette er fordi Norge handler mye med England og USA og de er derfor viktige handelspartnere av Norge. I denne oppgaven representerer *FTSE 100* og *S&P 500* det utenlandske markedet.

Datamaterialet vi har benyttet gjennom hele oppgaven er hentet fra Oslo Børs ([www.oslobors.no](http://www.oslobors.no)), Norges Bank ([www.norges-bank.no](http://www.norges-bank.no)), The World Bank ([www.worldbank.org](http://www.worldbank.org)), Netfonds ([www.netfonds.com](http://www.netfonds.com)) og Statistisk Sentralbyrå ([www.ssb.no](http://www.ssb.no)). Alle disse kildene er offentlig tilgjengelig på nett.

## 1.3 Metode

Vi benytter multippel regresjonsanalyse for å finne svar på problemstillingen. Datamaterialet ble beregnet om til månedlig avkastning/ endring i prosent fra en måned til neste måned. Grunnen til dette var at vi har gjennomført multippel regresjonsanalyse både ved å benytte variablene i tallform og i prosent. Det viste seg at i tallform gav regresjonsanalysen lite svar og mange uforklarende resultater som var vanskelig å kommentere. Mens når vi brukte avkastning/ prosent endring fant vi gode og signifikante resultater som lot seg både kommentere og begrunne.

Først presenterer vi litt verdsettelsesteori, tidligere forskning og informasjon om både oljemarkedet og aksjemarkedet. Deretter presenterer vi forutsetningene som må være på plass for å kunne gjennomføre multippel regresjonsanalyse, utfører tester og tilpasser datasettet til disse forutsetningene. Dersom det er noen forutsetninger som ikke er oppfylt må disse endres

disse før vi går videre til regresjonsanalysen. Metoder å gjøre dette på er å endre datasettet ved for eksempel å fjerne/ legge til observasjoner, fjerne variabler som korrelerer for mye eller kjøre tester og tilpasninger. Til slutt gjennomfører vi deskriptiv statistikkanalyse, korrelasjonsmatrise og multippel regresjonsanalyse. Ut ifra disse resultatene trekker vi konklusjoner og bestemmer oss for om hypotesene skal forkastes eller beholdes. Helt til slutt i oppgaven forsøker vi å forklare resultatene gjennom observasjoner fra virkelige verden, og påpeker svakheter eller mulige feil som har oppstått underveis.

## 2. Teori og litteraturoversikt

### 2.1 Markedseffisiens

Utgangspunktet for aksjemarkeder er at alle investorene har like mye informasjon om denne aksjen. All informasjon er tilgjengelig for alle, og det er ingen som har bedre forutsetninger for høyere avkastning enn andre. Effisient marked vil si et marked hvor prisene på aksjene/verdipapirene reflekterer all tilgjengelig informasjon til enhver tid (Fama, 1970). Hypotesen om effisiente markeder er basert på at markedsaktører sørger for å prise inn all relevant informasjon, slik at handel for å oppnå arbitrasje er unødvendig.

Markedseffisiens hypotesen (EMH – Efficient Market Hypothesis) er en av de mest sentrale teoriene innen finans. Fama (1970) forklarer at det finnes tre forskjellige former med markedseffisiens. Sterk, halvsterk og svak form, disse tre formene for markedseffisiens har ulike egenskaper:

**Sterk markedseffisiens** - viser en pris som reflekterer all informasjon som er relevant og tilgjengelig. Denne prisen reflekterer all offentlig og privat informasjon, samt historisk markedsinformasjon. Dette vil si at en investor har muligheten til å slå markedet over tid.

**Halvsterk markedseffisiens** - viser en pris som reflekterer all offentlig informasjon om markedet. Dette gjelder både historisk og nåværende tilgjengelig informasjon som er offentlig. Prisene vil korrigeres med en gang ny offentlig informasjon oppstår, og det er derfor ikke noen verdi i fundamentale analyser som avkastning, omsetning og kontantstrøm da dette er beregnet i prisen.

**Svak markedseffisiens** - viser en pris som kun reflekterer historisk markedsinformasjon, for eksempel historisk avkastning, historisk pris. Her kan ikke tilgjengelig informasjon benyttes til å skape ekstra avkastning på sine investeringer.

Når vi ser på risikoen til en aksje snakker vi generelt om to typer risiko, systematisk og usystematisk risiko. Usystematisk risiko er en risiko som er bundet i det selskapet du investerer aksjer i. Selskapets aksjekurs avhenger av hvor godt selskapet drives, altså årsoverskuddet de oppnår hvert år. Årsoverskuddet avhenger av selskapets inntekter minus kostnader. Endringer i inntekter og kostnader reflekteres i selskapets aksjekurs og deres evne til å gi investorene avkastning på aksjene. Dersom man investerer i flere selskaper reduseres den usystematiske risikoen, dette kalles diversifisering. Systematisk risiko derimot er en risiko som alle blir utsatt for. Systematisk risikoen kommer fra makroøkonomiske faktorer som endres, eksempler her er endring i rentenivå, oljepris eller andre internasjonale forhold. Dette er en type risiko som ikke kan diversifiseres bort, og ingen kan unngå å bli påvirket av denne typen risiko.

Risikoen har ofte sammenheng med hvor stor avkastning man kan få på aksjen. Høyt standardavvik gir høy risiko, man kan derfor si at man får betalt for å ta høy risiko gjennom en risikopremie.

## **2.2 Verdsettingsmodeller**

Kapitalverdimodellen (CAPM) og multifaktormodellen (APT) er to ulike modeller som forsøker å vise signifikant potensiell avkastning ved kjøp/salg av aktuell aksje.

### **2.2.1 Kapitalverdimodellen /faktormodell**

Kapitalverdimodellen (CAPM – Capital Asset Pricing Model) er en lineær en-faktormodell som benyttes ved å beregne avkastningskravet på aksje. Selv om modellen er basert på forutsetninger som er lite realistisk i den virkelige verden, er dette den mest brukte modellen for å se på sammenhengen mellom risiko og forventet avkastning.

### Modellen (CAPM) er gitt ved:

$$E(R_j) = R_f + \beta_j(E(R_m) - R_f)$$

$E(R_j)$  = Avkastning på verdipapir  $j$ .

$R_f$  = Avkastning fra risikofri investering

$\beta_j$  = Systematisk risiko

$E(E(R_m) - R_f)$  = Markedets risikopremie

#### Likning 1: Kapitalverdimodellen

Markedets risikopremie er den ekstra avkastningen markedet krever for å ta på seg en enhet ekstra systematisk risiko. (Greene, W. H. 2003)

$$\beta_j = \frac{Cov(R_j, R_m)}{Var(R_m)}$$

#### Likning 2: Betaverdi

Betaverdien regnes ut ved å dividere kovariansen til aksjens avkastning og markedets avkastning på variansen til markedsavkastningen. Dersom det ikke finnes samvariasjon mellom markedsavkastningen og avkastningen til aksjen blir betaverdien lik 0. Dette vil si at forventet avkastning  $E(R_j)$  er lik risikofri rente  $R_f$ . Kapitalverdimodellen er lineær, dette vil si at man kan estimere sensitiviteten til  $R_j$  med  $\beta$ -koeffisienten. Dersom  $\beta$  er mindre enn 1, er  $R_j$  mindre sensitiv for endringer i markedet. Mens dersom  $\beta$  er større enn 1, er  $R_j$  mer sensitiv for endringer i markedet. Med andre ord kan vi si at man oppnår høyere avkastning ved å øke  $\beta$ . Større risiko = større avkastning, og motsatt. (Norli, Ø. 2011)

### 2.2.2. Multifaktormodellen (Arbitrage Pricing Theory)

Multifaktormodellen (APT) er utviklet av Stephen Ross og er en type modell hvor man kan tillate seg flere risikofaktorer. Multifaktormodellen er gitt ved:

$$E(R_j) = r_f + \beta_{j1}(RP_1) + \beta_{j2}(RP_2) \dots \dots + \beta_{jn}(RP_n)$$

$E(R_j)$  = forventet avkastning på aksje  $j$

$r_f$  = Risikofri rente

$RP$  = Risikopremie på faktor  $n$

$\beta$  = Koeffisient

#### Likning 3: Multifaktormodellen

Arbitrasje er en strategi som brukes ved handel av standardiserte varer, tjenester og valuta for å oppnå avkastning ved å utnytte prisforskjeller mellom to eller flere markeder. Varer som kan kjøpes til lav pris på ett marked, selges til en høyere pris på et annet marked. På denne måten bidrar arbitrasje til utjevning av prisene.<sup>3</sup> I følge ATP skal to eller flere aksjer/porteføljer med identisk avkastning og risiko også ha lik pris. Arbitrasje skjer der man finner feilprisinger, og benytter dette til å skaffe større avkastning til lavere risiko.

### 3. Tidligere forskning

Mange forskere over hele verden har forsket på hvilken effekt endringer i oljeprisen har på aksjemarkeder og verdsetting av aksjer. Mange har kommet fram til ulike resultater og nedenfor presenteres noen av de studiene som har blitt utført. Studiene har blitt utført med forskjellig tidsspredning, markeder og analysemetoder. Men vi kommer likevel til å sammenligne våre resultat opp mot tidligere forskning.

Chen, Roll og Ross (1986) er et av de første publiserte undersøkelsene om hvordan makroøkonomiske endringer påvirker aksjemarkedet. De benyttet finansiell teori for å undersøke om rentedifferansen mellom høy og lav rente, forventet og uventet inflasjon, og endringer i industriproduksjonen påvirker aksjemarkedets avkastning. De brukte månedlige innsamlede data fra perioden 1953-1983 hvor de først testet hele perioden, deretter delte de datasettet i 3 sub-perioder: 1953-1972, 1973-1977 og 1978-1983. De tester for korrelasjon mellom variablene, tester om datasettet oppfyller forutsetningene for å utføre regresjonsanalyse og benytter regresjonsanalyse. I resultatet finner de at variablene er signifikante, men det viser ingen betydelig sammenheng mellom oljepris og verdi på aksjene i markedet. De konkluderer derfor med at oljepris ikke påvirker aksjemarkedet. Kaneko og Lee (1995) fortsatte analysen med nyere data fra Japanske markedet. De benyttet månedlige data fra perioden 1975–1993, og fant resultat som var helt motstridende med det Chen et.al hadde konkludert. Kaneko og Lee mente at det var tydelig bevis på at oljeprisen hadde påvirkning på aksjemarkedet.

---

<sup>3</sup> Det Store Norske Leksikon (<http://snl.no/arbitrasje>)



Jones og Kaul (1996) undersøkte børsens reaksjon på ny informasjon om oljepris. De studerte utviklingen i landene USA, Canada, England og Japan. De samlet kvartalsvis data i perioden 1974-1991 for å sjekke hypotesen: *oljepris vil endre seg etter endringer i nåværende og fremtidig kontantstrøm, økt kontantstrøm blant folk fører til økt etterspørsel og prisene presses opp*. Resultatene viste at markedene i USA og Canada reagerte som forventet og trekker oljeprisene inn i kontantstrømmen. Mens det var vanskelig å se om oljeprisen hadde noen effekt på landene Japan og Storbritannia. Jones og Kaul konkluderer med at store endringer i oljepris bidro til høy volatilitet i aksjekursene.

Sadorsky (1999) tok for seg månedlige data i perioden 1947-1996 hentet fra databasen Graw-Hill i USA. Han benyttet en vektor auto-regressive modell (VAR) og undersøkte forholdet mellom oljepris, rentesats, den industrielle produksjonen og konsumprisindeksen i USA. Han tar for seg oljeprissjokk og hvilken grad aktiviteten til aksjeindeksen S&P 500 påvirkes av oljeprissjokk. Perry Sadorsky studerte dataene og konkluderte med at aksjemarkedet forklarte sin egen variasjon. Sadorsky påstod også at renteendringer hadde en større effekt på aksjemarkedet enn endringer i oljepris. For å se nøyere på utviklingen valgte han å dele dataene i to perioder, fra 1950-1985 og 1986-1996. Han fant da ut at olje og endringer i oljepris spilte en større rolle i den siste perioden enn den første. Sadorsky testet derfor symmetri i markedet og fant ut at endringer i oljepris har en asymmetrisk effekt på økonomien. Dette vil si at økt oljepris vil føre til økte kostnader for mange bedrifter og dermed en klar negativ effekt på det totale markedet, mens redusert oljepris vil ha svak eller ingen effekt på aksjeverdien.

Bacher and Sadorsky (2004) brukte en internasjonal multifaktormodell for å estimere forholdet mellom oljeprisisiko og aksjemarkedets avkastning. De har samlet data i perioden 1994–2004 som de benytter til å sammenligne oljeforbruket i 6 ulike regioner i verdenen<sup>4</sup> og oljeforbruket i 10 land.<sup>5</sup> Studien ble utført i to steg, først testet de forholdet mellom avkastningen i aksjemarkedet, valutakurser, landets markedsavkastning og oljepris i en uavhengig modell. Deretter benyttet de en avhengig modell for å undersøke to binære variabler:  $D_1 = 1$ , hvis markedet er negativ (null hvis positiv) og  $D_2 = 1$ , hvis oljeavkastningen

---

<sup>4</sup> Nord Amerika, Sør- og Sentral Amerika, Europa og Eurasia, Midtøsten, Asia og Afrika.

<sup>5</sup> Brasil, Kina, India, Indonesia, Japan, Malaysia, Russland, Pakistan, Thailand og USA.

er positiv (null hvis negativ) for senere å undersøke symmetri. Basher og Sadorsky konkluderer med at oljepris spiller en viktig rolle i aksjemarkedets avkastning. De fant ut at oljepris hadde en positiv koeffisient, altså en positiv innvirkning på aksjemarkedet på 10% signifikansnivå.

Driesprong, Jacobsen og Maat (2005) foretok undersøkelser basert på månedlige dataserier fra 18 forskjellige land i perioden 1973-2003. De ønsket å forske på oljeprisens påvirkning på verdens aksjemarkeder. I analysen benytter de deskriptiv statistikk, korrelasjonsanalyse og multipl regresjonsanalyse. Resultatene som framkom av analysen viste at økt oljepris påvirker aksjemarkeder negativt og redusert oljepris påvirker aksjemarkedene positivt. Unntak her var land med stor oljeeksport, der hadde økt oljepris en positiv påvirkning på aksjemarkedet.

Hammoudeh og Lie (2005) skrev en artikkel hvor de undersøker verdiutviklingen i oljebransjen. Artikkelen tar for seg oljeprissensitivitet og systematisk risiko i oljeprissensitive indekser. Hammoudeh og Lie har benyttet daglige observasjoner fra perioden 1986 – 2003. Formålet med denne undersøkelsen var å sammenligne hovedindeksen på de to oljebaserte landene Mexico og Norge opp mot to bedrifter i USA som er oljeprissensitive og tjener på lav oljepris. Hammoudeh og Lie brukte VAR modellen og konkluderte med at både de oljeeksporterende landene og de oljesensitive bedriftene påvirkes kraftig av endringer i oljeprisen. Resultatene viste at oljeprisvekst leder aksjeavkastningene hos både bedriftene og landene, og at det er den amerikanske oljeindustrien som er mest sensitiv for vekst i oljepris.

Når vi observerer disse forskningene er det usikkert hva vi kan forvente til resultat. Totalt kan vi si at det er vanskelig å komme med en klar konklusjon som kan gjelde for alle markeder. Det er derfor dette er et tema som forskes mye på i håp om å finne resultat som forklarer svingningene i oljepris og aksjekurs på best mulig måte. Markedene i de ulike landene utvikler seg ulikt og det er vanskelig å forutse markedet. Man kan derfor se at oljepris har stor påvirkning på aksjemarkedet i et land, mens et annet land ikke vil være påvirket av oljepris i det hele tatt.

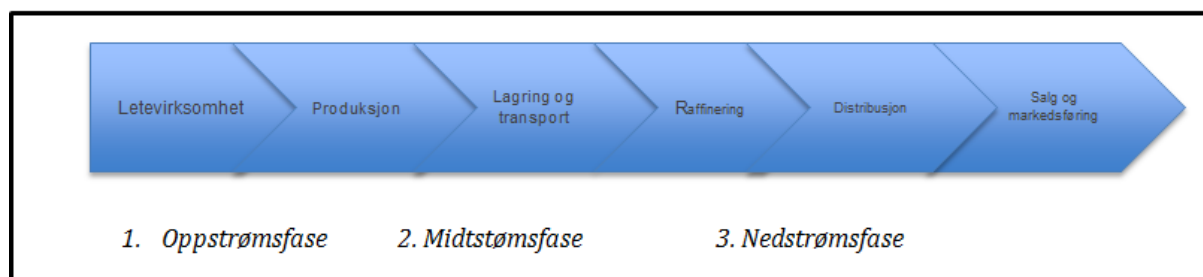
## 4. Oljemarkedet og Oslo Børs

### 4.1 Oljebransjen

Oljebransjen preges av høy usikkerhet og ofte endres viktige faktorer som oljepris, investeringskostnader eller produksjonskapasitet. Disse endringene har store påvirkninger for oljeselskapene og deres avkastning. Det er ofte snakk om enorme investeringssummer og stor usikkerhet til oljens utvikling i markedet. Ny teknologi fører til at det er vanskelig å forutsi oljens fremtid.

Oljebransjens verdikjede kan deles inn i tre hovedkategorier, oppstrøms fase (upstream), midtstrøms fase (midstream) og nedstrøms fase (downstream). Oppstrøms fasen er i starten av verdikjeden og omhandler letevirksomhet og produksjon. Etter å ha funnet oljen og hentet den opp til produksjon kommer man til midtstrøms fasen som omfatter lagring og transport av petroleum. Deretter kommer vi til siste del av verdikjeden nedstrøm som omfatter raffinering, distribusjon, salg og markedsføring. Noen selskaper konsentrerer seg innenfor et område på verdikjeden, mens enkelte selskaper som for eksempel Statoil opererer innenfor alle disse fasene.

**Figur 3.1 Verdikjeden i oljesektoren**



**Figur 1: Oljesektorens verdikjede**

### 4.2 Hva styrer oljeprisen?

Olje er en råvare som handles over hele verden på lik linje med råvarer som stål og gull <sup>6</sup>. Olje handles på internasjonale børser over hele verden og prisen bestemmes blant annet av tilbud og etterspørsel. Råoljeprisen bestemmes i det internasjonale markedet for oljehandel, og når vi korrigerer for transportkostnader, valutakurser og andre ulike kvaliteter er oljepris

<sup>6</sup> [http://www.ooes.no/no/priser/hva\\_bestemmer\\_prisen\\_pa\\_olje+/](http://www.ooes.no/no/priser/hva_bestemmer_prisen_pa_olje+/)

lik over hele verden. Olje er en energikilde som lett kan transporteres på kryss av landegrensene både ved båt og lastebil. I Norge er vi så heldige å ha den lange kystlinjen som vi bruker til å eksportere store mengder olje. Andre energikilder som for eksempel gass eller solcellepanel har begrensninger når det gjelder transport eller geografisk plassering. Gass må ledes gjennom gassrør, og det er dermed ikke like enkelt å få ledet gassen til enkelte land. Landet må da ha godkjenning fra naboland som gassrøret må krysse for å nå frem, og dette fører ofte til komplikasjoner. Solcellepanel legger krav til geografisk plassering, man må plassere solcellepanelet der det er mye sol og hvor de ikke har mørketider på vinteren som for eksempel i Nord-Norge.

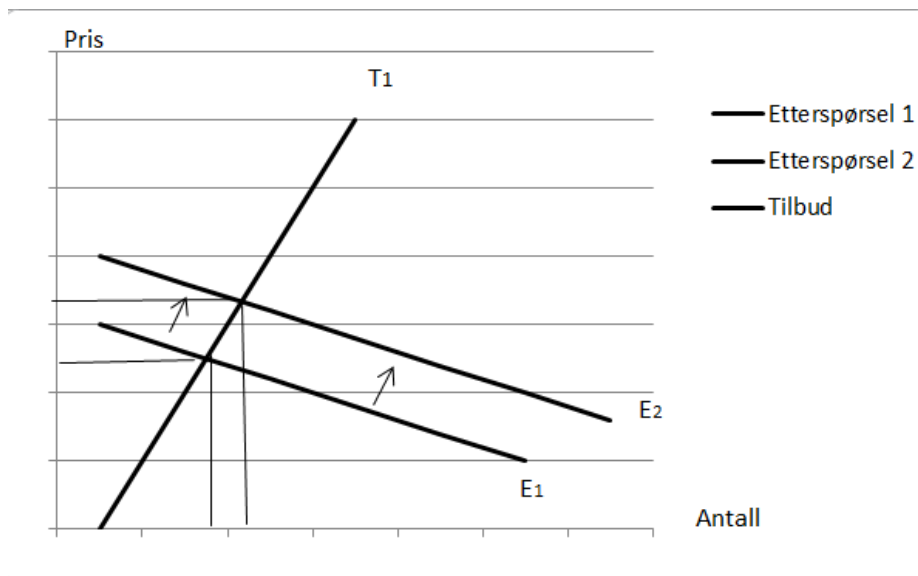
Oljemarkedet kan analyseres og beskrives med utgangspunkt i mikroøkonomisk teori hvor oljepris bestemmes av markedet gjennom tilbud og etterspørsel. (Ringstad, V. 2002)

### **Etterspørsel:**

Etterspørsel av råolje kommer fra oljeraffineriene, og oljeraffinerienes etterspørsel styres av etterspørselen som folk har til sluttproduktene deres eksempelvis bensin, diesel, maling, lakk, plast osv. Etterspørselen etter olje har økt fra land over hele verden og dette skyldes blant annet større forbruk i utviklingsland som har en voksende økonomi, eksempel på dette er Kina. Det landet som er bruker mest olje og må importere største delen av deres forbruk er USA.

### **Tilbud:**

På tilbudssiden ser vi at oljeproduksjon er økende, men at petroleumsressursene er geografisk begrenset. De største oljereservene ligger i Midtøsten og deres produksjon begrenses av organisasjonen OPEC. OPECs markedsrett er noe vi vil komme tilbake til.



**Figur 2: Tilbud og etterspørsel på kort sikt**

Figuren ovenfor viser hvor tilbud = etterspørsel. Og vi ser at økt etterspørsel fra  $E_1$  til  $E_2$  fører til store endringer i pris og liten endring i kvantum. Forutsetningen her er at markedssvingningene skjer over en kort periode hvor det offentlige ikke legger inn reguleringer. Over et lengre tidsperspektiv kommer olje blir substituert med andre energikilder.

Dersom vi ser bort ifra markedets tilbud og etterspørsel spiller valutakurser og rentemarked en sentral rolle i oljeprisen. Ettersom at olje ofte handles på kryss av landegrensene har det blitt slik at olje som regel benytter amerikanske dollar som referansevaluta. Når kursen på amerikanske dollar synker blir det også billigere å importere oljen og etterspørselen øker. Dette fører i kort sikt til at oljeprisen øker i amerikanske dollar for å stabilisere markedet.<sup>7</sup>

### 4.3 OPECs markedsmakt

OPEC ble etablert i september 1960, deres hovedoppgave er å forene og koordinere oljepolitikken til medlemslandene<sup>8</sup> for å sikre stabile og rettferdige priser for eksportørene. Politikken til organisasjonen blir formulert minst to ganger i året ved deres hovedkvarter i Wien. Alle beslutninger som taes må være enstemmig. OPEC ble opprettet for å skape en motvekt mot de svært innflytelsesrike oljeselskapene som stod for ca. 82% av den

<sup>7</sup> [http://www.oes.no/no/priser/hva\\_bestemmer\\_prisen\\_pa\\_olje+/](http://www.oes.no/no/priser/hva_bestemmer_prisen_pa_olje+/)

<sup>8</sup> Bestående av Irak, Iran, Kuwait, Saudi-Arabia, Venezuela, Qatar, Libya, Forente arabiske emirater, Algerie, Nigeria, Angola.

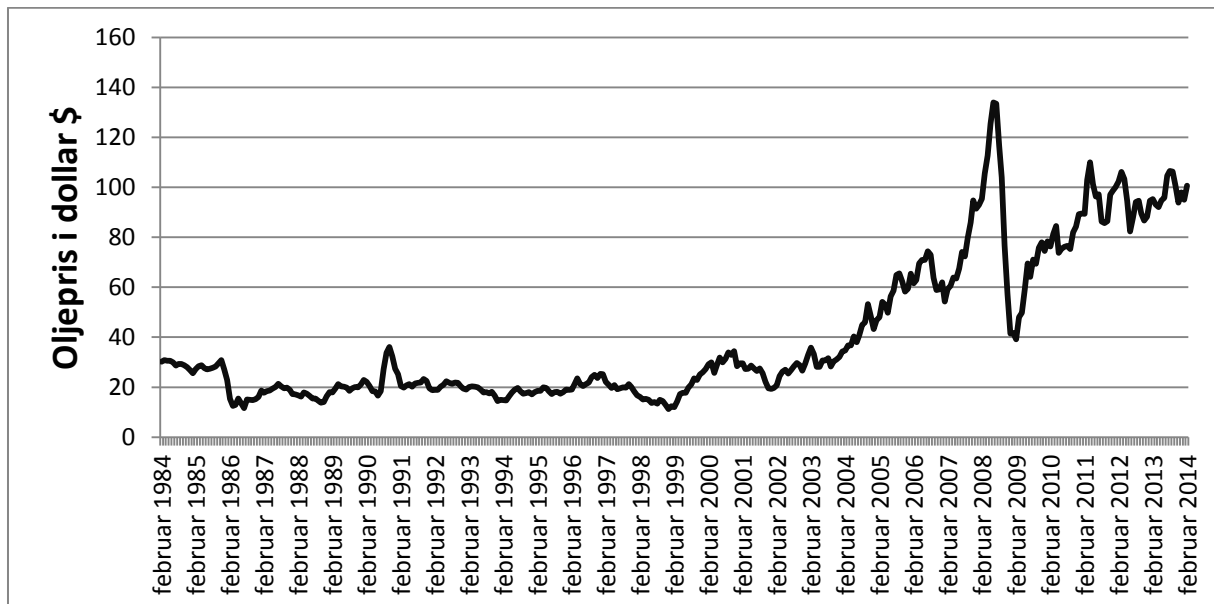
internasjonale oljeutvinningen. De åtte store var Exxon, Texaco, Hell, Chevron, Mobil, BP, Gulf og CFP. (Det store norske leksikon, OPEC)<sup>9</sup>

Man skiller derfor mellom OPEC-land og ikke OPEC land når man ser på oljeproduksjonen. OPEC forsøker å kontrollere oljeprisene ved å regulere etterspørsel/tilbudskurven. Landene som er med i OPEC står nå for ca 40 % av verdens oljeproduksjon, samt at 3/4 av alle kjente gjenværende oljeforekonster ligger i disse områdene. I dag er det Irak, Saudi-Arabia og Kuwait som har de største oljeforekomstene.

Det er diskutert hvor stor markedsrett OPEC virkelig har, da land som ikke er medlem i OPEC står for hele 60% av all oljeproduksjon. Samt at uenigheter knyttet til kvoter har svekket OPEC de siste 20 årene. OPEC har mistet to av sine medlemsland Ecuador og Garbon og i tillegg til dette vurderer Venezuela å melde seg ut av organisasjonen. Til tross for disse uttalelsene tror vi at OPEC spiller en sterk rolle i fremtidens oljesituasjon.

## 4.4 Oljeprisens utvikling

Figur 3 viser utviklingen i oljepris i dollar fra perioden 1984 til 2014. Vi av grafen at oljeprisen har hatt en stigende trend fra 1984 til 2014. (Data hentet fra World Bank og fremstilt i Excel)



Figur 3: Historisk oljepris

<sup>9</sup> <http://snl.no/OPEC>

Når man ser på oljeprisens utvikling over de siste 20 årene, kan man godt se at oljeprisen påvirkes av gode og dårlige tider i verden. Som redegjort ovenfor har vi forklart at oljeprisen i utgangspunktet dannes der tilbudskurven krysser etterspørselskurven. Faktorer som kriger, politisk uro, været og terrorangrep påvirker tilbudskurven, og dette fører til prisendringer. Andre faktorer som valutakurser, rente, sysselsetting/arbeidsløshet og BNP påvirker etterspørselskurven. Alle disse faktorene er en indikasjon på den økonomiske situasjonen i verden. Når det er stor usikkerhet, vanskelige tider og mindre penger er mennesker sparsomme og tar ikke like stor risiko som de gjør i tider hvor det er høy sysselsetting, god økonomi og gode politiske forhold i landet.

Vi ser på oljeprisens utvikling og forsøker å koble de opp mot hendelser i verdenshistorien. . Man ser en kraftig økning i oljeprisen i 1990, da øker oljeprisen fra 20 USD til 40 UDS. Dette skyldes blant annet Gulfkrigen. Gulfkrigen varte fra 1990-1991 og vi ser prisene stabiliserer etter krigen. I 1997 brøt Asia krisen ut og dette fikk innvirkning på oljeprisen, oljeprisen synker fram til 1999. I årene 2002 til 2007 har oljeprisen hatt en jevn stigning grunnet bedre økonomi og forhold i verden. Når vi får bedre økonomi unner vi oss ofte luksusgoder og bedrifter investerer i større prosjekt noe som på kort sikt fører til økt etterspørsel. Fra 2007 til 2008 hadde oljeprisen en enorm oppgang før finanskrisen rammet Europa svært hardt i 2008/2009. Dette førte til at oljeprisen kollapset. Finanskrisen var et resultat av at bankene gav ut lån med svært lav utlånsrente. Dette førte til at mange tok opp store lån som de ikke fikk til å betjene når renten steg (Det store norske leksikon, Finanskriser)<sup>10</sup> Etter 2008 har oljeprisen hatt en jevn stigning fram til den dag i dag. Mye av årsaken til dette kan være makroøkonomisk optimisme og gode økonomiske tider i mange land. (Regjeringen 2014)

## 4.5 Aksjemarkedet

Du finner ulike aksjemarkeder over hele verden hvor det selges og kjøpes aksjer daglig. Det eneste aksjemarkedet i Norge er Oslo Børs. Aksjene vil svinge hele tiden og det er vanskelig å vite hvilke aksjer som stiger og hvilke som synker i verdi. Årsaken til dette er at det er så mange faktorer som spiller en rolle i prisutviklingen, og grunnleggende forhold som tilbud og etterspørsel er både vanskelig å forstå og forutse. Andre faktorer som også spiller en viktig rolle er rente, oljepris, valutakurser og den økonomiske situasjonen i landet. Man kan ofte få

---

<sup>10</sup> <http://snl.no/finanskrise>

en indikasjon på den økonomiske situasjonen i et land ved å se på konsumprisindeks, sysselsetting/arbeidsløshet og bruttonasjonalprodukt. Den viktigste faktoren til god aksjeavkastning er selvfølgelig at de ulike aksjeselskapene drives godt og får godt resultat, slik at overskuddet også øker.

Det finnes flere ulike typer aksjer, de mest omsatte aksjene er preferanseaksjer og ordinære aksjer. Preferanseaksje er en aksje hvor kjøper har fortrinnsrett til utbytte eller andre spesielle fordeler fremfor de ordinære aksjene. Man har også mulighet til å investere i fond eller obligasjoner. Det er derfor store muligheter dersom man ønsker å investere, men da er det viktig å huske å ikke investere mer penger enn man har råd til å tape.

## **4.6 Oslo Børs**

Oslo Børs ASA er det eneste regulerte verdipapirmarkedet i Norge, og ble offisielt åpnet av kongen Carl Johan i april 1819. Oslo Børs knytter både lokale og internasjonale investorer sammen med børsnoterte selskaper. Børsen hadde opprinnelig to oppgaver, disse oppgavene var at de skulle fungere som en valutabørs og som et auksjonshus for kjøpmannsvarer og skipsvarer som blant annet sukker, mel, fisk, grønnsåpe, olje osv. To dager i uken tok de noteringer i norske spesidaler og skilling mot utenlandske valuta.

Oslo Børs hovedindeks forkortes med OSEBX (Oslo Stock Exchange Benchmark Index). Denne indeksen inneholder et representativt utvalg av alle noterte aksjer på Oslo Børs. OSEBX revideres hvert halvår, og verdipapirene er friflytjustert.

Historisk ser vi at norsk økonomi forbedret seg rundt 1980-tallet. Dette førte til at verdipapirhandelen på Oslo Børs økte og folk var villige til å ta litt større risiko med pengene sine. Oslo Børs ble en markeds plass for store finansielle organisasjoner på grunn av oppkjøp, omstruktureringer og fusjoner. I 1987 falt kursene dramatisk og Oslo Børs hadde et av tidenes største kursfall på en dag, totalindeksen falt med 19%. Dette førte til økonomisk nedgang i Norge. ([www.oslobors.no](http://www.oslobors.no))



## 5. Regresjonsparametre

I denne oppgaven er hovedproblemstillingen å undersøke om oljepris har en forklarende effekt på Oslo Børs. Man skulle derfor tro at en enkel regresjonsmodell med oljepris og aksjeavkastning som de eneste forklarende faktorene hadde vært en bra modell. Dette hadde derimot ført til alvorlige estimeringsfeil som følge av Omitted Variable Bias (OVB). OVB oppstår når man benytter regresjonsanalyse til å estimere forholdet mellom to variabler, men utelater en eller flere viktige faktorer som enten korrelerer med den avhengige variabelen eller har en signifikant betydning i det å forklare den avhengige variabelen. (Studenmund, A. H. 2011) Dette hindrer oss i å få en forklarende koeffisient på grunn av at styrken på forholdet som estimeres blir overvurdert. Det er derfor viktig å inkludere andre forklaringsvariabler når vi forsøker å forklare endringer i Oslo Børs, og benytter derfor multippel regresjonsanalyse. Som nevnt i kapittel 1 har vi valgt forklarende variabler ut fra tidligere forskning og økonomisk teori. Vår regresjonsmodell består i utgangspunktet av syv ulike uavhengige variabler:

$$r_{OSEBX} = \alpha_1 + \beta_1 r_{FTSE100_t} + \beta_2 r_{S\&P500_t} + \beta_3 r_{rente_t} + \beta_4 OP_t + \beta_5 dKPI_t + \beta_6 r_{NOK/GBP_t} + \beta_7 r_{NOK/USD_t} + \varepsilon_t$$

$r$  = Avkastning/endring i prosent fra en mnd til neste mnd

$\alpha$  = konstantledd

$\beta$  = Betaverdien/koeffisienten

$FTSE100$  = de 100 største aksjene på London Stock Exchange (England)

$S\&P500$  = de 500 største aksjene på New York Stock Exchange (USA)

$Rente$  = Rente (NIBOR) 3 mnd.

$OP$  = Oljepris i amerikanske dollar

$KPI$  = Konsumprisindeks

$NOK/GBP$  = Valutakursen mellom norske kroner og engelske pund

$NOK/USD$  = Valutakurs mellom norske kroner og amerikanske dollar

$\varepsilon$  = Feilledd

**Likning 4: Regresjonsmodell**

## 5.1 Avhengig variabel:

Vi har valgt å benytte historiske verdier for *OSEBX* til å representere det norske aksjemarkedet Oslo Børs. Grunnen til at vi har benyttet *OSEBX* istedenfor *OSEAX* eller *OBX* er fordi vi ser i korrelasjonsanalysen og regresjonsanalysen at disse variablene er så like at det utgjør ingen stor forskjell hvilken indeks vi benytter. *OSEBX* er Oslo Børs hovedindeks og består av 52 representative aksjer (pr. 01.05.14). Disse 52 aksjene representerer utviklingen innen det norske aksjemarkedet. *OSEAX* derimot inkluderer alle noterte aksjer på Oslo Børs. (www.oslobors.no) Gjennom at vi benytter oss av *OSEBX* reduserer vi risikoen for skjevhet i datamaterialet på grunn av kalenderanomalier som januareffekten. Januareffekten går i hovedsak ut på at mindre aksjer gir en høyere gjennomsnittsavkastning enn større aksjer i måneden januar. (Siegel, 1998) Vi vil også få et bedre utslag i resultatene ved å bruke *OSEBX* istedenfor *OSEAX*.

## 5.2 Uavhengig variabler:

### 5.2.1 FTSE 100 og S&P 500

Det vil være naturlig å inkludere andre lands aksjemarkeder i regresjonsanalysen. Verdensøkonomien er i dag svært globalisert, handel skjer på kryss av landegrenser og kontinent, og det vil derfor være naturlig at store økonomier har påvirkning på andre lands økonomi. USA er ledende i verdensøkonomien og deres økonomiske posisjon har stor påvirkning på økonomien i andre land. England er ledende blant landene som er med i EU og er en viktig handelspartner i verdensøkonomien. Norge handler mye med EU og er regnet som EUs femte viktigste handelspartner.<sup>11</sup>

S&P 500 er en aksjeindeks som består av de 500 ledende amerikanske virksomhetene. S&P 500 dekker omtrent 80% av alle amerikanske verdipapirer<sup>12</sup>, vi velger derfor å la dette være vårt målepunkt på det amerikanske aksjemarkedet. FTSE 100 representerer de 100 ledende engelske virksomhetene. Og vi bruker denne som et målepunkt for det engelske aksjemarkedet. USA og England er viktige handelspartnere og vi har valgt å inkludere disse to børsene med i vår modell for å representere etterspørselen rundt om i verden. Norge har en stor utenrikshandel, og mesteparten av det som blir eksportert fra Norge er varer som råolje,

---

<sup>11</sup> <http://www.regjeringen.no/nb/sub/europaportalen/aktuelt/nyheter/2013/norge-en-viktig-handelspartner-for-eu.html?id=717006>

<sup>12</sup> <http://us.spindices.com/indices/equity/sp-500>

naturgass, fisk og varer fra metallindustrien. Norge handler mye med EU og Norge regnes som den femte viktigste handelspartneren til EU.

### **Forventninger til hvilken påvirkning FTSE og S&P500 har på Oslo Børs:**

Uten noen videre teori ser vi for oss at en økning i FTSE kommer til å ha en positiv innvirkning på Oslo Børs. Grunnen til dette er fordi vi eksporterer mer til England enn vi importerer fra landet. Vi ser derfor for oss at gode tider på det engelske aksjemarkedet fører til økt etterspørsel etter goder som råolje, naturgass, fisk dette får en positiv innvirkning på den norske økonomien.

En økning i S&P 500 tror vi kommer til å ha en negativ effekt. Dette vil være naturlig da Norge importerer mer fra USA enn vi eksporterer. Vi importerer teknologi, industrivarer, produksjonsutstyr osv. Dersom økonomien i USA øker blir varene dyrere å importere for oss.

*Hypotese 3: FTSE har en positiv effekt på Oslo Børs.*

### **5.2.2 Rente**

Den norske styringsrenten settes av Norges Bank. Denne er en viktig del av det norske rentemarkedet og setter et nivå på alle rentene. I tillegg vil etterspørselen etter kreditt spille en vesentlig rolle i rentenivået. I denne oppgaven har vi valgt å bruke 3 måneders NIBOR nominell rente. Disse er regnet ut på grunnlag av månedsgjennomsnitt av daglige noteringer.

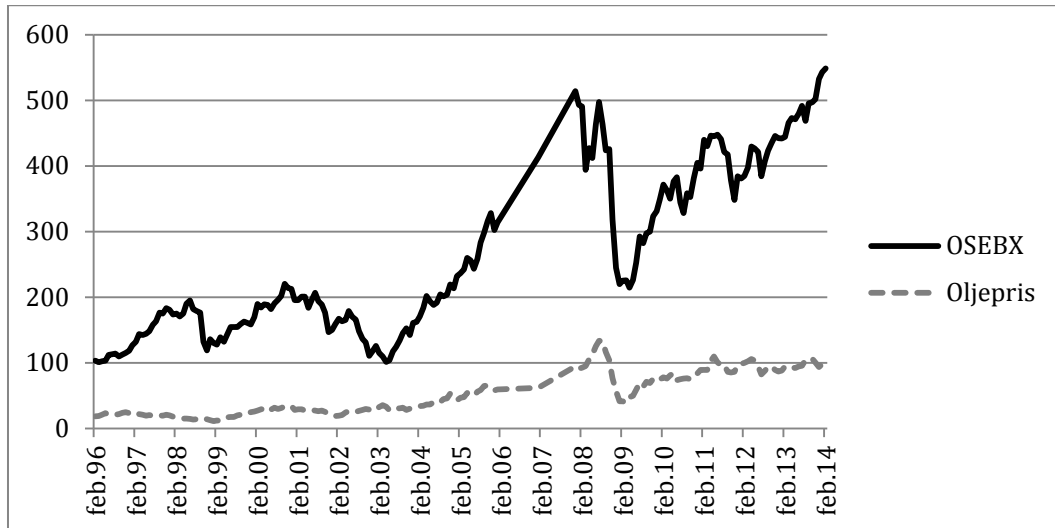
### **Forventninger til hvilken påvirkning renten har på Oslo Børs:**

En økning i renten fører til at det blir mer kostbart for banker å låne ut penger. Dette fører til at bankene øker sin utlånsrente til privatpersoner og firma. Mange velger da å utsette prosjekt og investeringer til utlånsrenten går ned og det blir billigere å låne igjen. Med andre ord så blir det mer attraktivt å spare penger enn å låne penger. Dette fører til redusert etterspørsel, folk kjøper ikke like mye og tar ikke like stor risiko som de hadde gjort dersom renten hadde vært lav. Når firmaer kutter ned på investeringer vil dette føre til redusert cashflow i fremtiden og derfor føre til lavere aksjeavkastning. I tillegg påvirker renten avkastningskravet til bedrifter som også virker på aksjeprisene. Vi tror derfor at en økning i renten fører til en negativ effekt på Oslo Børs.

*Hypotese 4: Rentenivå har en negativ effekt på Oslo Børs.*

### 5.2.3 Oljepris

Råolje er en viktig faktor i det norske aksjemarkedet. Vi ser at omtrent 50% av Oslo Børs består av energiselskaper. De største selskapene innen energisektoren er oljeavhengige selskaper som blant annet Statoil, Det Norske, Aker Solutions, Seadrill og Odfjell Drilling.



Figur 4: Aksjepriser og oljepriser

Når vi ser på utviklingen innen oljepris og aksjeprisen OSEBX ser vi at er ganske stabil i perioden 1996-2003. I perioden 2003-2008 får vi en kraftig vekst, før markedet blir rammet av finanskrisen og det blir en kraftig nedgang fra 2008 til 2009. Etter 2009 fortsetter markedet å øke kraftig. Når vi ser på utviklingen i oljemarkedet og utviklingen i OSEBX ser vi at graftene utvikler seg i ganske lik linje. Og det er tydelig at de blir påvirket av mye de samme faktorene som krig, politiske uroligheter, rente, dårligere økonomiske tider osv.

#### Forventninger til hvilken påvirkning oljepris har på Oslo Børs:

Økt oljepris fører til økte inntekter ved eksport av olje. Dette fører til økte inntekter til de store selskapene som henter opp driver med oljeproduksjon som Statoil, Det Norske, Aker osv. Denne økningen får en positiv effekt på Oslo Børs og vi regner derfor med at koeffisienten til variabelen oljepris er positiv.

### **5.3.4 Konsumprisindeks (KPI)**

Konsumprisindeksen viser prisutviklingen på varer og tjenester i et land, og KPI brukes ofte som et mål for inflasjon i en økonomi. Vi har benyttet endring i konsumprisindeks, og har dermed brukt dette som et mål for å se på den økonomiske utviklingen i Norge.

*Hypotese 5: Konsumprisindeksen har en negativ effekt på Oslo Børs.*

### **5.3.5 Valutakurser for NOK/GBP OG NOK/USD**

De fleste land har egen valuta og svært mye handel skjer på tvers av landegrensene. Både privatpersoner og bedrifter benytter seg av denne muligheten, og da er det viktig å finne vekslingsforholdet mellom disse valutaene for å komme fram til riktig pris i norske kroner. Dette gjelder også når vi eksporterer olje og gass til utlandet.

Alle store oljetransaksjoner blir gjort i amerikanske dollar. Dette vil si at alle norske selskaper som har cashflow i utenlandsk valuta er sensitive for endringer i valutakurser. Flere tidligere forskningsrapporter vise til at valutakursen mellom norske kroner NOK og amerikanske dollar USD er signifikant i forhold til aksjemarkedet.(www.ooes.no)<sup>13</sup>

Oslo børs har inngått en strategisk samarbeidsavtale med London Stock Exchange Group.(Oslo Børs, Nyheter fra Oslo Børs) London regnes som å være et finansielt midtpunkt i Europa, og er viktig handelspartner med Norge. Handelen gjøres ofte da i valutakursen NOK/GBP eller GBP/NOK, noe som gjør at valutakursen mellom norske kroner og engelske pund viktig for den norske økonomien.

*Hypotese 6: Valutakursen NOK/GBP har en positiv effekt på Oslo Børs*

*Hypotese 7: Valutakursen NOK/USD har en negativ effekt på Oslo Børs.*

---

<sup>13</sup> [http://www.ooes.no/no/priser/hva\\_bestemmer\\_prisen\\_pa\\_olje/](http://www.ooes.no/no/priser/hva_bestemmer_prisen_pa_olje/)

## Presentasjon av hypoteser:

Variabel	$H_0$	$H_1$
$rOP\ USD$	$\beta rOP = 0$	$\beta rOP \neq 0$
$rFTSE$	$\beta rFTSE = 0$	$\beta rFTSE \neq 0$
$rRente$	$\beta Rente = 0$	$\beta Rente \neq 0$
$dKPI$	$\beta dKPI = 0$	$\beta dKPI \neq 0$
$rNOK/GBP$	$\beta rNOK/GBP = 0$	$\beta rNOK/GBP \neq 0$
$rNOK/USD$	$\beta rNOK/USD = 0$	$\beta rNOK/USD \neq 0$

Tabell 1: Hypoteseoversikt

## 6. Metode

I dette kapittelet vil vi redegjøre for det metodiske grunnlaget vi har brukt til å gjennomføre regresjonsanalysene i denne oppgaven. Først gjør vi rede for enkel regresjonsanalyse og hvordan denne benyttes til å trekke konklusjoner på grunnlag av resultater. Deretter ser vi på multipl regressjonsanalyse og hvilke forutsetninger vi må ta for å kunne stole på resultatene fra analysen. Vi har brukt teori på grunnlag Studenmund (2011), Greene W. H.(2006) og Christophersen, K. A. (2013).

### 6.1 Regresjonsanalyse

Dette er et verktøy som benyttes for å se på endringer i en variabel ut ifra endringer i en annen variabel. Den variabelen man ønsker å forklare kalles den avhengige variabelen  $Y$ , mens variabelen/variablene som benyttes for å forklare endringene kalles uavhengige variabler  $X$ . Regresjonslinjen predikerer verdien av  $Y$  ut ifra en gitt verdi på  $X$ . Den enkleste regresjonsfunksjon er gitt ved:

$$Y_t = \alpha + \beta X_t + \varepsilon_t$$

$\alpha$  er et konstantledd,  $\beta$  viser stigningstallet til  $X$  og  $\varepsilon$  er feilledet.

Likning 5: Regresjonsanalyse

### 6.2 Minste kvadraters metode (OLS)

Ordinary Least Squares (OLS) er den vanligste formen for lineær regresjon. Her har man ofte en rekke punkter med observasjoner som man kan tenke seg plottet i et diagram. Målet med regresjonsanalysen er å trekke en lineær linje som skal passe best mulig til de observasjonene.

Summen av distansen mellom linjen og de ulike observasjonene (residualene) skal være så liten så mulig for å få god beskrivende lineær regresjon. For at OLS skal gi effektive og forventningsrette estimater på sammenhengen mellom den avhengige og de uavhengige variablene, må følgende forutsetninger være oppfylt:

1.  $E(\varepsilon_t) = 0$

Feilleddet har forventet verdi lik null. Dette vil si at det ikke skal finnes noe systematisk forhold mellom den avhengige variabelen og faktorer som ikke er tatt med i modellen.

2.  $ar(\varepsilon_t) = \sigma^2 < \infty$

Variansen til feilleddet er konstant og endelig over alle variabler av  $X_i$ .

3.  $Cov(\varepsilon_i, \varepsilon_j) = 0$

Feilleddene er helt uavhengige med hverandre

4.  $Cov(\varepsilon_t, X_t) = 0$

Det er ingen sammenheng mellom feilleddet  $\varepsilon$  og den forklarende variabelen  $X_i$ .

5.  $\varepsilon_t \sim N(0, \sigma^2)$

Feilleddet er normalfordelt.

Hvis en eller flere av disse forutsetningene ikke er brutt, kan modellen føre til tre ulike problemer:

1. Koeffisientestimatene er partiske, dette betyr at  $E(\beta) \neq \beta$

2. Feilleddet er partisk, noe som gjør hypotesetestingen ugyldig.

3. Den lineære fordelingen som var forventet i testene er ikke gyldig.  $E(\varepsilon_i) = 0$

Den første forutsetningen krever at gjennomsnittsverdien på konstantleddet ligger på null.

Hvis regresjonsligningen inneholder en konstant sikt, kommer denne forutsetningen aldri til å bli brutt.

## 6.3 Statistisk inferens

I dette delkapittelet har vi benyttet statistisk teori fra (Ubøe, J. 2012) og Foosnæs et.al (2003).

### 6.3.1 Hypotesetesting

Regresjonsmodeller lages for å analysere forskjellige problemstillinger. Dette det gir oss et innblikk på hvordan det helhetlige bildet er basert på utvalget som ligger til grunn.

Regresjonsanalyse er en flott måte å få testet prediksjoner fra økonomisk og finansiell teori. Metoden gir oss et enkelt kvantitativt mål på sammenhengen mellom ulike økonomiske variabler. De estimerte verdiene gir oss ikke alltid et godt bilde på hvordan virkeligheten er, vi benytter derfor hypotesetesting for å sjekke om modellen vår er en god tilnærming til virkeligheten – om modellen har forklaringskraft. Det er alltid to hypoteser ved hypotesetesting. Den ene hypotesen kalles nullhypotesen ( $H_0$ ) og den andre hypotesen er alternativhypotesen ( $H_1$ ).  $H_0$  er den vi skal teste, mens  $H_1$  er de alternative utfallene. Eksempel om vi skal teste om  $\beta$  er lik 1, kan vi foreta en t-test. Hypotesetesten vil da se slik ut:

$$H_0: \beta = 1$$

$$H_1: \beta \neq 1$$

Dette kalles en tosidig test da alternativhypotesen sier at  $\beta$  kan være både over og under 1. Man kan også formulere problemstillingen som en ensidig test. Det er da viktig at nullhypotesen har en bestemt verdi, enten over 1 eller under 1.

Hypotesetestingen utføres enten ved hjelp av et konfidensintervall eller som en signifikanttest. Begge modellene vil gi samme resultat da de bygger på samme informasjon/datasett. Disse metodene bygger på forutsetning 5, om at feilledet må være normalfordelt. Dersom feilledet er normalfordelt, følger også den avhengige variabelen til en normalfordeling. Ettersom at vi ikke kjenner variansen til den virkelige parameteren må vi benytte den estimerte standardfeilen, vi følger da t-fordeling med  $T-2$  frihetsgrader. Frihetsgrader er antall observasjoner som kreves for å estimere en linje. Det stilles strengere krav til t-testene fordi en t-fordeling er mer spredt enn en normalfordeling. Det beste er å ha så mange observasjoner som mulig, da flere observasjoner gir mindre spredning. En t-verdi er gitt ved:

$$t - verdi = \frac{\hat{\beta} - \beta_{H_0}}{SE(\hat{\beta})}$$

$\hat{\beta}$  = den estimerte regresjonskoeffisienten

$\beta_{H_0}$  = Grenseverdien (som regel 0) ved nullhypotesen for  $\hat{\beta}$

$SE(\hat{\beta})$  = Det estimerte feilledet av  $\hat{\beta}$



For å kunne benytte t-verdien i en sammenheng må vi finne kritisk t-verdi fra en t-fordeling med T-2 frihetsgrader. Kritisk t-verdi er den største t-verdien som kan oppnås innen det signifikansnivået man velger uten av man må forkaste nullhypotesen. Signifikansnivået velger du selv etter hvilken problemstilling du har, hva formålet med testen skal være og hvor sikre tall du må ha. Vanligvis brukes det et signifikansnivå på 5 % som betyr at vi vil akseptere at 5 % av tilfellene vil forkaste nullhypotesen på feil grunnlag.

\*Signifikansnivå på 10 % betyr at en t-verdi mindre enn 0.10.

\*\*Signifikansnivå på 5 % betyr en t-verdi mindre enn 0.05.

\*\*\*Signifikansnivå på 1 % tilsvarer en t-verdi på 0.01 eller mindre.

Ved konfidensintervalltesten konstruerer man et intervall for den estimerte  $\beta$ -verdien. Konfidensintervallet er gitt ved:

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

*Likning 7: Konfidensintervall*

$H_0$  forkastes dersom nullhypotesen ligger utenfor intervallområdet. Dersom man har flere hypoteser som skal testes er det mest hensiktsmessig med konfidensintervalltest. En annen metode å teste hypoteser er ved å benytte p-verdier. Man bestemmer en grenseverdi for p-verdien, innenfor dette bestemte signifikansnivået skal ikke nullhypotesen forkastes. P-verdien viser hvilket nivå testen ligger på og en p verdi indikerer sjans for å forkaste  $H_0$  selv om den er riktig. En p-verdi på 0.0342 viser at testen er signifikant på 3.42%, dette betyr at det er 3.42% sjans for at du gjør en feil ved å forkaste  $H_0$ . P-verdien viser hvor mye vi har å gå på i forhold til det valgte signifikansnivået, og gir oss en indikasjon på hvor troverdige resultatene er.

## 6.5 Modellforutsetninger

For å være sikre på at regresjonsanalysen er riktig og at vi får et resultat som viser et troverdig bilde av problemstillingen er det viktig at vi bruker gode og nøyaktige data. Man må ha tillit til at dataene man benytter i analysen er korrekte og viser virkeligheten. For at man skal kunne si noe om den avhengige variabelen  $Y_t$  og hvordan den påvirkes av de ulike uavhengige variablene  $X_{it}$  må datasettene stemme. I tillegg til forutsetningene om OLS og at dataene må stemme er det flere forutsetninger som vi må legge til grunne før vi setter i gang med analysene.

### 6.5.1 Feilledd lik null

$$E(\varepsilon_t) = 0$$

Forutsetning om at feilleddet har forventet verdi lik null, noe som betyr at det ikke eksisterer noe systematikk mellom den avhengige variabelen og faktorer som ikke er inkludert i modellen. Denne forutsetningen vil aldri bli brutt så lenge regresjonslikningen inneholder et konstantledd. Dermed er denne forutsetningen oppfylt i vår modell.

### 6.5.2 Forutsetning om homoskedasitet

$$Var(\varepsilon_t) = \sigma^2 < \infty$$

Homoskedasitet betyr at feilleddet i regresjonsmodeller har konstant varians. Med andre ord vil variansen ikke endre seg når du ser på stadig større predikerte verdier fra regresjonen. Dersom modellen ikke er homoskedastisk, kalles den heteroskedastisk. Heteroskedastisitet kommer vanligvis fra tverrsnittsdata og ikke tidsseriedata. Man kan avsløre heteroskedastisitet ved å benytte et spredningsdiagram mellom predikert avhengig variabel og residualene, eller ved å utføre statistiske tester som Whites test. Dersom forutsetningen om homoskedastisitet er brutt vil standardavvikene være partisk. Dette vil si at man ikke lenger kan stole på t-test og regresjonslinjen blir dermed ugyldig. Vi benytter en Whites test for å finne ut om dataene er homoskedastiske.

**Whites test er en formell test som benyttes til å avsløre heteroskedastitet:**

1. Første steg er å benytte OLS til å estimere regresjonslikningen og estimere residualene:

$$y_t = \alpha_1 + \beta_1 X_{1t} + \beta_2 X_{2t} + \varepsilon_t \text{ (Eksempel)}$$

2. Deretter bruke residualene til å estimere ligning to med både avhengige og uavhengige variabler. En hensiktsmessig Whites test ligning har form:

$$\hat{\varepsilon}_t^2 = \alpha_1 + \alpha_2 X_{2t} + \alpha_3 X_{3t} + \alpha_4 X_{2t}^2 + \alpha_5 X_{3t}^2 + \alpha_6 X_{2t} X_{3t} + v_i$$

*Likning 8: Whites Test*

3. For å teste den helhetlige modellen bruker vi  $R^2$  eller justert  $R^2$ . Hvis  $nR^2$  er større enn kritisk chi-kvadrat verdi i statistisk tabell B-8 forkastes nullhypotesen og vi

konkluderer med at det er stor sannsynlighet for heteroskedastisitet Hvis  $R^2$  er mindre enn kritisk chi-kvadrat verdi kan vi ikke forkaste nullhypotesen.(A.H Studenmund)

4. Hypotesetesten blir slik:

$H_0$  : Homoskedastisk feil

$H_A$ : Heteroskedastisk feil

5. Hvis:

$R^2 * N > X_{(m)}^2$  , forkast nullhypotesen.

Dersom man får påvist heteroskedastisitet i datasettet kan dette redigeres ved å benytte heteroscedasticity - consistent standard error estimates (HCSE).

Tabellen under viser resultatene av Whites test for alle tre modellene. Som vi ser lider både modell 1 og tre av heteroskedastisitet. Vi velger derfor å estimere modellene ved å bruke HCSE. Denne funksjonaliteten ligger i programvaren R. Dermed blir problemet med heteroskedastisitet uproblematisk for vår del.

<b>Heteroskedastisk test: Whites test</b>			
	<b>Modell 1</b>	<b>Modell 2</b>	<b>Modell 3</b>
<b>White:</b>	<i>66.5784</i>	<i>29.7078</i>	<i>61.71</i>
<b>Df:</b>	<i>27</i>	<i>27</i>	<i>27</i>
<b>P-verdi:</b>	<i>0.00003403</i>	<i>0.3274</i>	<i>0.0001567</i>

**Tabell 2: Whites test**

### 6.5.3 Autokorrelasjon

$$\text{Cov}(\varepsilon_i, \varepsilon_j) = 0 \text{ for } i \neq j$$

Dette er en forutsetning om at feilleddene er uavhengige av hverandre. Autokorrelasjon vil si en korrelasjon/sammenheng av en tidsserie med egne verdier, noe som betyr at feilleddet korrelerer med seg selv over perioder. Dette er et vanlig problem med tidsseriedata og for å måle hvor mye feilleddet korrelerer bruker vi Durbin- Watson test. Her tester man korrelasjon mellom det faktiske feilleddet og feilleddet som er lagget med en tidsenhet. Ved å ignorere autokorrelasjon får dette samme konsekvens som hvis man ignorerer heteroskedastisitet.

I testen vil man få verdier mellom 0-4. Grunnen til at man kun finner verdier mellom 0-4 er at relasjonen mellom Durbin-Watson's  $d$  og autokorrelasjonen  $r$  er  $d=2*(1-r)$ . Dette gir ligningene:

1.  $d= 2*(1-1)$  positiv autokorrelasjon med  $d=0$
2.  $d=2*(1+1)$  negativ autokorrelasjon med  $d=4$ .

Verdier omkring 2 indikerer ingen autokorrelasjon.

#### Resultater fra Durbin-Watson testen:

Periode	Durbin –Watson verdi
Hele perioden: 1996-2014	1.8954
Første delperiode: 1996-2003	1.79
Siste delperiode: 2004-2014	1.9899

Tabell 3: Resultater fra Dubin-Watson test

Vi ser av resultatene fra Durbin-Watson testen at alle våre perioder er nær to. Det finnes dermed nesten ingen autokorrelasjon i våre datasett.

### 6.5.4 Ikke-stokastiske forklarende variabler

$$\text{Cov}(\varepsilon, x_i) = 0$$

Denne forutsetningen er oppfylt når det ikke er sammenheng mellom feilleddene og den forklarende variabelen  $X$ . Vi velger å teste denne forutsetningen ved å beregne korrelasjonen mellom feilleddet og de enkelte forklaringsvariablene.

Tabellen under viser klart at korrelasjonene og dermed kovariansene er tilnærmet null og vår modell tilfredsstillende dermed denne forutsetningen.

	<b>Hele perioden: 1996-2014</b>	<b>Første delperiode: 1996-2003</b>	<b>Andre delperiode: 2004-2014</b>
<b>rFTSE</b>	6.11E-17	-4.34E-17	-5.19E-17
<b>Rente NIBOR</b>	-2.40E-17	-9.39E-17	4.84E-17
<b>rOP USD</b>	-5.11E-03	4.22E-04	-3.91E-03
<b>rOP NOK</b>	-1.25E-16	4.68E-17	3.75E-17
<b>dKPI</b>	6.51E-17	-2.59E-02	5.00E-17
<b>rNOK/GBP</b>	-1.13E-17	-8.58E-18	2.95E-17
<b>rNOK/USD</b>	7.43E-18	-3.66E-17	6.10E-17

**Tabell 4: Korrelasjon mellom variablene**

## 6.5.5 Normalfordelte feilledd

$$\varepsilon_t \sim N(0, \sigma^2)$$

Denne forutsetningen må være oppfylt for å kunne benytte hypotesetesting. Feilleddene må være uavhengige og normalfordelte. Dette gjelder spesielt dersom man har lite data innsamlet. Dersom man har et stort utvalg av innsamlede data er brudd på normalitet i feilleddet nesten ubetydelig. Når man plottet feilleddet inn i et histogram skal det se tilnærmet normalfordelt uten betydelig skjeve fordelinger eller spiss/slakk graf. Ved små mengder datamateriale er det viktig å møte denne forventningen for at t-testen skal være gyldig.

For å avsløre feil ved normalfordeling kan man estimere verdier for skjevhet og kurtose. For å finne feil i testen kan man benytte Jarque-Bera testen:

1. Koeffisienten for skjevhet og kurtose må være uttrykt i disse funksjonene:

$$Skew(\varepsilon) = \frac{E|\varepsilon^3|}{(\sigma^2)^{3/2}} \quad kurt(\varepsilon) = \frac{E|\varepsilon^4|}{(\sigma^2)^2}$$

2. Bera-Jarque testen er programmert følgende:

$$W = N \left[ \frac{skew(\varepsilon)^2}{6} + \frac{(kurt(\varepsilon) - 3)^2}{24} \right] \sim \chi^2_{(2)}$$

*Likning 9: Bera-Jarque Test*

3. Følgende hypoteser er:

$H_0$  : Residualene er normalfordelt

$H_A$ : Residualene er ikke normalfordelt

4. Hvis  $W > \chi^2_{(2)}$  utelukk nullhypotesen.

I tabellen under ser vi JB tallene for alle tre modellene. Vi ser at residualene er ikke-normale for modell 1 og 3. Vi påstår imidlertid at utvalgsstørrelsen her gjør dette til er mindre alvorlig problem som vi dermed velger å se bort fra.

<b>Jarque-Bera Test:</b>			
<b>Periode</b>	<b>Modell 1</b>	<b>Modell 2</b>	<b>Modell 3</b>
<b>X<sup>2</sup></b>	56.6244	4.447	10.6583
<b>df</b>	2	2	2
<b>T-verdi</b>	5.06e-13	0.1082	9.004848

*Tabell 5:Jarque-Bera Test*

## 6.6 T-test og forklaringsgrad

Når man skal se på og vurdere resultatene i regresjonsanalysen er det viktig å undersøke koeffisientestimatene og hvilke fortegn de har. I regresjonsanalysen får man en t-test verdi. Ut i fra denne t-testen kan man vurdere og den enkelte faktoren er signifikant forskjellig fra null. Lave t-verdier er en indikasjon på at faktoren ikke er statistisk signifikant til å forklare den avhengige y-verdien.

For å se på regresjonsmodellens forklaringskraft benytter man  $R^2$ .  $R^2$  sier noe om hvor stor del av variasjonen i  $Y$  som kan forklares av de uavhengige variablene  $X$ . Man ønsker en forklaringsgrad som er så tilnærmet 1 som mulig. Når  $R^2$  er like 1 er forklaringsgraden perfekt, mens når  $R^2$  er null finnes det ingen forklaring mellom endringer i x-variablene og endringer i y-variabelen. (Studenmund, A. H. 2011) Når man har en multipel regresjonsmodell med flere uavhengige variabler benytter man justert  $R^2$ . Justert  $R^2$  tar hensyn til tapet av frihetsgrader som oppstår av en ekstra forklarende variabel. Dette betyr at dersom justert  $R^2$  verdien øker når man legger til en forklarende variabel bør denne tas med i modellen.(Studenmund, A. H. 2011)

## 7. Deskriptiv statistikk

Nedenfor har vi presentert det innsamlede datamaterialet i tabeller. Vi benytter deskriptiv statistikk til å sammenligne antall innsamlede observasjoner, minimum- og maksimumsverdi, gjennomsnitt, standardavvik, kurtose og skjevhet. Observasjonene er først presentert i sin helhet, deretter deler vi opp datamaterialet i to delperioder, 1996-2003 og 2004-2014.

I den deskriptive statistikken vurderer vi to ting:

- 1) I hvilken grad sentrale variabler er normalfordelte
- 2) hvordan vår viktigste forklaringsvariabel (oljepris) oppfører seg over tid.

Normalfordelte avkastningsserier er en sentral forutsetning i kapitalverdimodellen. Selv om denne forutsetningen ikke er like streng i multifaktormodellen, ser vi det hensiktsmessig å vurdere normaliteten i dette kapitelet. Vi gjør dette ved å se på avkastningsseriens *kurtose* og *skjevhet*. *Kurtose* er et mål på hvor spiss fordelingskurven er. En positiv *kurtose* verdi viser til en spiss fordeling med tynnere haler, en *kurtose* verdi på 3 indikerer at fordelingen verken er spiss eller flattrøkt og en negativ *kurtose* indikerer en flattrøkt fordeling med fete haler. *Skjevhet* viser om fordelingene er symmetriske eller skjeve. En positiv verdi for *skjevhet* viser en høyreskjev fordeling, og en negativ verdi viser en venstresidig fordeling. *Skjevhet* regnes ut fra avvik i forhold til gjennomsnittet og ekstremt store verdier eller veldig små verdier får dermed en stor påvirkning her. I analysen legger vi hovedvekt på at variablene *OSEBX*, *FTSE100*, *S&P 500* og oljeprisen *rOP* er normalfordelt. (Christophersen K. A. 2013)

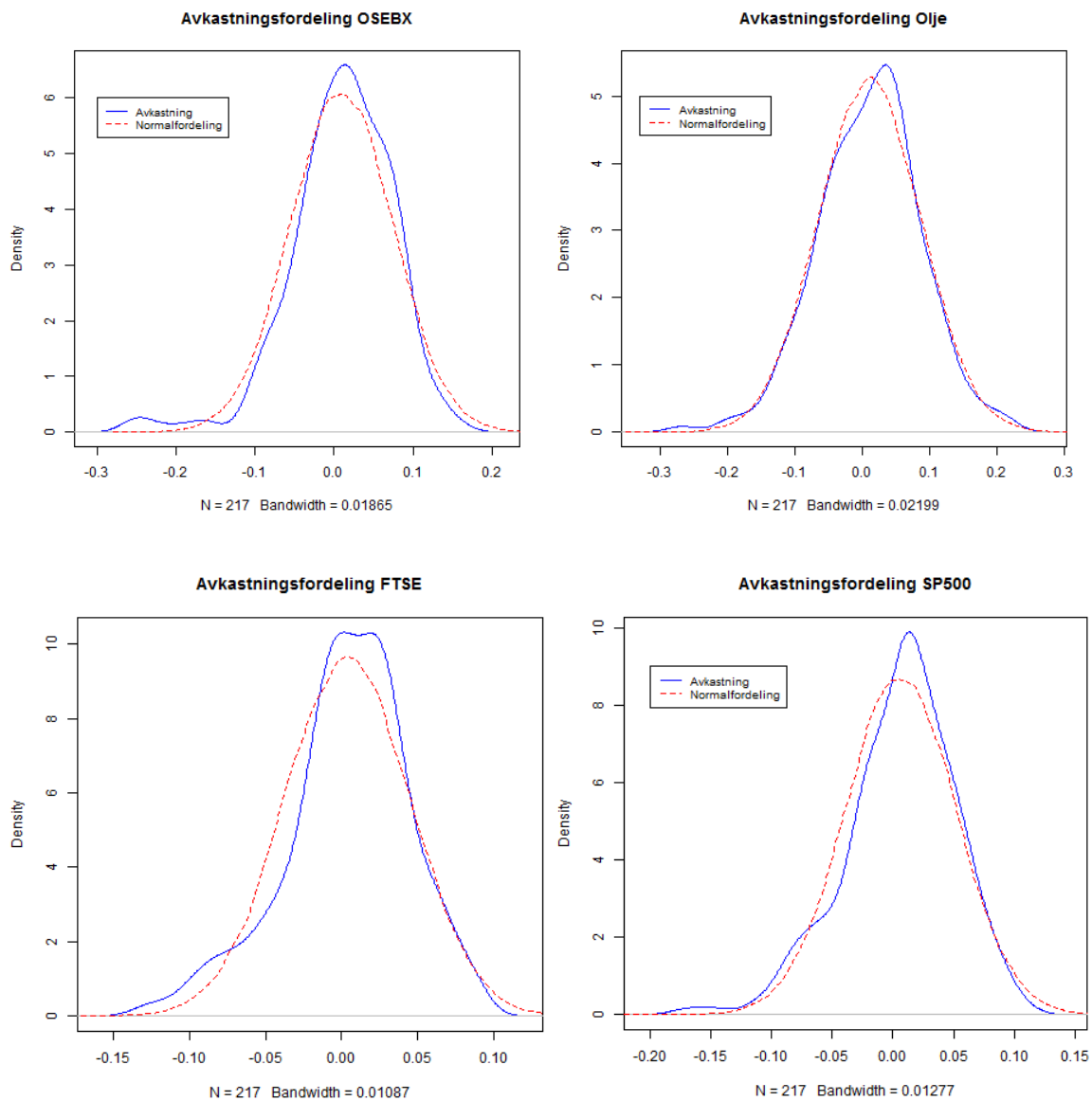
## 7.1 Deskriptiv statistikk i perioden 1996-2014

Variabel	N	Minimum	Maksimum	Gjennomsnitt	Standardavvik	Kurtose	Skjevhet
rOSEBX	217	-0.252	0.158	0.010	0.065	2.572	-1.015
rOSEAX	217	-0.239	0.150	0.010	0.061	2.482	-0.954
rOBX	217	-0.254	0.172	0.011	0.066	2.414	-0.939
rFTSE	217	-0.130	0.089	0.004	0.041	0.522	-0.589
rSP500	217	-0.169	0.108	0.006	0.045	0.909	-0.651
RenteNIBOR	217	0.017	0.082	0.042	0.020	-1.341	0.371
rOljeprisUSD	217	-0.277	0.226	0.011	0.082	0.874	-0.427
dKPI	217	-0.018	0.055	0.020	0.011	1.191	0.016
rNOK/GBP	217	-0.054	0.070	0.000	0.020	0.555	0.211
rNOK/USD	217	-0.061	0.059	0.000	0.023	0.220	0.011

Tabell 6: Deskriptiv statistikk 1996-2014

Av tabellen ovenfor kan vi lese at den dårligste dagen på Oslo Børs var da de hadde en avkastning på -25.2% (minimum), mens den beste dagen var da de hadde en økt avkastning på 15,8 % (maksimum). Gjennomsnittsverdien viser daglig endring på avkastningsnivå og standardavviket viser daglig avvik fra gjennomsnittet. I denne perioden ser vi dermed at Oslo Børs har et daglig avkastningsnivå på 1% og et daglig avvik på 6,5%. Vi kommer nærmere inn på analyse av minimum, maksimum, gjennomsnitt og standardavvik når vi skal se på variablenes utvikling.

Når vi ser på aksjeindeksene  $r_{OSEBX}$ ,  $r_{OSEAX}$  og  $r_{OBX}$  har de en *kurtose* nær 3 og en *skjevhet* nær -1. Dette vil si at Oslo Børs er litt spissere og heller litt mer mot høyre enn hva som er normalfordelt. Når vi vurderer  $r_{FTSE100}$ ,  $r_{SP500}$  og  $r_{Oljepris}$  ser vi at alle har en positiv *kurtose* og en negativ *skjevhet*. Dette forteller oss at fordelingen på disse variablene har en høyreskjev fordeling som er spissere enn det som er normalfordelt. På neste side har vi fremstilt fordelingene i grafer hvor man ser en normalfordelt graf i rødt og variabelen vi har testet i blått:



Figur 5: Avkastningsfordeling Oljepris, Oslo Børs, FTSE og S&P 500

Vi ser av fordelingene at de avviker litt fra normalfordeling, men dette avviket er så lite at vi tror undersøkelsene og resultatene ikke blir påvirket av dette.



## 7.2 Deskriptiv statistikk i delperioden 1996-2003

Variabel	N	Minimum	Maksimum	Gjennomsnitt	Standardavvik	Kurtose	Skjevhet
rOSEBX	85	-0.251	0.140	0.003	0.065	2.307	-0.935
rOSEAX	85	-0.229	0.119	0.003	0.059	2.055	-0.771
rOBX	85	-0.236	0.167	0.004	0.065	1.831	-0.781
rFTSE	85	-0.526	0.208	0.000	0.002	0.045	0.002
rSP500	85	-0.146	0.097	0.005	0.051	-0.241	-0.426
RenteNIBOR	85	-0.450	0.048	0.000	0.064	0.014	0.000
rOljeprisUSD	85	-0.174	0.200	0.011	0.080	-0.376	0.034
dKPI	85	0.004	0.050	0.023	0.009	0.577	0.232
rNOK/GBP	85	-0.269	0.093	0.000	0.002	0.017	0.000
rNOK/USD	85	-0.054	0.051	0.001	0.021	-0.112	-0.444

Tabell 7: Deskriptiv statistikk 1996-2003

## 7.3 Deskriptiv statistikk i delperioden 2004-2014

Variabel	N	Minimum	Maksimum	Gjennomsnitt	Standardavvik	Kurtose	Skjevhet
OSEBX	133	-0.252	0.158	0.014	0.065	2.930	-1.076
rOSEAX	133	-0.239	0.150	0.014	0.062	2.940	-1.078
rOBX	133	-0.254	0.172	0.014	0.066	2.949	-1.045
rFTSE	133	-0.618	0.217	0.000	0.010	0.039	0.001
rSP500	133	-0.169	0.108	0.007	0.042	2.286	-0.859
RenteNIBOR	133	0.017	0.069	0.031	0.014	0.470	1.279
rOljeprisUSD	133	-0.277	0.226	0.012	0.083	1.600	-0.700
dKPI	133	-0.018	0.055	0.018	0.012	1.390	0.209
rNOK/GBP	133	0.405	0.124	0.000	-0.002	0.021	0.000
rNOK/USD	133	-0.058	0.138	-0.001	0.028	4.111	1.014

Tabell 8: Deskriptiv statistikk 2004-2014

Den viktigste informasjonen vi trekker fra denne statistikken er at avkastningen og risiko i oljemarkedet er relativt konstant over tid (i begge periodene). Det samme gjelder *OSEBX*. Dermed kan vi anta at eventuelle forskjeller i oljeprisens effekt mellom de to periodene ikke knyttes til endringer i oljens avkastning. Dersom resultatene viser at oljepris har en effekt på Oslo Børs vil det være på grunn av andre årsaker enn avkastning på oljepris. Andre årsaker kan være at energisektoren har økt sin andel i Oslo Børs. I perioden fra 1980-1990 var det Industri og Finans som var de to dominerende sektorene på Oslo Børs. I perioden 1996-2000 ser vi at energisektoren tilsvarte mellom 10 % - 20 %, mens etter 2000 ser vi at sektoren har en markant økning fra 10 % i 2000 til 50 % i 2006. Årsaker til denne kraftige økningen kan blant annet skyldes at Statoil ble børsnotert i 2001 og at Norsk Hydro ble omklassifisert i 2002 (Norges-Bank, 2014<sup>14</sup>)

<sup>14</sup> [http://www.norges-bank.no/Upload/14403/Artikler/industristruktur\\_ob\\_may\\_2008\\_P%C3%98F.pdf](http://www.norges-bank.no/Upload/14403/Artikler/industristruktur_ob_may_2008_P%C3%98F.pdf)

## 8. Korrelasjonsanalyse

Vi bruker korrelasjon som et mål for om det finnes lineær samvariasjon mellom to variabler. Dersom to variabler er korrelert vil dette si at de beveger seg i en viss sammenheng. Dette vil derimot ikke si at endring i  $X$  fører til endring i  $Y$ . Men det kan være interessant å se på korrelasjonsmatrisen mellom variablene for å få en oversikt og danne seg en tanke om hvordan de har utviklet seg i perioden man tester. Korrelasjonskoeffisienten viser den gjennomsnittlige sammenhengen mellom variablene fra hele perioden.

### 8.1 Korrelasjonsmatrise mellom variablene i perioden 1996 – 2014:

	OSEBX	FTSE	SP500	Rente NIBOR	Oljepris USD	KPI	NOK/GBP	NOK/USD
OSEBX	1							
FTSE	-0,004	1						
SP500	0,051	0,832	1					
Rente NIBOR	-0,258	-0,213	-0,191	1				
Oljepris USD	0,308	0,026	0,092	-0,056	1			
KPI	-0,168	-0,135	-0,124	0,386	-0,152	1		
NOK/GBP	-0,004	-0,095	-0,009	-0,067	-0,217	0,082	1	
NOK/USD	-0,216	-0,082	-0,197	0,052	-0,392	0,262	0,582	1

Tabell 9: Korrelasjonsmatrise 1996-2014

Vi kan se fra korrelasjonsmatrisen for hele perioden at det er lav korrelasjon mellom  $r_{OSEBX}$  og de forklarende variablene. Det er oljepris som har høyest korrelasjonskoeffisient med 0,308. Når vi vurderer korrelasjonsmatrisen helhet ser vi det er forholdvis lav korrelasjon mellom de fleste  $X$  variablene. De to forklarende variablene som korrelerer mest er  $r_{FTSE 100}$  og  $r_{S\&P 500}$  med korrelasjonskoeffisient på 0.832. Vi velger derfor å utelate S&P 500 som forklarende variabel i modellen.

## 8.2 Korrelasjonsmatrise mellom variablene i perioden 1996-2003:

	OSEBX	FTSE	SP500	Rente NIBOR	Oljepris USD	KPI	NOK/GBP	NOK/USD
OSEBX	1							
FTSE	-0,016	1						
SP500	-0,087	0,799	1					
Rente NIBOR	-0,279	-0,231	-0,193	1				
Oljepris USD	0,038	-0,135	-0,102	0,098	1			
KPI	0,021	-0,022	-0,004	0,139	-0,028	1		
NOK/GBP	0,000	0,174	0,229	-0,314	-0,245	0,065	1	
NOK/USD	0,191	0,301	0,113	-0,229	-0,131	0,229	0,632	1

Tabell 10: Korrelasjonsmatrise 1996-2003

I korrelasjonsmatrisen for perioden 1996-2003 ser vi at det er enda mindre samvariasjon mellom OSEBX og de forklarende variablene. Også denne perioden støtter beslutningen om å utelate S&P 500.

## 8.3 Korrelasjonsmatrise mellom variablene 2004-2014:

	OSEBX	FTSE	SP500	Rente NIBOR	Oljepris USD	KPI	NOK/GBP	NOK/USD
OSEBX	1							
FTSE	-0,007	1						
SP500	0,158	0,858	1					
Rente NIBOR	-0,292	-0,249	-0,296	1				
Oljepris USD	0,464	0,143	0,232	-0,164	1			
KPI	-0,253	-0,175	-0,206	0,417	-0,195	1		
NOK/GBP	-0,002	-0,251	-0,159	-0,067	-0,201	0,080	1	
NOK/USD	-0,416	-0,296	-0,391	0,172	-0,512	0,277	0,562	1

Tabell 11: Korrelasjonsmatrise 2004-2014

Korrelasjonsmatrisen fra perioden 2004-2014 viser økt korrelasjon mellom variablene. Korrelasjonen mellom  $r_{OSEBX}$  og roljepris har nå økt til 0,454. Dette viser til at det er økende samvariasjon mellom den avhengige variabelen og oljepris. I korrelasjonsmatrisen ser vi at FTSE og S&P 500 fremdeles har høy korrelasjon på 0.858. Dermed støtter også denne perioden beslutningen om å utelate det amerikanske aksjemarkedet.

# 8. Resultater og analyser

## 8.1 Multippel regresjonsanalyse

Nedenfor har vi fremstilt resultatene av multippel regresjonsanalyse med OSEBX som avhengig variabel.

$$rOSEBX = 0.04 - 0.1rFTSE100_t - 0,76rente_t + 0.20rOP_t - 0.05dKPI_t + 0.45rNOK/GBP_t - 0.68rNOK/USD_t$$

Likning 10: Multippel regresjonsanalyse 1996-2014

Variabler	Koeffisienter	Standardfeil	t-Stat	P-verdi
Skjæringspunkt	0,04	0,01	3,83	0,0002***
rFTSE	-0,10	0,11	-0,91	0,37
rRente (NIBOR)	-0,76	0,27	-2,86	0,005***
rOP USD	0,20	0,06	3,34	0,0010***
dKPI	-0,05	0,41	-0,12	0,91
rNOK/GBP	0,45	0,27	1,68	0,09*
rNOK/USD	-0,68	0,28	-2,46	0,015**
R <sup>2</sup>	0,18			
Justert R <sup>2</sup>	0,16			

Tabell 12: Resultater 1996-2014

\*= Signifikant på 10% -nivå, \*\*= Signifikant på 5%- nivå, \*\*\*= Signifikant på 1%-nivå.

Vi ser av resultatene ovenfor at fire av de seks variablene viser seg å være signifikante. Rente viser seg å ha en negativ signifikant effekt på Oslo Børs med en koeffisient på -0,76. Renten er signifikant på 1 %-nivået, dette betyr at man kan med 99,9% sikkerhet si at renten påvirker Oslo Børs negativt og at dersom renten øker med 1 %-poeng vil avkastningen på Oslo Børs reduseres med 0,76 %-poeng. Oljeprisen viser en positiv effekt på Oslo børs med en koeffisient på 0.20. Man ser av p-verdien på 0.001 at oljeprisavkastningen også er signifikant ved 1 %. Dette stemmer godt med våre hypoteser og vil si at det er 0.1% sjanse for at vi gjør en feil ved å forkaste H<sub>0</sub> i hypotese 1 og 4. Disse resultatene stemmer godt overens med tidligere forskning fra forskere som Kaneko og Lee (1995), Hammoudeh og Li (2005) og Park og Ratti (2008). Endring i valutakursen rNOK/GBP og rNOK/USD viser seg også å være signifikante. rNOK/GBP er signifikant på 10% nivået og rNOK/USD er signifikant på 5 %

nivået. Vi ser av koeffisientene at  $r_{NOK/GBP}$  har en sterk positiv effekt på Oslo børs, dette vil si at dersom avkastningen mellom norske kroner og engelske pund øker med ett prosentpoeng kommer avkastningen på Oslo Børs til å øke med 0,45 %-poeng. Valutakursen  $r_{NOK/USD}$  derimot har motsatt virkning. Her ser vi at avkastningen på Oslo Børs reduseres med 0.68 %-poeng dersom valutakursen reduseres med 1%-poeng.

$R^2$  (R-kvadrat) viser hvor mye av den totale variasjonen i den avhengige variabelen  $Y$  som kan forklares av de uavhengige variablene  $X$ . Her tilsier en verdi på 1 at variasjonen i den avhengige variabelen forklares perfekt av de uavhengige variablene, og en verdi på 0 tilsier at variasjonen av den avhengige variabelen ikke kan forklares ved endringer i den uavhengige variabelen. I våre analyser viser  $R^2$  en verdi på 0.18 noe som teoretisk vil si at endring i den avhengige variabelen ikke kan forklares av de uavhengige variabelene. Men når vi måler med virkelige tall og vi forsøker å forklare en så kompleks variabel som det norske aksjemarkedet viser 0.18 en forholdsvis god forklaringskraft.  $R^2$  tar ikke hensyn til hvor mange forklarende variabler man har med i modellen og dette kan føre til en villedning og feiltolkning. *Justert  $R^2$*  derimot er litt mer passende ved en multippel regresjonsanalyse med flere forklarende variabler. Denne tar hensyn til at det blir lagt til flere variabler, og man ser at dersom  $R^2$  øker når at en variabel blir lagt til bør denne variabelen tas med i modellen. I vår modell får vi en *justert  $R^2$*  på 0.16, noe som teoretisk er svært lavt. Men når vi måler med virkelige tall for en kompleks variabel er dette gode verdier i følge flere teoretikere, eksempel på en teoretiker som mener dette er John H. Cochrane. (Cochrane, J. H. 2005)

## 8.2 Delperioder

For å studere markedet litt bedre har vi valgt å dele perioden fra 1996-2014 i to delperioder. Den første for å se utviklingen fra 1996-2003 og den andre perioden for å se på utviklingen mellom 2004-2014. Årsaken til at vi har valgt disse periodene er på grunn av oljeprisens utvikling. Oljeprisen holder seg forholdsvis stabil i perioden 1996-2003, mens i perioden 2004-2014 ser vi en kraftig økning i oljepris.

## 8.2.1 Delperioden 1996-2003

$$r_{OSEBX} = 0.11 - 0.17r_{FTSE100_t} - 1.70rente_t + 0.02r_{OP_t} - 0.00d_{KPI_t} - 1.12 r_{NOK/GBP_t} - 0.84 r_{NOK/USD_t}$$

Likning 11: Multipl regressjonsanalyse 1996-2003

Variabler	Koeffisienter	Standardfeil	t-Stat	P-verdi
Skjæringspunkt	0,11	0,06	1,76	0,08
FTSE	-0,17	0,17	-1,00	0,32
Rente (NIBOR)	-1,70	0,51	-3,37	0,001***
OP USD	0,02	0,09	0,27	0,79
KPI	0,00	0,01	0,14	0,89
NOK/GBP	-1,12	0,50	-2,27	0,03**
NOK/USD	-0,84	0,50	1,70	0,09*
R <sup>2</sup>	0,17			
Justert R <sup>2</sup>	0,11			

Tabell 13: Resultater 1996-2003

\*= Signifikant på 10% -nivå, \*\*= Signifikant på 5%- nivå, \*\*\*= Signifikant på 1%-nivå.

I regresjonsanalysen i perioden 1996 -2003 ser vi at oljepris ikke er signifikant for utviklingen på Oslo Børs. Dette vil si at avkastningen på oljeprisen ikke hadde en effekt på aksjeavkastningen på Oslo Børs i denne perioden. *Justert R<sup>2</sup>* viser seg å ha sunket fra 0,15 til 0,08. Det viser seg at denne regresjonen forklarer mindre av variasjonen i *OSEBX* sammenlignet med den første regresjonsanalysen for hele perioden. Renten viser seg å være signifikant på 1% nivået som tidligere med koeffisient på -1,70. Så hver prosentpoeng renten øker, synker avkastningen på Oslo Børs med 1,70%-poeng. Når vi ser på valutakursen *rNOK/GBP* er denne verdien nå signifikant på 5% nivået. Koeffisienten er nå -1,12. I forhold til valutakursen på amerikanske dollar er denne nå signifikant på 10% nivået med en negativ koeffisient på 0,84.

## 8.2.2 Delperioden 2004-2014

$$r_{\text{OSEBX}} = 0.04 - 0.33r_{\text{FTSE100}_t} - 0.96\text{rente}_t + 0.26r_{\text{OP}_t} - 0.24d_{\text{KPI}_t} + 0.735 r_{\text{NOK/GBP}_t} - 1.20 r_{\text{NOK/USD}_t}$$

*Likning 12: Multippel regresjonsanalyse 2004-2014*

Variabler	Koeffisienter	Standardfeil	t-Stat	P-verdi
Skjæringspunkt	0,04	0,01	2,92	0,004***
FTSE	-0,33	0,12	-2,85	0,005***
Rente (NIBOR)	-0,96	0,42	-2,26	0,026**
OP USD	0,26	0,07	3,68	0,0004***
KPI	-0,24	0,40	-0,61	0,54
NOK/GBP	0,73	0,26	2,80	0,006***
NOK/USD	-1,20	0,25	-4,82	0,0000***
R kvadrat	0,44			
Justert R kvadrat	0,41			

**Tabell 14: Resultater 2004-2014**

*\*Signifikant på 10% nivå, \*\*= Signifikant på 5%- nivå, \*\*\*= Signifikant på 1%-nivå*

Regresjonsanalysen i perioden 2004-2014 viser svært gode tall. Her ser vi at fem av de seks variablene viser seg å være signifikante for utviklingen på Oslo Børs. Den eneste variabelen som ikke er signifikant er konsumprisindeksen og denne vil ofte være reflektert i renten.  $r_{\text{FTSE 100}}$  har en positiv effekt på det norske aksjemarkedet med en koeffisient på 0.33. Renten viser seg å ha den største effekten på Oslo Børs med koeffisient på -0.96. Oljeprisen gikk fra å ikke være signifikant i perioden 1996-2003 til å bli signifikant på 1% nivået med en p-verdi på 0.0004. Det vil at det er 0.04% sjanse for at vi gjør en feil ved å forkaste  $H_0$ . Avkastningen på oljeprisen har en positiv effekt på aksjeavkastningen i OSEBX med en koeffisient på 0.26. Valutakursen  $r_{\text{NOK/GBP}}$  viser seg å gå fra negativ effekt på Oslo Børs i perioden 1996-2003 til å ha en sterk positiv effekt på Oslo Børs i 2004-2014. Mens valutakursen  $r_{\text{NOK/USD}}$  fremdeles viser seg å ha en sterk negativ effekt på Oslo Børs med koeffisient -1.20. Vi ser at valutakursen mellom norske kroner og amerikanske dollar har større effekt nå enn i første delperiode. Grunnen til dette er trolig økt handel med USA og at vi importerer mer fra USA nå sammenlignet med tidligere.

Vi ser at  $R^2$  har økt fra 0,18 til 0,36 og *justert*  $R^2$  har økt fra 0,16 til 0,34. Dette betyr at de

uavhengige variablene i denne perioden forklarer den avhengige variabelen  $r_{OSEBX}$  bedre enn de to andre modellene.

## 9. Konklusjon

Teori er en ting, men det er noe helt annet i praksis. Det er utfordrende å benytte regresjonsanalyse på virkelige data fordi vi gjør en sterk forutsetning om lineær modell bak dataene. Vi vet at det ikke finnes en lineær sammenheng mellom variablene i virkeligheten, men likevel bruker vi modellen til å ta kraftige konklusjoner om sammenheng og prediksjon.

Hensikten med denne oppgaven er likevel å undersøke hvordan oljepris påvirker Oslo Børs. På grunnlag av dette har vi utviklet flere hypoteser som begrunnes, testes og forklares gjennom oppgaven. Oppgaven har hovedvekt på hypotese 1 og 2, men benytter de andre hypotesene til å forklare hvilke faktorer som har effekt på Oslo Børs avkastning.

### Tabell med oversikt over hypotesene og hvilke konklusjoner vi har tatt på grunnlag av de økonometriske analysene:

Hypotese	Konklusjon
<b>Hypotese 1:</b> <i>Oljeprisen har en positiv effekt på Oslo Børs.</i>	Ut ifra multipl regressjonsanalyse er vi at oljeprisen har en positiv effekt på avkastningen på Oslo Børs med en koeffisient på 0.20. Ut ifra den deskriptive statistikkanalysen ser vi at det ikke er oljeprisens avkastning som påvirker Oslo Børs, det må dermed være andre faktorer som fører til denne effekten. Vi har forsøkt å presentert eksempler på disse nedenfor tabellen.
<b>Hypotese 2:</b> <i>Utviklingen i oljepris har en økende betydning for OSEBX, og Norge blir bare mer og mer oljeavhengig</i>	Ved å analysere utviklingen i de to periodene ser vi at oljeprisen har økende betydning for avkastningen på Oslo Børs og det norske aksjemarkedet. Norge blir bare mer og mer oljeavhengig.  Grunnlaget for denne konklusjonen kommer av at oljeprisen ikke spiller en signifikant rolle på avkastningen i Oslo Børs i 1996-2003, men at den har en positiv effekt på Oslo Børs i perioden 2004-2014.
<b>Hypotese 3:</b> <i>FTSE har en positiv effekt på Oslo Børs</i>	FTSE 100 viser seg å kun være signifikant i perioden 2004-2014. Her stemmer dermed vår hypotese om at FTSE 100 har en positiv effekt på Oslo Børs.



<b>Hypotese 4:</b> <i>Rentenivå har en negativ effekt på Oslo Børs</i>	Vi ser av resultatene for hele perioden og begge delperiodene at renten spiller en negativ effekt på Oslo Børs. Årsaken til dette er blant annet at økt rente fører til at bankene øker utlånsrenten og flere begynner å spare istedenfor å ta opp lån for å investere.
<b>Hypotese 5:</b> <i>Konsumprisindeksen har en negativ effekt på Oslo Børs.</i>	Konsumprisindeksen viser seg å ikke være signifikant i noen av periodene. Dette er overaskende ettersom at konsumprisindeksen er en indikasjon på den økonomiske situasjonen i landet. En mulig årsak til dette kan være at konsumprisen blir reflektert i renten.
<b>Hypotese 6:</b> <i>Valutakursen NOK/GBP har en positiv effekt på Oslo Børs</i>	Valutakursen NOK/GBP viser seg å ha positiv effekt på avkastningen på Oslo Børs når vi ser på hele perioden og siste delperiode 2003-2014. Det som er overaskende er at valutakursen har negativ effekt på Oslo Børs i perioden 1996-2003.
<b>Hypotese 7:</b> <i>Valutakursen NOK/USD har en negativ effekt på Oslo Børs</i>	Valutakursen NOK/USD har negativ signifikant effekt på avkastningen i Oslo børs i alle periodene. Dette er trolig på grunn av at Norge importerer mer fra stormakten USA enn hva vi eksporterer til de.

Resultatene viser at oljepris er en viktig determinant for avkastning på Oslo Børs og at denne effekten er stadig økende. Den deskriptive statistikkanalysen viser at denne økningen ikke skyldes økt oljeprisavkastning, vi har derfor kommet fram til tre andre viktige årsaker til denne utviklingen:

1. Energisektoren utgjør en større andel i Oslo Børs sammensetning i den siste perioden sammenliknet med den første. I perioden 1996-2003 utgjør energisektoren fra 10 % - 20 % av Oslo Børs, mens i perioden 2004-2014 har dette økt til omtrent 50 %. Denne økningen har ført til at Oslo Børs har blitt mer oljeavhengig. (Norges – Bank 2014)
2. Til tross for at oljeprisavkastningen er lik gjennom hele perioden 1996-2014, har det skjedd en økning i andel industribedrifter som fremdeles bruker olje som energikilde. Det er en svært liten andel industribedrifter som benytter seg av nye energikilder. Med andre ord er det en økt andel industribedrifter som er helt avhengig av oljepris for å få godt resultat. Deres resultat reflekteres i aksjeavkastningen til bedriftens aksje på Oslo Børs.
3. Oslo Børs blir i økende grad oljeavhengig på grunn av at mengden av olje som produseres har økt og utviklingen viser at dette kommer til å fortsette da etterspørselen etter olje også øker.

## 9.1 Svakheter i analysen

Den generelle svakheten i en økonometrisk oppgave som denne er at resultatene er svært sensitive i forhold til små endringer i datamaterialet og endringer i modellspesifikasjonen. Det vil si at det er vanskelig å stadfeste til hvilken grad modellen lider av utelatte forklaringsvariabler. Videre forutsetter hele dette designet at alle sammenhenger er lineære. Dette er ikke alltid tilfelle og en rekke statistiske teknikker kunne vært anvendt for å kontrollere for dette.

Vi har imidlertid definert videre statistiske teknikker ut av denne oppgaven og kjenner oss rimelig trygge på at vårt valgte design gir tilstrekkelig valide resultater.

# 10. Bibliografi

## Litteratur:

Basher, S. A; Sadorsky, P. (2006). *Oil Price Risks and Emerging Stock Markets. Global Finance Journal*. Vol: 17. Issue: 2. Side: 224-251.

Chen, Nai-Fu; Roll, Richard; Ross, Stephen A (1986) *Economic forces and the stock market. Journal of Business*. Vol: 59, Issue: 3. Side 383-403.

Christophersen, K. A. (2013) *Introduksjon til statistisk analyse: regresjonsbaserte metoder og anvendelser*. Oslo: Gyldendal Akademisk.

Cochrane, J. H. (2005) *Asset Pricing*. Revised edition. Princeton University Press.

Ekeseth, F. C. (2013). "*Her er Norges største virksomheter.*"

Fama, E. F. (1970) *Efficient Capital Markets: A review of Theory and Empirical Work*. Vol: 25. Side: 383-417.

Foosnæs, H.; Halvorsen, K.; Volden, R.; Wentzel-Larsen, T (2003) *Statistikk: en innføring*. 2 utgave. Bergen Bokforlag.

Greene, W. H.(2003) *Econometric analysis*. 5 utgave.

Hammoudeh, S; Li, H. (2005) *Oil Sensitivity and Systematic Risk in Oil Sensitive Stock Indices. Journal of Economics And Business*. Vol: 57. Side 1-21

Jones, C. M; Kaul, G. (1996) *Oil and Stock Markets. The Journal of Finance*. Vol: 51. Issue: 2. Side 463-491.

Kaneko, T; Lee, B. S (1995). *Relative Importance of Economic Factors in the U-S and Japanese Stock Markets. Journal of Japanese and International Economies*. Vol: 9. Side 290-307.

Norli, Ø. (2011). *Praktisk økonomi & finans : Praktisk bruk av Kapitalverdimodellen* Nr.2, s 15-21.

Ringstad, V. (2002) *Mikro- og markedsøkonomi*. 5. utgave. Cappelen

Sadorsky, P. (1999) *Oil Price Shocks and Stock Market Activity, Energy Economics*. Vol: 21. Issue: 2. Side: 449-469.

Siegel, J. J. (1998) *Stocks for the long run*. McGraw-Hill. New York, side 254-258.

Studenmund, A. H. (2011) *Using econometrics a practical guide*. 6 utgave. Boston Pearson.

Ubøe, J. (2012) *Statistikk for økonomifag*. 4.utgave. Gyldendal Akademisk.

Wenstøp, F. (2006) *Statistikk og dataanalyse*. 9.utgave. Oslo Universitetsforlag.

### **Internettadresser:**

Oslo Børs: <http://www.oslobors.no>

Statistisk Sentralbyrå: <http://www.ssb.no>

Netfonds: <http://www.netfonds.no/>

Norges Bank: <http://www.norges-bank.no>

The World Bank: <http://www.worldbank.org>

<http://www.dn.no/nyheter/2013/07/15/oljepris-og-kinatall-ga-positiv-dag-pa-oslo-bors>

<http://e24.no/boers-og-finans/boersrapport/oljefall-tynger-boersen/20357814>

Det Store Norske Leksikon (<http://snl.no/arbitrasje>)

Det Store Norske Leksikon (<http://snl.no/OPEC> )

[http://www.ooes.no/no/priser/hva\\_bestemmer\\_prisen\\_pa\\_olje+/  
/](http://www.ooes.no/no/priser/hva_bestemmer_prisen_pa_olje+/)

Det Store Norske Leksikon (<http://snl.no/finanskrise>)

<http://www.regjeringen.no/nb/sub/europaportalen/aktuelt/nyheter/2013/norge-en-viktig-handelspartner-for-eu.html?id=717006>

<http://us.spindices.com/indices/equity/sp-500>

[http://www.ooes.no/no/priser/hva\\_bestemmer\\_prisen\\_pa\\_olje+/  
/](http://www.ooes.no/no/priser/hva_bestemmer_prisen_pa_olje+/)

[http://www.norges-bank.no/Upload/14403/Artikler/industristruktur\\_ob\\_may\\_2008\\_P%C3%98F.pdf](http://www.norges-bank.no/Upload/14403/Artikler/industristruktur_ob_may_2008_P%C3%98F.pdf)

<http://www.regjeringen.no/nb/dep/fin/dok/regpubl/stmeld/2012-2013/meld-st-12-20122013/2/5/1.html?id=714074>

# 2. Vedlegg:

## Modell 1 – Hele Perioden 1996-2014

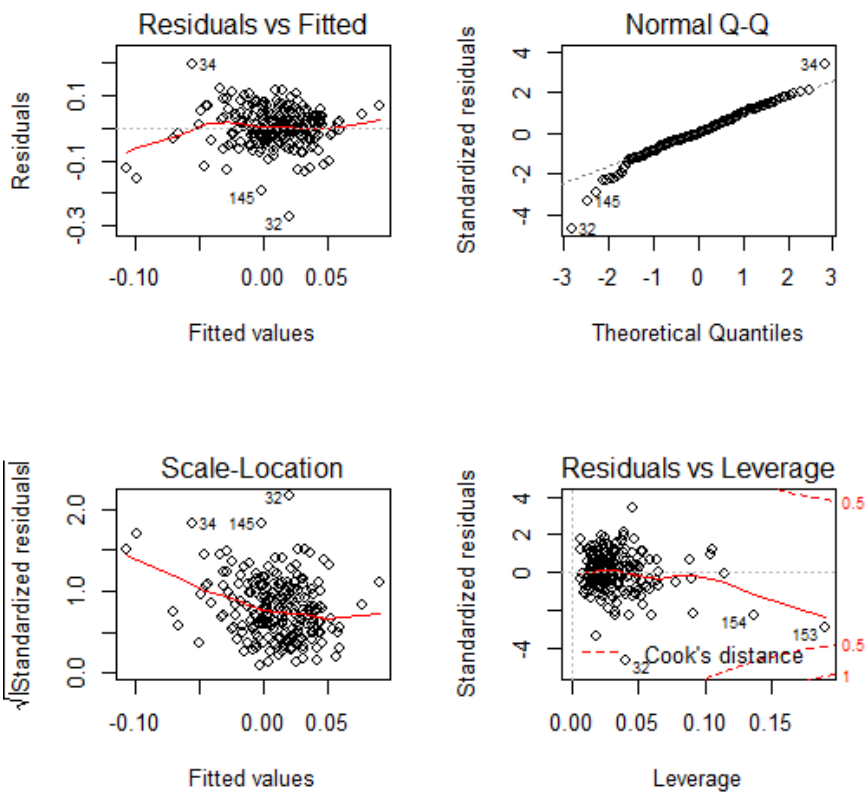
```
Call:
lm(formula = data$rOSEBX ~ data$rFTSE + data$Rente.NIBOR + data$r_OP.NOK +
    data$dKPI.årlig + data$rGBP + data$rUSD)

Residuals:
    Min       1Q   Median       3Q      Max
-0.270927 -0.029182 -0.002143  0.036292  0.195846

Coefficients:
              Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
(Intercept)    0.04105   0.01071   3.832 0.000168 ***
data$rFTSE     -0.10320   0.11398  -0.905 0.366295
data$Rente.NIBOR -0.76422   0.26760  -2.856 0.004724 **
data$r_OP.NOK   0.20286   0.06073   3.340 0.000991 ***
data$dKPI.årlig -0.04695   0.41003  -0.115 0.908945
data$rGBP       0.44733   0.26603   1.681 0.094161 .
data$rUSD      -0.67665   0.27523  -2.458 0.014763 *
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 0.05951 on 210 degrees of freedom
Multiple R-squared:  0.1825,    Adjusted R-squared:  0.1591
F-statistic: 4.419 on 6 and 210 DF,  p-value: 0.0003128

Note: Heteroscedasticity-consistent standard errors using adjustment hcl
```



## Modell 2 – Den første delperioden 1996-2003

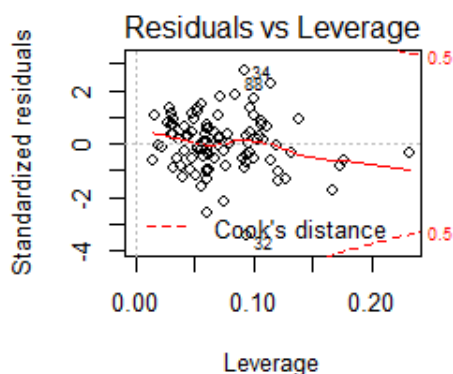
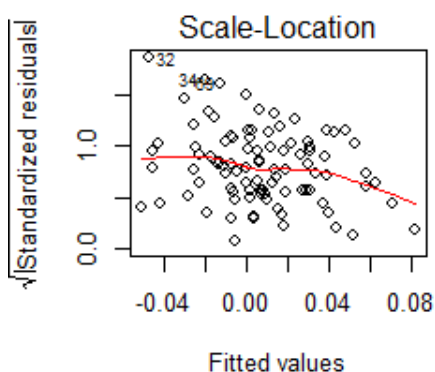
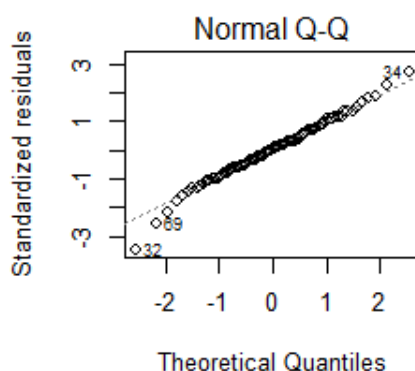
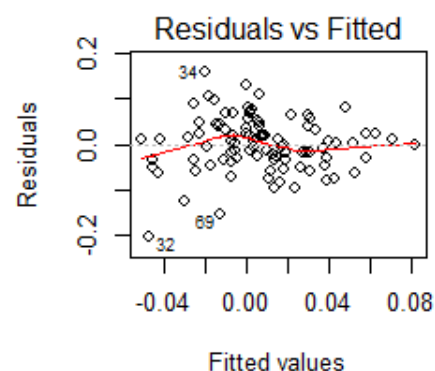
```
Call:
lm(formula = data1$rOSEBX ~ data1$rFTSE + data1$Rente.NIBOR +
    data1$r_OP.NOK + log(data1$dKPI.årlig) + data1$rGBP + data1$rUSD)

Residuals:
    Min       1Q   Median       3Q      Max
-0.203689 -0.035888  0.000966  0.040582  0.160361

Coefficients:
              Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
(Intercept)    0.113733   0.064565   1.762  0.08162 .
data1$rFTSE    -0.168046   0.168440  -0.998  0.32118
data1$Rente.NIBOR -1.701342   0.505669  -3.365  0.00114 **
data1$r_OP.NOK    0.024884   0.092513   0.269  0.78858
log(data1$dKPI.årlig) 0.001837   0.013049   0.141  0.88839
data1$rGBP      -1.124860   0.495471  -2.270  0.02563 *
data1$rUSD      0.843035   0.496215   1.699  0.09287 .
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 0.06208 on 88 degrees of freedom
Multiple R-squared:  0.1703,    Adjusted R-squared:  0.1137
F-statistic: 2.707 on 6 and 88 DF,  p-value: 0.01848

Note: Heteroscedasticity-consistent standard errors using adjustment hcl
```



### Modell 3 – Den siste delperioden 2004-2014

Call:

```
lm(formula = data2$rOSEBX ~ data2$rFTSE + data2$Rente.NIBOR +
    data2$r_OP.NOK + (data2$dKPI.årlig) + data2$rGBP + data2$rUSD)
```

Residuals:

Min	1Q	Median	3Q	Max
-0.18060	-0.02865	0.00004	0.03014	0.12481

Coefficients:

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t )
(Intercept)	0.04373	0.01497	2.921	0.004206 **
data2\$rFTSE	-0.33308	0.11682	-2.851	0.005165 **
data2\$Rente.NIBOR	-0.95626	0.42408	-2.255	0.026033 *
data2\$r_OP.NOK	0.26364	0.07169	3.678	0.000359 ***
data2\$dKPI.årlig	-0.24482	0.40135	-0.610	0.543078
data2\$rGBP	0.73269	0.26172	2.799	0.006005 **
data2\$rUSD	-1.19819	0.24851	-4.822	4.4e-06 ***

---

Signif. codes: 0 '\*\*\*' 0.001 '\*\*' 0.01 '\*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 0.04917 on 115 degrees of freedom

Multiple R-squared: 0.4434, Adjusted R-squared: 0.4144

F-statistic: 13.89 on 6 and 115 DF, p-value: 7.825e-12

Note: Heteroscedasticity-consistent standard errors using adjustment hc1

