



Oljepris og aksjemarked: En økonometrisk analyse

-

Marius Urstad

Veileder: Klaus Mohn

Masterstudiet i økonomi og administrasjon



Universitetet
i Stavanger

**DET SAMFUNNSVITENSKAPELIGE FAKULTET,
HANDELSHØGSKOLEN VED UIS**

MASTEROPPGAVE

STUDIEPROGRAM:

Master i økonomi og administrasjon

OPPGAVEN ER SKREVET INNEN FØLGENDE
SPESIALISERINGSRETNING:

Anvendt Finans

ER OPPGAVEN KONFIDENSIELL?
(NB! Bruk rødt skjema ved konfidensiell oppgave)

TITTEL: Oljepris og aksjemarked: En økonometrisk analyse

ENGELSK TITTEL: Oil prices and the stock market: An econometric analysis

FORFATTER(E)

Studentnummer:

895336

.....

Navn:

Marius Urstad

.....

VEILEDER:

Klaus Mohn

OPPGAVEN ER MOTTATT I TO – 2 – INNBUNDNE EKSEMPLARER

Stavanger,/..... 2011

Underskrift administrasjon:.....

Forord

Denne masterutredningen utgjør avsluttende del av Masterstudiet i økonomi og administrasjon ved Universitetet i Stavanger. Utredningen tar for seg utviklingen og sammenhengen mellom oljepris og aksjemarkedet.

Valg av tema for masteroppgaven kommer fra egen interesse til aksjemarkedet. Norge har også en svært oljepåvirket økonomi, og i denne sammenheng er det interessant å se hvilken betydning oljeprisen virkelig har på aksjemarkedet. Arbeidet med utredningen har vært tidskrevende, men også spennende og lærerikt.

Jeg vil gjerne benytte anledningen til å takke min veileder Klaus Mohn for gode innspill, konstruktive tilbakemeldinger og strukturert oppfølging gjennom hele prosessen.

Til slutt vil jeg også takke familie, venner og kjæreste for god støtte underveis.

Stavanger, Juni 2011

Marius Urstad

Sammendrag

Hensikten med denne oppgaven er å undersøke hvilken effekt endringer i oljepris har på det norske aksjemarkedet.

Innledningsvis blir det presentert relevant verdsettingsteori og empiriske studier som tidligere har belyst sammenhengen mellom oljepris og aksjemarked.

Ved hjelp av økonometrisk analyse har vi undersøkt forholdet mellom oljepris og andre makroøkonomiske variabler, og hvordan disse påvirker Oslo Børs aksjeindeks, S&P 500, samt selskapene Statoil og Aker Solutions. Datasettet i denne oppgaven er basert på målinger gjort i perioden fra 1986 til 2010. Tallmaterialet ble innhentet fra Reuters Ecowin.

Resultatene viser at oljepris har en signifikant påvirkning på utviklingen til aksjemarkedet. Denne påvirkningen samsvarer med økonomisk teori ved at det er den uavhengige variabelen oljepris som virker på den forklarte variabelen aksjekurs, og ikke motsatt. Derimot var det overraskende at våre resultater viste at oljeprisen ikke var signifikant for utviklingen til aksjekursen til Aker Solutions.

Innholdsfortegnelse

1	INNLEDNING	7
1.1	PROBLEMSTILLING OG FORMÅL MED OPPGAVE	7
1.2	OPPGAVENS STRUKTUR	8
1.3	AKSJEMARKED OG OLJEPRIS	8
1.4	PRESENTASJON AV SELSKAPER	9
1.4.1	<i>Statoil</i>	10
1.4.2	<i>Aker Solutions</i>	10
2	TEORI OG LITTERATUROVERSIKT	11
2.1	MARKEDSEFFISIENS	11
2.2	TEORI FOR PRISING AV AKSJER	11
2.3	KAPITALVERDIMODELLEN	13
2.4	KOMPARATIV VERDSETTING	14
2.5	TIDLIGERE FORSKNING	16
3	PRESENTASJON AV OLJEBRANSJEN	18
3.1	PRISDANNELSE FOR OLJE	19
3.2	UTVIKLING I OLJEPRISEN	21
3.3	OSLO BØRS	22
3.3.1	<i>Sektorsammensetning</i>	23
3.4	AKSJEMARKED OG OLJEPRIS	26
3.4.1	<i>S&P 500</i>	26
3.4.2	<i>Oslo Børs</i>	28
3.5	SELSKAPER OG OLJEPRIS	30
3.5.1	<i>Statoil vs. oljepris</i>	30
3.5.2	<i>Aker Solutions vs. oljepris</i>	32
4	ØKONOMETRISK ANALYSE	34
4.1	DATASET	34
4.2	VALG AV MAKROØKONOMISKE FAKTORER	35
4.2.1	<i>Rente</i>	35
4.2.2	<i>Noteringsvaluta for oljepris</i>	36
4.2.3	<i>Valutakurs</i>	36
4.3	HYPOTSETESTNING	37
4.4	DESKRIPTIV STATISTIKK	38
4.5	KORRELASJONSANALYSE	39
4.6	MODELLSPESIFIKASJON	40
4.6.1	<i>Modellforutsetninger for OLS</i>	40
4.6.2	<i>T-test, F-test og forklaringsgrad</i>	42
4.6.3	<i>Regresjonsmodell med "lag"</i>	43
4.6.4	<i>Valg av antall "lag"</i>	45
4.7	FREMGANGSMÅTE	46
4.8	RESULTATER	49
4.8.1	<i>S&P 500</i>	49
4.8.2	<i>Oslo Børs</i>	50
4.8.3	<i>Oslo Børs i perioder</i>	52
4.8.4	<i>Statoil</i>	53
4.8.5	<i>Aker Solutions</i>	55
5	DISKUSJON AV RESULTATER	57
5.1	S&P 500	57
5.2	OSLO BØRS	57
5.2.1	<i>Oslo Børs i perioder</i>	59
5.3	STATOIL	60
5.4	AKER SOLUTIONS	61

6	OPPSUMMERING OG KONKLUSJON	62
6.1	OPPSUMMERING	62
6.2	KONKLUSJON	63
6.3	SVAKHETER I ANALYSEN.....	65
6.4	FORSLAG TIL VIDERE FORSKNING.....	65
7	LITTERATURLISTE	66
8	APPENDIKS	69
8.1	HISTOGRAM, P-P PLOTT OG SCATTERPLOTT FOR OSEAX.....	69
8.2	HISTOGRAM, P-P PLOTT OG SCATTERPLOTT FOR AKER SOLUTIONS.....	70
8.3	HISTOGRAM, P-P PLOTT OG SCATTERPLOTT FOR STATOIL	71
8.4	HISTOGRAM, P-P PLOTT OG SCATTERPLOTT FOR AKER SOLUTIONS.....	72

FIGURER

FIGUR 3.1	VERDIKJEDEN I OLJESEKTOREN	18
FIGUR 3.2	PRISDANNELSE PÅ KORT SIKT	20
FIGUR 3.3	UTVIKLING I OLJEPRISEN 1986-2010.....	21
FIGUR 3.4	SEKTORSAMMENSETNING I 1980 OG 2010.....	24
FIGUR 3.5	S&P 500 VS. OSLO BØRS	26
FIGUR 3.6	UTVIKLING I KORRELASJONEN MELLOM S&P 500 OG OSLO BØRS	27
FIGUR 3.7	HISTORISK UTVIKLING I OLJEPRISEN OG OSLO BØRS	28
FIGUR 3.8	UTVIKLING I KORRELASJONEN MELLOM OLJEPRISEN OG OSLO BØRS	29
FIGUR 3.9	STATOIL VS. OLJEPRIS	30
FIGUR 3.10	UTVIKLING I KORRELASJONEN MELLOM STATOIL OG OLJEPRISEN.....	31
FIGUR 3.11	AKER SOLUTIONS VS. OLJEPRIS	32
FIGUR 3.12	UTVIKLING I KORRELASJONEN MELLOM AKER SOLUTIONS OG OLJEPRISEN	33

TABELLER

TABELL 1:	INDUSTRISEKTORER OG TILHØRENDE BRANSJEGRUPPER PÅ OSLO BØRS	23
TABELL 2:	PRESENTASJON AV HYPOTESER	37
TABELL 3:	DESKRIPTIV STATISTIKK OVER VARIABLENE	38
TABELL 4:	KORRELASJONSMATRISSE	39
TABELL 5:	ADF-RESULTATER.....	44
TABELL 6:	RESULTATER FRA AKAIKES INFORMASJONSKRITERIUM.....	45
TABELL 7:	RESULTATER FOR S&P 500	49
TABELL 8:	RESULTATER MODELL 1 FOR OSLO BØRS	50
TABELL 9:	RESULTATER MODELL 2 FOR OSLO BØRS	51
TABELL 10:	RESULTATER MED INDEKSER I AMERIKANSKE DOLLAR	51
TABELL 11:	OVERSIKT OVER PERIODER	52
TABELL 12:	RESULTATER MODELL 1.1 FOR STATOIL	53
TABELL 13:	RESULTATER MODELL 2.1 FOR STATOIL	54
TABELL 14:	RESULTATER MED INDEKSER I AMERIKANSKE DOLLAR	54
TABELL 15:	RESULTATER MODELL 1.1 FOR AKER SOLUTIONS	55
TABELL 16:	RESULTATER MODELL 2.1 FOR AKER SOLUTIONS.....	56
TABELL 17:	RESULTATER MED INDEKSER I AMERIKANSKE DOLLAR	56

1 Innledning

Endringer i oljeprisen står ofte sentralt som forklaring på utviklingen på Oslo Børs. Vi kan i mediene ofte lese titler som: "Oslo Børs stiger med den høye oljeprisen"¹ og "Markert oljefall senker Oslo Børs"². Det er tydelig at det er en allmenn oppfatning at Oslo Børs er en oljesensitiv børs, men er det virkelig slik at oljeprisen er med på å bestemme utviklingen i aksjemarkedet?

Olje har de siste tiårene hatt en stor betydning for den norske økonomien, og vil sannsynlig fortsatt være viktig i lang tid fremover. Vi ønsker derfor i denne oppgaven å undersøke dette emnet nærmere for å se hvilken rolle oljeprisen har for aksjemarkedet.

1.1 Problemstilling og formål med oppgave

Hovedproblemstillingen for denne oppgaven er å undersøke hvilken effekt oljeprisen har på det norske aksjemarkedet og oljeselskaper. Det norske aksjemarkedet er i denne oppgaven representert av Oslo Børs aksjeindeks. Vi ser også på to selskaper som er tilknyttet oljevirkksomheten på hver sin måte. Dette gjør vi for å se hvor stor forskjell oljeprisen har på ulike selskaper.

For å sikre at modellene best mulig skal forklare eventuelle kursendringer, har vi i tillegg til oljeprisen, undersøkt virkingen til andre mulige forklarende variabler som rente, markedsindeks og valutakurs. For å avgrense oppgaven velger vi ikke å analysere de forklarende variabler som ikke er direkte knyttet til olje. Dette fordi det er virkingen av oljeprisendringer vi ønsker å se nærmere på.

¹ Børsen i 100, E24, 01.02.2011,

<<http://e24.no/boers-og-finans/boersrapport/boersen-i-100/20019253>>

² Markert oljefall senker Oslo Børs, HegnarOnline, 10.08.2010

<<http://www.hegnar.no/bors/article442633.ece>>

1.2 Oppgavens struktur

Denne oppgaven har følgende struktur: Innledningsvis presenter vi valg av problemstilling og formål med oppgaven før vi gir en kort introduksjon til aksjemarked og oljepris.

I kapittel 2 presenterer vi generell verdsettingsteori og tidligere empirisk forskning. Her blir kapitalverdimodellen presentert. Denne modellen er sentral i forhold til grunnleggende forståelse av systematisk og usystematisk risiko. I kapittel 3 presenterer vi oljebransjen og utviklingen i oljeprisen. Her ser vi også på sammenhengen mellom aksjemarkedet og oljepris.

Kapittel 4 omhandler den økonometriske analysen. Med utgangspunkt i økonometrisk teori presenteres en multippel regresjonsmodell sammen med våre hypoteser. Deretter har vi gjort en grundig analyse for å se om regresjonene er statistisk holdbare og om våre hypoteser skal forkastes eller ikke. I kapittel 5 diskuteres resultatene som kommer frem av analysen, før vi oppsummerer og konkluderer i kapittel 6. Avslutningsvis ser på vi svakheter ved analysen, og gir forslag til videre forskning.

1.3 Aksjemarked og oljepris

Aksjemarkedet er et marked hvor det kjøpes og selges aksjer. I Norge er Oslo Børs den eneste markedsplassen for omsetning av aksjer. Aksjene på aksjemarkedet vil svinge i verdi hele tiden, og det er vanskelig å vite hvilke som vil stige og hvilke som vil falle. Grunnleggende forhold som tilbud og etterspørsel vil være med å styre utviklingen i aksjemarkedet. Videre er oljepris, rente og valutakurser også viktige faktorer som spiller inn. Men det viktigste av alt er at aksjeselskapene drives godt og leverer gode resultater, slik at inntjeningen kan øke over tid.

Det norske aksjemarkedet har historisk sett vært preget av svingninger i oljeprisen. Som følge av stigende oljepris og høy økonomisk vekst har Oslo Børs hatt en positiv utvikling de siste årene. Dette skyldes at oljeeksporterende land, slik som Norge, vil

oppleve en økning i inntekter ved økte oljepriser. For oljeimporterende land vil situasjonen være motsatt. Hvor stor effekt endringer i oljeprisen har på aksjemarkedet, vil være avhengig av størrelsen på de ulike sektorene i forhold til totalmarkedet. Energisektoren vil være den sektoren som er mest sensitiv for oljeprisendringer, og en økning i pris kan gi et løft for denne sektoren. For sektorer hvor det brukes olje som innsatsfaktor, vil en økning i pris gi negative utslag. Andre sektorer kan være uavhengige og dermed upåvirket av oljeprisendringer.

Oljen har uten tvil hatt stor betydning for Norges økonomiske vekst, og lønnsomheten er nært knyttet til oljeprisen. Økonomisk vekst, økende etterspørsel etter olje, politisk uro og spekulasjoner om fremtidig prisutvikling har i de siste årene vært med på å drive oljeprisen opp. Denne utviklingen har medført store overskudd og høy fortjeneste hos flere oljeselskaper.

1.4 Presentasjon av selskaper

I denne oppgaven har vi valgt å se på to selskaper som begge har sin relasjon til oljesektoren. Disse selskapene er Statoil og Aker Solutions. Begge disse selskapene opererer innenfor energisektoren på Oslo Børs, men innenfor ulike aktivitetsområder.

Statoil er et fullintegret selskap, noe som betyr at de driver virksomhet knyttet til hele verdikjeden i oljesektoren. De deltar dermed i alle aktiviteter, først i oppstrømsfasen med leting og produksjon av olje. Videre deltar de i midtstrømsfasen som innebærer lagring og transport av petroleum. Nedstrømsfasen er siste fase av verdikjeden og omfatter distribusjon, markedsføring og salg. I 2010 skilte Statoil ut sine bensinstasjoner i et eget selskap, Statoil Fuel & Retail. Dermed har de fått økt eksponering mot oppstrømsvirksomhet.

Aker Solutions tilbyr et bredt sett av leverandørtjenester til olje- og gassnæringen. Dette innebærer aktiviteter som boring, konsulenttenester og totalløsninger for energiindustrien. Nedenfor følger en kort presentasjon av disse selskapene som blir benyttet i denne oppgaven.

1.4.1 Statoil

Statoil ble etablert i 1972 som et statlig oljeselskap. Selskapet er et integrert olje- og gasselskap med hovedkontor i Stavanger. Statoil ble 18. juni 2001 delprivatisert og børsnotert på Oslo Børs og New York Stock Exchange. Selskapet er den største aktøren på norsk sokkel og er også blant verdens største operatører til havs. 1. oktober 2007 fusjonerte Statoil og Norsk Hydros olje- og gassvirksomhet. Det nye selskapet fikk det midlertidige navnet StatoilHydro. Fra 1. november 2009 er navnet på det fusjonerte selskapet kun Statoil (Statoil, 2011).

I den norske petroleumsnæringen er Statoil det største og viktigste selskapet. Statoil er et svært oppstrømsekspontert selskap, og er derfor kanskje det selskapet i den norske petroleumsnæringen som er mest påvirket av oljeprisens utvikling.

1.4.2 Aker Solutions

Aker Solutions ASA er et ledende globalt leverandørselskap med hovedkontor i Norge, som leverer løsninger for utvinning av energi og prosessering av naturressurser. Selskapet omsetter årlig for nær 50 milliarder norske kroner, og sysselsetter 22000 ansatte i mer en 30 land. Aker Solutions ASA er en del av Aker ASA, som er et konsern som har fokus på energi, maritime og marine ressurser. Aker Solutions ble i 2004 børsnotert på Oslo Børs (Aker Solutions, 2011).

Aker Solutions er et av de største leverandørselskapene på Oslo Børs. Vi får med Aker Solutions et innblikk i hvordan oljeprisen påvirker et selskap som er indirekte tilknyttet petroleumsnæringen.

2 Teori og litteraturoversikt

2.1 Markedseffisiens

En av de mest sentrale teoriene innen finans er markedeffisienshypotesen (EMH - Efficient Market Hypothesis). Fama (1970, s.383) definerer markedseffisiens slik: "A market in which prices always fully reflect available information is called efficient". Dette innebærer at markedsprisene reflekterer all tilgjengelig informasjon i markedet og nåværende aksjekurs vil da være en forventingsrett estimator på virkelig verdi for en aksje.

Ifølge EMH vil det ikke forekomme forsinkede reaksjoner i aksjekurser på grunn av endringer i oljeprisen. Dette fordi oljeprisen er offentlig og tilgjengelig informasjon for alle. Når et marked er effisient vil aksjeprisen bevege seg som en "random walk". Verdiendringen til aksjen vil da være uavhengig av tidligere hendelser da disse forholdene allerede vil være reflektert i prisen. Det som avgjør om aksjen stiger eller faller vil kun være ny kunnskap.

2.2 Teori for prising av aksjer

Verdsettingen av selskaper og aksjer følger normalt de økonomiske prinsippene for verdsetting av investeringer og kapitalobjekter. For å verdsette verdien av en aksje blir forventet kontantstrøm neddiskontert med en rente som er tilsvarende avkastningskravet. På samme måte kan vi si at verdien av Oslo Børs kan uttrykkes som nåverdien av forventede fremtidige kontantstrømmer fra alle noterte selskaper, neddiskontert med et avkastningskrav som reflekterer risikoen til kontantstrømmene (Næs, Skjeltorp og Ødegaard, 2008).

Damodaran (2002) definerer modellen med neddiskontert kontantstrøm slik:

$$Value = \sum_{t=1}^{t=n} \frac{CF_t}{(1+r)^t}$$

Hvor:

n = Levetid for aktiva

CF_t = Kontantstrøm i perioden t

r = Diskonteringsrente som reflekterer den estimerte kontantstrømmens risiko

Ved bruk av denne modellen vil man ende opp med nåverdien av fremtidige kontantstrømmer som reflekterer den risikoen kontantstrømmen har. En endring i enten kontantstrøm eller diskonteringsrente vil dermed påvirke aksjeprisen. Næs et al. (2008) finner i sin forskning at endringer i oljeprisen gir, som forventet, signifikante utslag i kontantstrømmene til de fleste industrisektorene på børsen.

Oljepris er en vesentlig faktor for produksjon av mange typer varer, og en endring i oljeprisen vil ha en tydelig innvirkning på kostnadene hos mange selskaper. Om endringer i oljeprisen vil ha en positiv eller negativ effekt på aksjeprisen vil være avhengig av hvilke markeder selskapene opererer i. En oljeprodusent vil nok forvente høyere fortjeneste hvis oljeprisen økes, mens selskaper som bruker olje som innsatsfaktor vil forvente lavere fortjeneste. Høy oljepris vil også føre til høyere kostnader for en oljeprodusent, ved økning i rigg, lete- og produksjonskostnader. Oppstrømsdelen i et selskap vil få bedre marginer når oljeprisen er høy, mens nedstrømsdelen som bruker olje som innsatsfaktor kan oppleve bedre marginer når oljeprisen er lav. Høy oljepris fører også til økt inflasjon og høyere priser, for eksempel på bensin, fly- og båtreiser.

Fama (1981) kommer i sin studie basert på månedlige, kvartalsvise og årlige observasjoner av avkastningen til amerikanske selskap i perioden 1954 til 1976 frem til at inflasjon har en negativ innvirkning på aksjeavkastningen.

2.3 Kapitalverdimodellen

Kapitalverdimodellen (CAPM - Capital Asset Pricing Model) er den mest brukte modellen for å estimere avkastningskravet ved å se på sammenhengen mellom risiko og forventet avkastning.

Damodaran (2002) fremstiller kjernen i CAPM som:

$$E[R_i] = R_f + \beta_i[E(R_m) - R_f]$$

Hvor:

$E[R_i]$: forventet avkastning for selskap i

R_f : risikofri rente

$E(R_m)$: forventet avkastning på markedsporteføljen

β_i : Systematisk risiko

Risikoen til en aksje kan deles opp i systematisk og usystematisk risiko. Usystematisk risiko er risiko som er spesifikk for det enkelte aktiva. Dette innebærer at aksjekursen svinger i samsvar med inntjening og aktiviteter. Den usystematiske risikoen er mulig å eliminere ved diversifisering.

Systematisk risiko måler hvor følsom en enkeltaksjes avkastning er for endringer i markedet generelt (Gjesdal og Johnsen, 1999). I motsetning til usystematisk risiko kan ikke systematisk risiko diversifiseres bort. Ifølge CAPM vil markedet kompensere investorer for å ta systematisk risiko. Investorer blir utsatt for oljerisiko i form av oljepris. Oljeprisen vil variere over tid og kan dermed påvirke den systematiske risikoen til oljeselskapene.

2.4 Komparativ verdsetting

Bruk av multiplikatormodell er en alternativ metode å verdsette en aksje på. Metoden er basert på verdivurdering hvor det tas utgangspunkt i sammenlignbare selskaper, vanligvis innenfor samme bransje. Det finnes flere typer multipler, og de fremkommer når prisen på aksjene i et selskap eller verdien av selskapet divideres med en resultatstørrelse, en balansestørrelse, en kontantstrømstørrelse eller mål på en kritisk ressurs. Fordelen med en slik analyse er at den er enkel og kostnadseffektiv (Dyrnes, 2004).

Noen av de mest vanlige multipler som benyttes i verdsettelse er:

P/E (Price/Earnings) = Aksjekurs/Resultat per aksje

P/B (Price/Book) = Aksjekurs/Bokført egenkapital per aksje

P/S (Price/Sales) = Aksjekurs/Omsetning per aksje

$EV/EBITDA$ (Enterprise Value/EBITDA³) = Selskapsverdi/Driftsresultat

$EV/DACF$ (Enterprise Value/Debt adjusted cash flow) = Selskapsverdi/gjeldsjustert kontantstrøm

P/E forholdstallet er en av de mest brukte multiplikatorer i aksjeanalyser. P/E måler forholdet mellom selskapets aksjekurs og den årlige inntjeningen. Et høyt P/E -tall for et selskap vil ofte indikere at aksjemarkedet har tro på høy vekst fremover. Den mest fornuftige bruken av P/E -tall er å sammenligne selskaper fra samme bransje, hele markedet eller historisk P/E . Det er også viktig å huske på at et selskap kan ha lavere P/E tall enn et tilsvarende selskap på grunn av ulik kapitalstruktur, risikonivå eller vekstmuligheter. I følge Damodaran (2002) vil en $EV/EBITDA$ multiplere være mer relevant enn P/E for å sammenligne selskaper som har ulik kapitalstruktur. $EV/EBITDA$ multiplikatoren tar utgangspunkt i regnskapsmessig resultat før skatt og avskrivninger. Bruk av $EV/EBITDA$ multiplikatoren kan føre til problemer ved relativ verdsetting av oljeselskaper fordi den ikke tar hensyn til forskjeller i skattesatser. Grunnen til dette er at mange land opererer med særbeskatning av petroleumsnæringen.

³ EBITDA = Earnings before interest, taxes, depreciation and amortization. Dette vil si fortjeneste før renter, skatt, nedskrivninger og avskrivninger.

P/E-tall er basert på regnskapsdata. Variasjoner i oljeprisen vil da ha en innvirkning på selskapenes P/E-tall. Oljepris og P/E-tall har ofte negativ samvariasjon, høy oljepris går dermed sammen med lavt P/E-tall og omvendt. For å unngå forstyrrende elementer fra kalkulatoriske kostnader, velger mange analytikere heller å bruke et kontantstrømsbasert forholdstall, nemlig EV/DACF (Osmundsen, Mohn, Espedal og Løvås, 2002). EV/DACF er et forholdstall mellom selskapsverdi og selskapets gjeldsjusterte kontantstrøm.

Osmundsen, Asche, Misund og Mohn (2006) benytter multippelen EV/DACF som den avhengige variabelen i sine studier, og finner at oljepris har en negativ koeffisient. Dette kan forklares med at kontantstrøm er et inntjeningsbasert mål som svinger med oljeprisen. Et positiv oljeprissjokk vil blåse opp nåværende DACF, og for at multippelen skal holdes konstant, må selskapsverdi justeres tilsvarende. Forventinger om at oljeprisen vil komme tilbake til gjennomsnittlig pris impliserer at et oljeprissjokk bare er midlertidig. Effekten på fortjeneste vil da ikke vedvare og verdsettingsresponsen vil være dempet. EV/DACF multippelen vil derfor bevege seg motsatt som oljepris med det samme endringen inntreffer (Osmundsen et al., 2006).

RoACE er avkastning på gjennomsnittlig sysselsett kapital. RoACE er et rentabilitetsmål som måler avkastning uavhengig av kapitalstruktur og dette forenkler sammenligning av resultater mellom selskaper. Ved komparative analyser av lønnsomhet i olje- og gasselskapene er RoACE et sentralt måltall (Osmundsen et al., 2002). Det er viktig å huske på at RoACE, som alle andre resultattall, påvirkes av de regnskapsprinsipper et selskap bruker. Dette kan føre til betydelige variasjoner ved sammenligning av selskaper.

Gjesdal og Johnsen (1999) mener at regnskapsmessig rentabilitet bør brukes som kontrollformål, mens verdsetting bør baseres på neddiskontering av kontantstrømmer. De mener det kan være flere svakheter relatert til regnskapsmessig rentabilitet. Ved iverksetting av ulønnsomme prosjekter kan rentabiliteten øke, mens det i motsatt tilfelle kan føre til at rentabiliteten går ned når det iverksettes lønnsomme tiltak. Innen oljebransjen kan det også være store tidsforskyvninger mellom investeringskostnader og inntekter for et prosjekt. Rentabiliteten vil da variere over livsløpet til et prosjekt.

2.5 Tidligere forskning

Tidligere forskning viser ulike resultater i forhold til hvilken effekt endringer i oljeprisen har på verdsetting av aksjer. Nedenfor blir det presentert noen studier som med ulike metoder har sett på denne sammenhengen.

Jones og Kaul (1996) studerer hvordan aksjemarkedet reagerer på ny informasjon om oljeprisen. Basert på kvartalsvis data fra perioden 1947 til 1991 for USA, Canada, Storbritannia og Japan kommer de frem til at markedene i USA og Canada reagerte som forventet på store endringer i oljeprisen, mens det i Storbritannia og Japan var vanskelig å se om oljeprisen hadde noen effekt. De konkluderer med at store endringer i oljeprisen bidro til høy volatilitet i aksjekursene.

Sadorsky (1999) bruker i sin forskning en vektor autoregresjonsmodell (VAR) med månedlige data for perioden 1947 til 1996. Resultatene viser at både oljeprisen og fluktuasjoner i oljeprisen har påvirkning på aksjeverdien. Det blir også konkludert med at fluktuasjoner i oljeprisen har en asymmetrisk effekt på økonomien. Dette vil si at en nedgang i oljeprisen har svak eller ingen effekt på aksjeverdien, mens en oppgang vil ha klar negativ effekt. Huang, Masukis og Stoll (1996) baserer sin forskning på daglig data for perioden 1979 til 1990, og i motsetning til Sadorsky finner de ikke et signifikant forhold mellom oljepris og aksjeverdi. Kaneko og Lee (1995) finner heller ikke at oljeprissjokk har en signifikant effekt på aksjemarkedet i USA basert på månedlige data for perioden 1993 til 1975. Derimot finner de at oljeprisen har en viktig rolle for det Japanske aksjemarkedet ved at oljeprisen er en signifikant risikofaktor for aksjeverdien.

Driesprong, Jacobsen og Maat (2005) undersøker oljeprisens påvirkning på verdens aksjemarkeder basert på månedlige dataserier for 18 land for perioden 1973-2003. Resultatene som fremkommer i analysen er at økt oljepris vil påvirke aksjemarkedet negativt, og på den annen side vil aksjemarkedet reagere positivt på en redusert oljepris. De kommer også frem til at det finnes unntak for land med stor oljeeksport. Her vil en økning i oljeprisen gi positiv effekt på aksjeavkastningen.

Hammoudeh og Li (2005) har i sin studie undersøkt hvordan hovedindeksen i to oljebaserte land, Mexico og Norge, og to industribaserte sektorer fra USA blir påvirket av oljeprisen basert på daglig data for perioden 1986 til 2003. Ved bruk av en VAR modell kom de frem til at både hovedindeksene og industrisektorene i disse landene påvirkes sterkt av endringer i oljeprisen. Resultatene viste også at den systematiske risikoen fra verdensmarkedet har en større betydning enn oljeprisen for investorer.

Osmundsen et al. (2006) undersøker i sin studie verdiutviklingen i oljebransjen. Basert på paneldata for 14 internasjonale olje- og gasselskaper for perioden 1990 til 2003 ser de på sammenhengen mellom markedsmultipler og finansielle og operasjonelle indikatorer. De kommer frem til at variasjoner i prising mellom oljeselskaper hovedsaklig er forklart av oljepris, olje- og gassproduksjon og til en viss grad reserveerstatningsrate. De finner også liten støtte for den generelle oppfatningen av RoACE som en viktig verdidriver i olje- og gassindustrien.

Som vi kan se fra tidligere forskning er det usikkert hva vi kan forvente oss som resultat. Emnet har vært gjenstand for mye forskning, og er ikke utforsket nok til at vi med sikkerhet kan definere sammenhengen mellom oljepris og aksjemarkedet. Det kan, basert på tidligere forskning, forventes at en økning i oljepris fører til en negativ tendens for aksjemarkeder som ikke har en stor andel av oljeselskaper. I motsatt tilfelle vil det være en positiv tendens for aksjemarkeder i oljeeksporterende land. Totalt sett kan vi si at resultatene virker usikre, og det finnes ikke noen klar konklusjon. Det er derfor påkrevd mer forskning før en kan trekke endelige konklusjoner.

3 Presentasjon av oljebransjen

Den første oljen som ble funnet på norsk sokkel var på Ekofisk i 1969. Dette var starten på oljeeventyret i Norge. Sektorer som industri og finans hadde frem til 1980 vært de mest dominerende sektorene blant børsnoterte selskaper.

Selskaper i oljebransjen er preget av høy usikkerhet rundt viktige faktorer som produksjonskapasitet, investeringskostnader og fremtidig oljepris. Svinginger i oljeprisen vil ofte være med på å påvirke oljeselskaper i stor grad. Høy oljepris medfører større overskudd, og dermed også økte investeringer i oljevirkksomheten. Dette gjør også oljemarkedet mer attraktivt for nye aktører.

Verdikjeden i oljebransjen kan deles inn i tre faser. Oppstrømsfasen omfatter aktiviteter som letevirkksomhet og produksjon. Selskaper som fokuserer utelukkende på disse aktivitetene omtales som U&P-selskaper⁴. Videre er midtstrømsfasen som omfatter lagring og transport av petroleum. Nedstrømsfasen er siste del av verdikjeden, og omfatter aktiviteter knyttet til raffinering av olje, distribusjon, og til slutt salg og markedsføring. Statoil er som tidligere nevnt et fullintegret oljeselskap, og opererer dermed innenfor alle fasene. Verdikjeden illustreres i figur 3.1

Figur 3.1 Verdikjeden i oljesektoren



Kilde: HCL Technologies

[*Oppstrømsfase*] [*Midtstrømsfase*] [*Nedstrømsfase*]

⁴ U&P står for utvikling og produksjon

3.1 Prisdannelse for olje

Oljeprisen bestemmes i det internasjonale markedet for oljehandel. Oljemarkedet kan beskrives og analyseres med utgangspunkt i mikroøkonomisk teori, og prisen på råolje bestemmes av tilbud og etterspørsel.

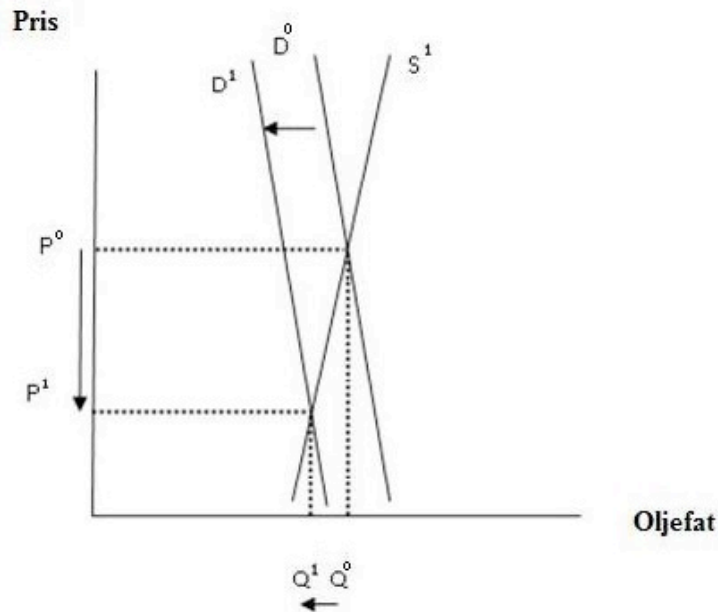
Etterspørsel av råolje kommer fra oljeraffineriene, mens raffinerienes etterspørsel styres ut fra marginene til raffinerienes sluttprodukter og etterspørselen etter disse. Den globale etterspørselen etter olje er i stor vekst, noe som skyldes først og fremst større forbruk i utviklingsland med raskt voksende økonomi. USA er verdens største forbruker av olje og må importere største delen av forbruket sitt.

Tilgang til petroleumsressurser er begrenset og geografisk betinget. De største oljereservene ligger i Midt-Østen og utgjør en stor andel av verdens oljereserver. Produksjon i Midt-Østen styres i stor grad av organisasjonen av oljeeksporterende land (OPEC). OPEC har som formål å koordinere oljeproduksjonen for å stabilisere oljemarkedet og sikre en god avkastning for de som investerer i oljeindustrien.

Olje er en av de viktigste energikildene i dagens samfunn, og transportsektoren er nærmest avhengig av olje. Denne avhengigheten av olje vil på kort sikt føre til en etterspørsel som er lite priselastisk. På kort sikt vil tilbudet av olje ikke endres vesentlig, selv om prisene øker kraftig. Dette skyldes at volumet som tilbys i råoljemarkedet i stor grad er fastsatt av de brønner som er i produksjon, og etterspørselen av olje er gitt av den kapasiteten raffineriene har til å foredle råolje. Tilbudet vil også dermed på kort sikt være lite priselastisk. Tidligere forskning viser også at både tilbud og etterspørsel i oljemarkedet er svært uelastisk på kort sikt (Krichene, 2002).

Figur 3.2 illustrerer et eksempel på effekten av et skift i etterspørsel når tilbud og etterspørsel er lite priselastisk på kort sikt. Et positivt sjokk i etterspørselkurven fra D_0 til D_1 flytter kurven til venstre, noe som fører til relativ stor endring i pris, og relativt liten endring i kvantum.

Figur 3.2 Prisdannelse på kort sikt



På lengre sikt vil det derimot være en annerledes prisdannelse for olje. Både tilbud og etterspørsel vil være mer priselastisk. Et lengre tidsperspektiv gir muligheter for å substituere olje med andre energikilder. Dette gjør at etterspørselen i større grad endrer kvantum ved vedvarende skift i oljeprisen og dermed blir mer priselastisk.

Tilbudet vil også på lengre sikt være mer priselastisk. OPEC blir av mange sett på som et kartell som ønsker å kontrollere markedsprisen. Ved økt oljepris vil oljeselskapene ønske å øke tilbudt volum. Dette kan gjøres mulig ved utbygging av produksjons- og raffineringsskapasitet. Økt oljepris vil videre også føre til mer investeringer i nye oljefelt, noe som vil lede til en økende leteaktivitet. I oljefelt som tidligere ikke var økonomisk lønnsomme, vil det ved en økning i oljeprisen nå være lønnsomt å sette i gang en produksjon.

Videre finnes det også andre forhold som er med på å danne prisdannelsen for olje. Finansielle forhold som valuta- og rentemarked er to viktige forhold. På verdens oljemarked er det hovedsakelig amerikanske dollar som er referansevalutaen. Når dollarkursen faller, faller oljeprisen målt i valutaene til oljeeksporterende og oljeimporterende land utenfor USA. Dette fører til lavere tilbud og høyere etterspørsel av olje på verdensmarkedet. Dermed stiger oljeprisene i dollar, særlig på kort sikt

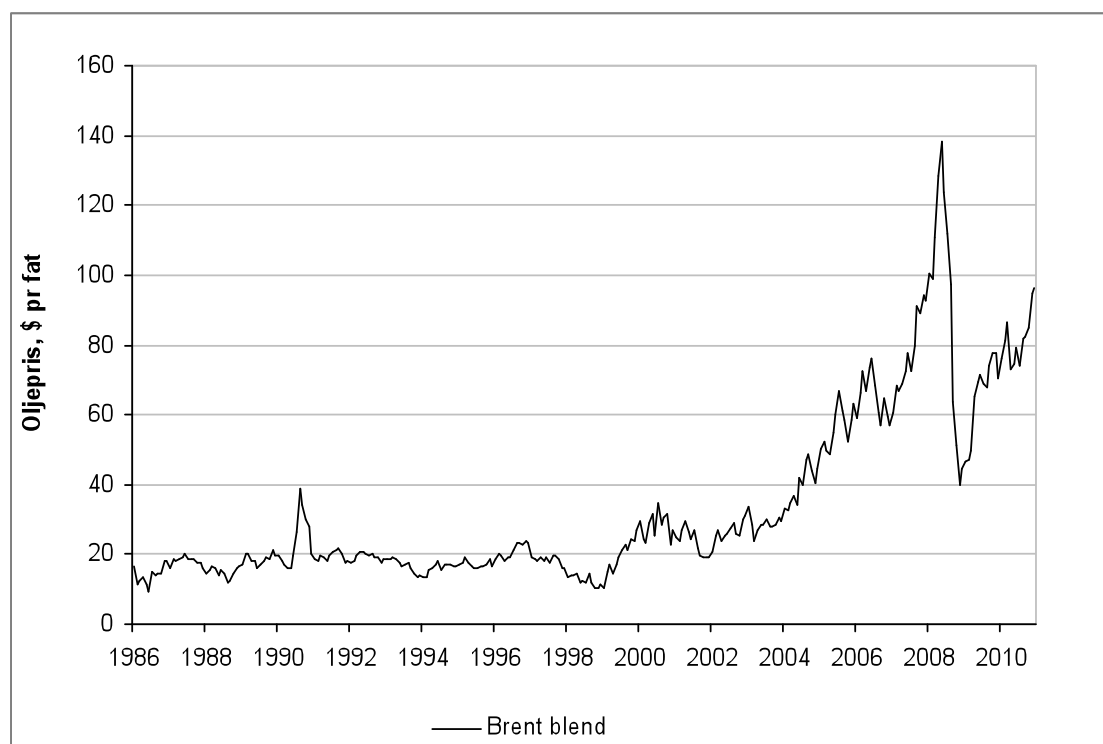
(Akram og Holter, 1996). Rentemarkedet kan være med på å øke etterspørselen etter råolje i et kortsiktig perspektiv, spesielt i perioder med fallende realrenter, hvor det da blir mindre lønnsomt å investere i rentebærende papirer enn i råvarer og andre aktiva. Lave realrenter fører til forventninger om økt økonomisk aktivitet, som igjen fører til økt etterspørsel etter olje. Ved høy etterspørsel av olje vil oljeprisen bli presset oppover.

Politisk risiko, først og fremst knyttet til konflikter i Midtøsten kan også ha stor betydning for oljeprisen. Historisk sett har de fleste oljeprisøkningene oppstått som en konsekvens av uro i oljeproduiserende land. Kutt i oljeforsyninger og forventninger om knappe ressurser, eller troverdige trusler om konflikter er med på å drive oljeprisen opp.

3.2 Utvikling i oljeprisen

Figuren nedenfor viser utviklingen i Brent blend spotpris i dollar per fat for perioden 1.2.1986 - 1.2.2010. Brent blend er betegnelsen på en referanseolje for de ulike oljetypene i Nordsjøen.

Figur 3.3 Utvikling i oljeprisen 1986-2010



Kilde: Reuters Ecwin

Oljeprisen kollapset i 1986 og falt til under 10 dollar per fat. Vi kan fra figuren se at oljeprisen var relativt stabil fra 1987 frem til 1990. I løpet av kort tid i 1990 blir oljeprisen i forbindelse med Gulfkrigen løftet fra 20 USD fatet til nærmere 40 USD fatet. Denne oppgangen var kortvarig, og vi kan se at prisene stabiliserer seg frem til Asia krisen i 1997. I de påfølgende årene blir oljeprisen preget av hendelser som 11. september, konflikter i Midtøsten, IT-kollapsen, orkanen Katrina og krigen mot terror. Når uforutsette hendelser inntreffer, påvirker de ofte tilbudssiden i oljemarkedet ved at det blir mindre oljeproduksjon, som igjen fører til økte oljepriser.

Oljeprisen har i årene 2002-2007 hatt en jevn stigning grunnet verdensomspennende høykonjunktur. I perioden 2007-2008 hadde oljeprisen en ekstraordinær oppgang før finanskrisen inntraff og oljeprisen kollapset. I de siste årene har oljeprisen igjen hatt en jevn stigning. Det finnes mange årsaker til at oljeprisen har blitt drevet oppover etter finanskrisen. Makroøkonomisk optimisme har vært en viktig årsak. Videre har forventninger om økt etterspørsel av olje og uro for ressursknapphet på lengre sikt hatt betydning for prisoppgangen.

I de siste månedene har det vært store uroligheter i Midt-Østen og Nord-Afrika, noe som har ført til en kraftig økning av oljeprisen. Libya er en betydelig oljeprodusent og opprøret i dette landet har spesielt rammet finansmarkedene. Redsel for spredning av uroligheter til enda større oljeeksportører er med på å bygge opp forventninger til fortsatt høy oljepris. Det gjenstår å se om denne situasjonen i Nord-Afrika vil stabilisere seg før vi får en mer stabil oljepris.

3.3 Oslo Børs

Oslo Børs aksjeindeks kalles OSEAX (Oslo Stock Exchange All Share Index) og består av alle noterte aksjer på Oslo Børs. Denne indeksen er en totalavkastningsindeks, hvor både kurs og utbytte er inkludert (Oslo Børs, 2011).

Norge er blant verdens største oljeeksportører, og er dermed også en ledende nasjon innen produksjon og handel av energi. Dette gjenspeiles også på Oslo Børs, hvor

energisektoren utgjør en veldig stor andel. Statoil er det største selskapet i energisektoren og utgjør omtrent en tredjedel av den samlede markedsverdien på Oslo Børs.

3.3.1 Sektorsammensetning

Tabell 1 viser Oslo Børs sin klassifisering av selskaper i bransjesektorer. Den internasjonale standarden GICS blir da benyttet. GICS standarden ble utviklet av Morgan Stanley Capital International og Standard & Poor's, og er et internasjonalt klassifiseringssystem.

Tabell 1: Industrisektorer og tilhørende bransjegrupper på Oslo Børs		
	Sektor	Bransjegrupper
OSE10	Energi	Energi
OSE15	Materialer	Materialer
OSE20	Industri	Kapitalvarer, kommersielle tjenester og leveranser, transport
OSE25	Forbruksvarer	Biler og komponenter, forbruksvarer og klær, konsumenttjenester, media, detaljhandel
OSE30	Konsumentvarer	Mat og apotekhandel, drikkevarer, mat og tobakk, husholdningsvarer og personlige produkter
OSE35	Helsevern	Helsevern - utstyr og tjenester, farmasi og bioteknologi
OSE40	Finans	Banker, finansieringsselskaper, forsikring, eiendomsselskaper
OSE45	Informasjonsteknologi (IT)	Programvare og tjenester, teknologisk utstyr, halvledere og utstyr
OSE50	Telekom	Telekommunikasjon og tjenester
OSE55	Kraftforsyning	Forsyningsselskaper

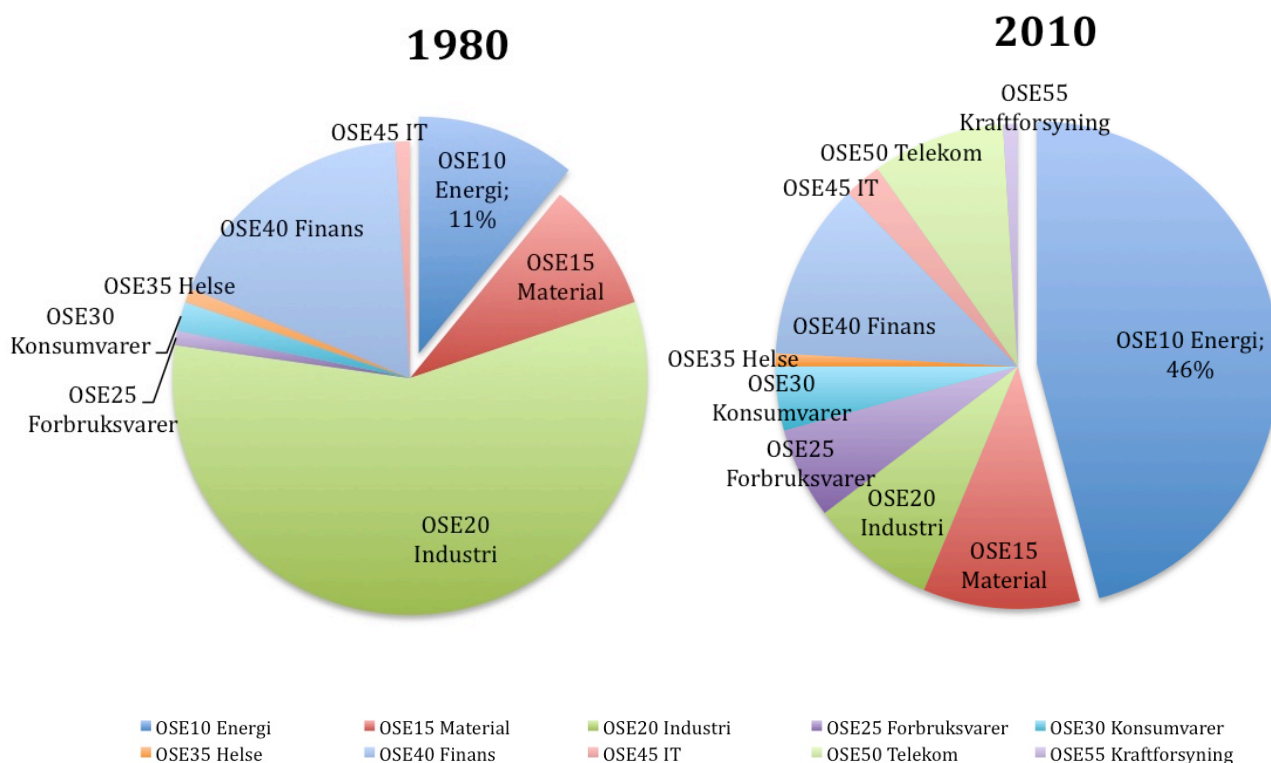
Kilde: Næs, Skjeltorp og Ødegaard (2008)

Energisektoren (OSE10) utgjør i dag omtrent halvparten av markedsverdiene på Oslo Børs. Innen energisektoren finner vi selskaper som er tilknyttet aktiviteter som konstruksjon eller videreformidling av oljerigger, boreutstyr og andre energirelaterte tjenester. Videre omfattes aktiviteter som leting, utvikling, produksjon, markedsføring, raffinering og transport av olje- og gassprodukter.

Kjennskap til utviklingen i bransjestrukturen på Oslo Børs er viktig for forståelse av børsens funksjon i økonomien. For eksempel, hvis vi ønsker å vurdere oljens betydning for det norske aksjemarkedet, er det viktig å vite hvor stor del av selskapene som er i oljerelaterte bransjer (Næs et al., 2008).

I figur 3.4 kan vi se utviklingen i sektorsammensetningen på Oslo Børs fordelt etter markedsverdi for selskapene i de forskjellige sektorene.

Figur 3.4 Sektorsammensetning i 1980 og 2010



Kilde: Oslo Børs

Den første figuren viser sektorsammensetningen i 1980. Her kan vi se at energisektoren kun utgjorde en andel på 11%, mens industrisektoren utgjorde den største andelen. Sektorer som informasjonsteknologi og telekommunikasjon var omtrent ikke representert på denne tiden.

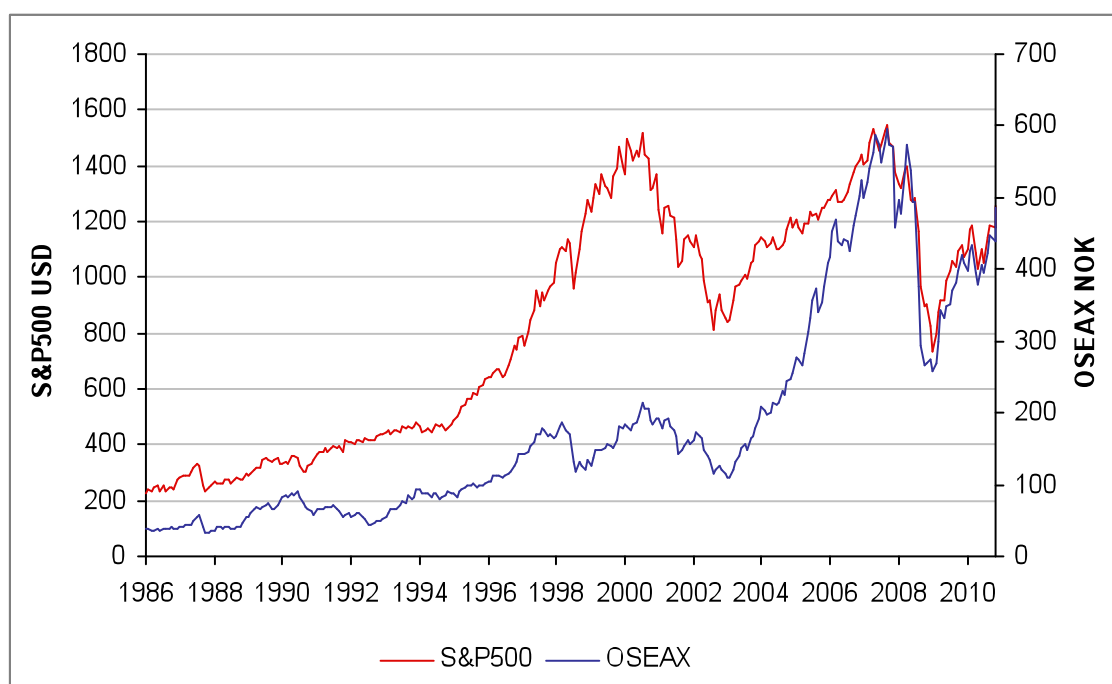
Videre kan se at energisektoren har hatt en markant økning de siste 20 årene. Fra 11% i 1980 til 46% i 2010. Denne økningen skyldes stor kursutvikling i selskapene innenfor energisektoren gjennom årene, hovedsakelig på grunn av oljen. Mange selskaper har i løpet av årene opplevd en omklassifisering fra industrisektoren over til energisektoren. Dette kan også være noe av årsaksforklaringen til energisektorens markante økning. Spesielt børsnoteringen av Statoil har hatt stor innflytelse på økningen, da selskapet utgjør en stor andel av den samlede markedsverdien på Oslo Børs.

3.4 Aksjemarked og oljepris

3.4.1 S&P 500

Aksjeindeksen S&P 500 består av 500 ledende amerikanske virksomheter. Disse virksomhetene representerer et stort utvalg av alle amerikanske industrier. S&P 500 dekker ca 75% av amerikanske verdipapirer og er dermed et godt målepunkt for det amerikanske aksjemarkedet (Standards and Poor's, 2011). Markedsverdien til ExxonMobil, som er et av verdens største oljeselskap, utgjør hele 5% av S&P 500 indeksen. Dermed vil endringer hos ExxonMobil også påvirke S&P 500 i relativt stor grad.

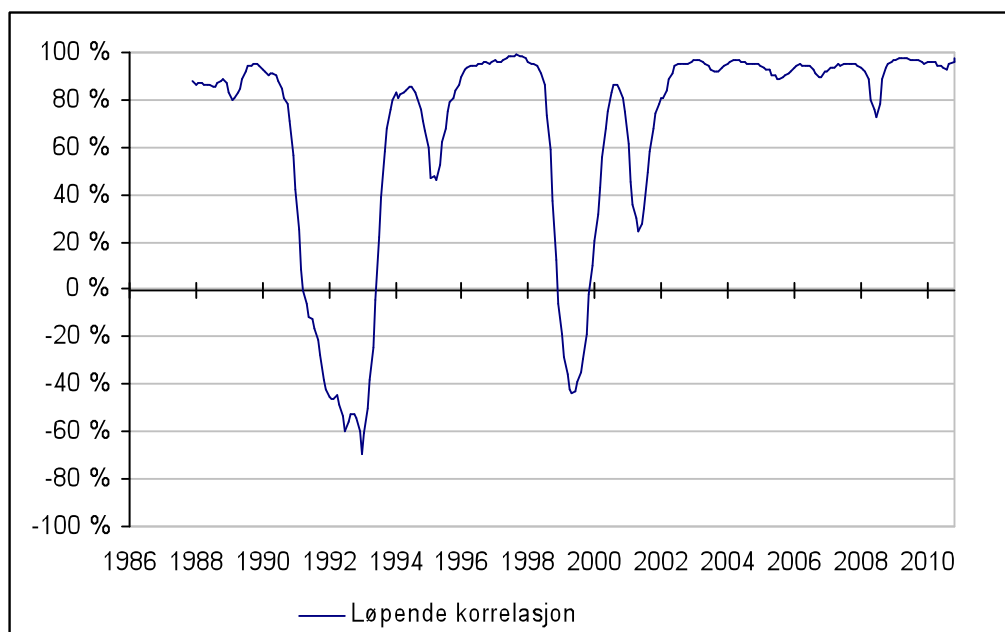
Figur 3.5 S&P 500 vs. Oslo Børs



Kilde: Reuters Ecowin

Vi kan fra figuren ovenfor se at S&P 500 og OSEAX har i de siste årene blitt mer og mer korrelerte. S&P 500 kan være en god indikator på utviklingen i den amerikanske makroøkonomien. Tatt i betraktning størrelsen på den amerikanske økonomien, vil man ikke bli overrasket dersom denne har betydning for andre lands økonomi. Det kan dermed tenkes at S&P 500 vil ha en innvirkning på utviklingen til OSEAX.

Figur 3.6 Utvikling i korrelasjonen mellom S&P 500 og Oslo Børs



Kilde: Reuters Ecowin

Figur 3.6 viser løpende utvikling i korrelasjonen mellom S&P 500 og det norske aksjemarkedet over en rullerende periode på 24 måneder. Vi ser at korrelasjonen mellom disse variablene har vært høy gjennom hele perioden, med unntak av noen perioder.

I perioden 1991-1993 ser vi at det er en negativ korrelasjon mellom S&P 500 og Oslo Børs. Vi kan fra figur 3.5 se at det amerikanske aksjemarkedet i løpet av 1990-tallet opplevde en høy økonomisk opptur og en langvarig høykonjunktur. Den norske økonomien var derimot i begynnelsen av 1990-tallet inne en kraftig lavkonjunktur. Først ved inngangen til 1993 opplevde den norske økonomien samme langvarige høykonjunktur som resten av verdensmarkedet.

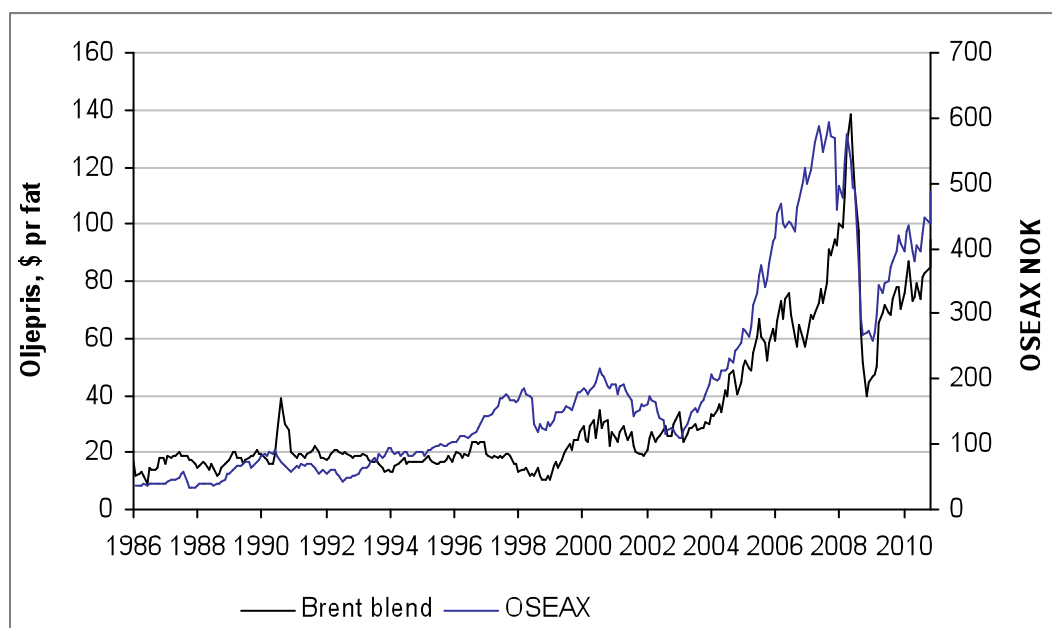
I perioden mellom 1998 til 2000 ser vi igjen en negativ korrelasjon mellom S&P 500 og Oslo Børs. Vi kan fra figur 3.5 se at veksttakten i norsk økonomi avtok markert i andre halvår 1998. Dette skyldtes uro i internasjonale kapitalmarkeder, et kraftig oljeprisfall og en dobling av rentenivået i Norge. Virkingen på konjunkturutviklingen hos det amerikanske aksjemarkedet ble imidlertid mer moderat. I 2001 gikk amerikansk økonomi inn i en lavkonjunktur, og internasjonal økonomi fulgte raskt etter.

Korrelasjonen mellom S&P 500 og Oslo Børs for hele perioden er 77%. Videre kan vi se at korrelasjonen i de siste 8 årene har vært stabilt høy, med korrelasjonsverdier på rundt 90%.

3.4.2 Oslo Børs

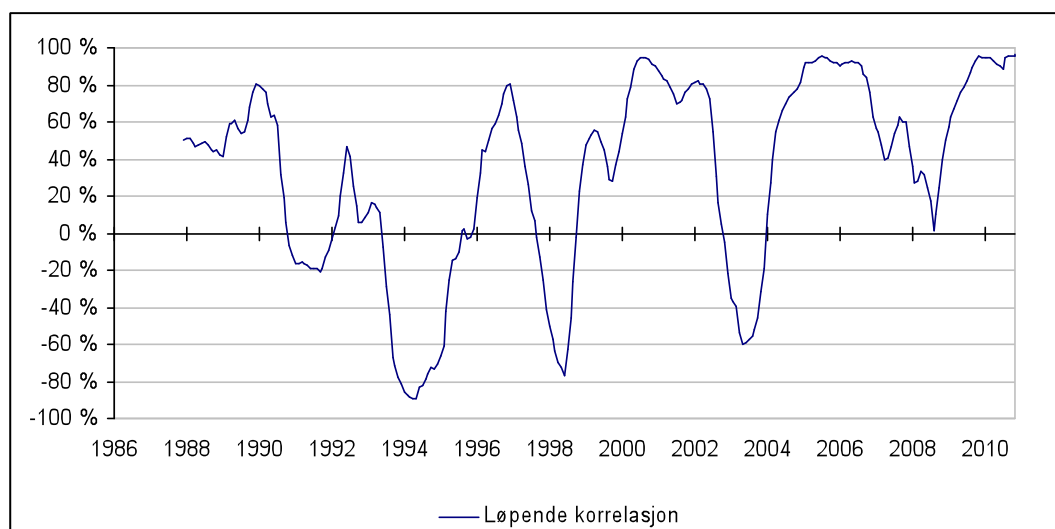
Mange vil mene at Oslo Børs er en oljesensitiv børs. Fra figur 3.7 nedenfor kan vi se at det er sterk samvariasjon mellom oljeprisen og det norske aksjemarkedet. I det norske aksjemarkedet er mange av de største selskapene på børsen oljeselskaper. Vi kan derfor forvente oss at det er en positiv sammenheng mellom oljeprisutviklingen og Oslo Børs. Dette er i tråd med, som tidligere nevnt, hva Driesprong et al. (2005) kom frem til i sine undersøkelser.

Figur 3.7 Historisk utvikling i oljeprisen og Oslo Børs



Kilde: Reuters Ecowin og Oslo Børs

Figur 3.8 Utvikling i korrelasjonen mellom oljeprisen og Oslo Børs



Kilde: Reuters Ecowin

Figur 3.8 viser løpende utvikling i korrelasjonen mellom oljepris og det norske aksjemarkedet over en rullerende periode på 24 måneder. Vi ser at det er stor variasjon i korrelasjonen. For hele perioden er korrelasjonen mellom oljeprisen og Oslo Børs 92%, noe som er svært høyt. Etersom Oslo Børs er sterkt vektet mot olje- og energisektoren er det forventet at oljeprisen har en stor betydning på aksjekursene.

Vi kan i perioden fra 1993 til 1996 se at oljeprisen og Oslo Børs har en negativ korrelasjon. Dette skyldes, som vi kan se i figur 3.7, at norsk økonomi ved inngangen til 1993 gikk inn i en langvarig høykonjunktur som varte frem til 1998. Samtidig opplevde oljeprisen en gradvis nedgang i pris fra 1993 til 1995.

I perioden mellom 1997 til 1999 ser vi igjen en negativ korrelasjon mellom oljeprisen og det norske aksjemarkedet. Dette skyldes uro i internasjonale kapitalmarkeder i forbindelse med Asia krisen i 1997 som førte til et kraftig fall i oljeprisen. Senere førte dette også til at Oslo Børs fra april til oktober 1998 falt med omlag 40 prosent.

I perioden 2002-2003 steg oljeprisen, mens Oslo Børs falt. Vi kan fra figur 3.8 se at oljeprisen hadde en negativ korrelasjon med det norske aksjemarkedet i denne perioden. Oslo Børs var på denne tiden, som tidligere nevnt, inne i en lavkonjunktur sammen med resten av verdensmarkedet. Oljeprisen hadde derimot en stigende vekst frem til USA sin invasjon av Irak den 20. mars 2003, hvor vi opplevde et stort fall i oljeprisen på kort tid. I

tiden etter dette har både oljeprisen og Oslo Børs hatt en jevn stigning og dermed høy korrelasjon på grunn av en verdensomspennende høykonjunktur.

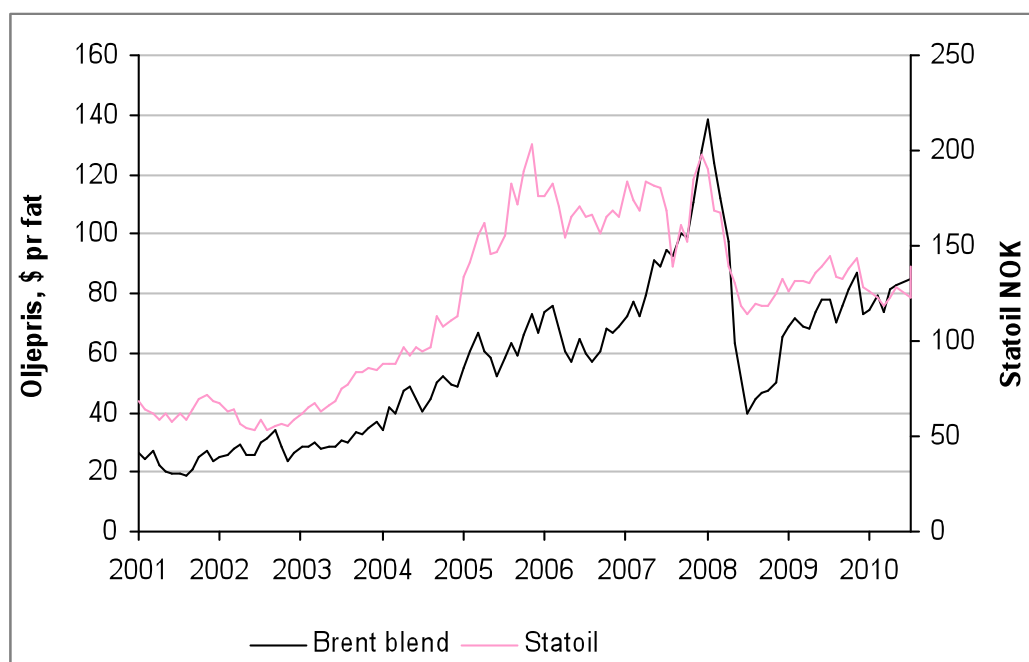
Høsten 2008 inntraff finanskrisen, og medførte en kraftig reduksjon i både oljeprisen og det norske aksjemarkedet, noe som også førte til en negativ korrelasjon. I de to siste årene etter finanskrisen har korrelasjonen økt mer og mer, og blitt ganske høy, med korrelasjonsverdier på over 90%.

3.5 Selskaper og oljepris

3.5.1 Statoil vs. oljepris

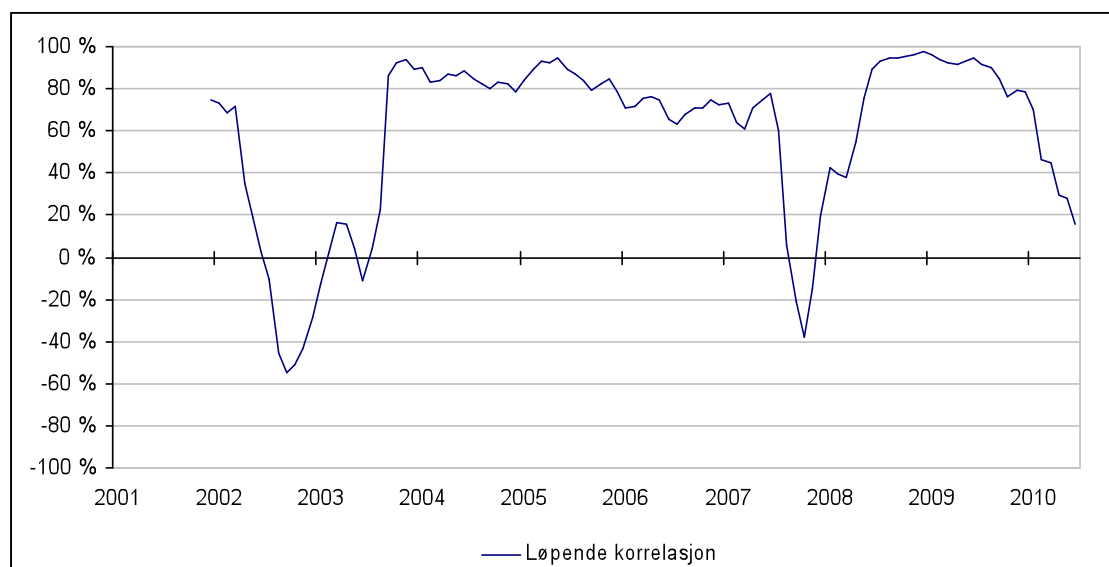
Vi kan ha forventninger til at Statoil, i likhet med Oslo Børs, også vil ha en positiv sammenheng med oljeprisutviklingen. Dette kan vi se i figuren nedenfor. Her ser vi at det er stor samvariasjon mellom Statoil og oljeprisen Brent blend, og vi kan da også anta at Statoil vil være sterkt korrelert med Oslo Børs. Statoil er et av de internasjonale oljeselskapene som har størst eksponering mot oljepris. Dette skyldes at selskapet har en stor oppstrømsvirksomhet.

Figur 3.9 Statoil vs. oljepris



Kilde: Reuters Ecowin

Figur 3.10 Utvikling i korrelasjonen mellom Statoil og oljeprisen



Kilde: Reuters Ecowin

Figur 3.10 viser løpende utvikling i korrelasjonen mellom Statoil og oljeprisen over en rullerende periode på 12 måneder. Korrelasjonen holder seg ganske høy gjennom hele perioden, med unntak av periodene 2002-2003 og 2007-2008.

Som tidligere nevnt hadde oljeprisen en stigende trend i perioden 2002-2003, mens Oslo Børs i samme periode var inne i en lavkonjunktur. Det er forventet at Statoil vil følge samme utvikling som aksjemarkedet i Norge, og dermed er det ikke overraskende at vi også her får en negativ korrelasjon mellom oljeprisen og Statoil i samme periode.

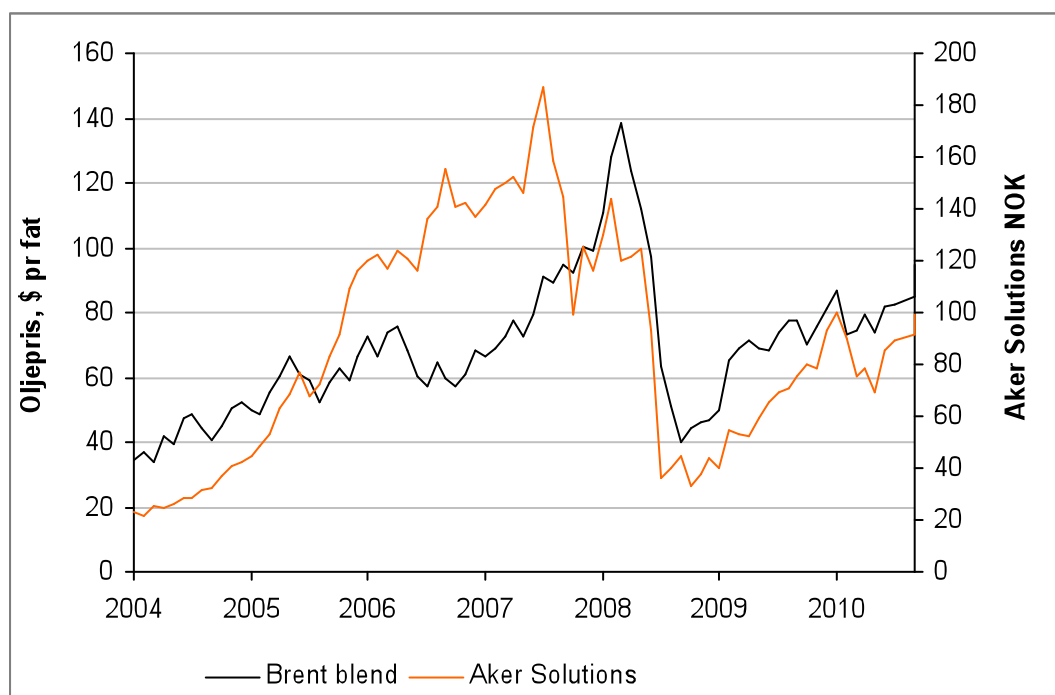
Videre ser vi i figur 3.10 at den negative korrelasjonen mellom oljeprisen og Statoil i perioden 2007-2008 begynte før finanskrisen inntraff høsten 2008. Dette skyldes som vi kan se i figur 3.9 at Statoil opplevde en nedgang i aksjekursen før finanskrisen sendte både oljeprisen og aksjemarkedet ned. Årsaken til nedgangen i aksjekursen var aksjemarkedets reaksjon på Statoils negative prognoser som ble lagt frem.

I de siste årene ser vi at det igjen er en nedgående trend i korrelasjonen. Totalt for hele perioden er korrelasjonen mellom Statoil og oljeprisen på 84%. Dette er en ganske høy korrelasjon, men med tanke på at Statoil er et fullintegrert oljeselskap vil det være forventet at oljeprisen har stor betydning.

3.5.2 Aker Solutions vs. oljepris

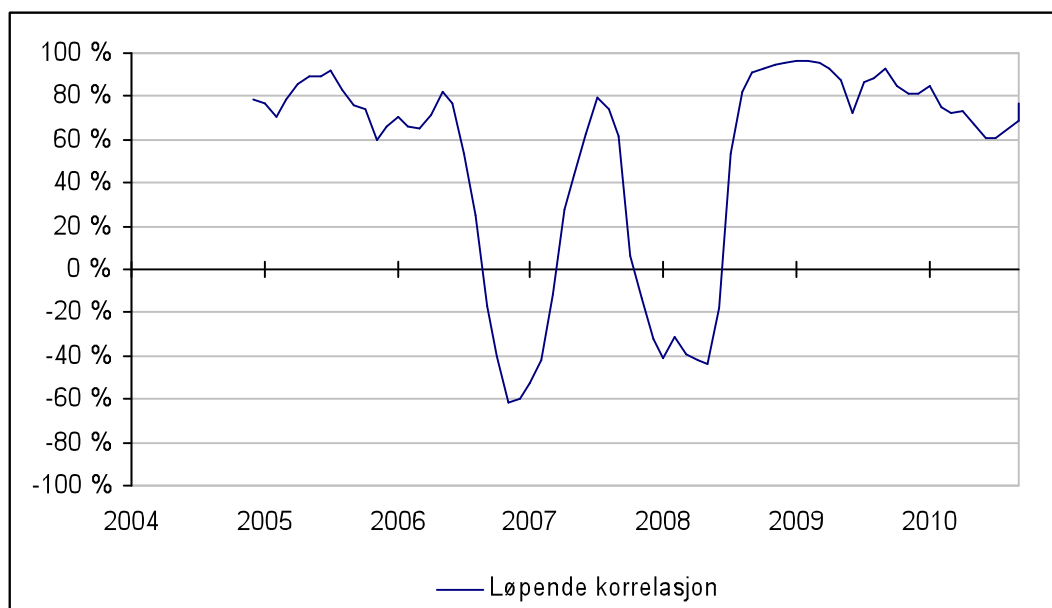
Aker Solutions, som er et leverandørselskap, vil naturligvis også ha en positiv sammenheng med oljeprisen. Et leverandørselskap yter tjenester til oljeselskapene, og ved perioder med høy oljepris vil leverandørselskapene ofte ha høy etterspørsel av deres tjenester. Høye oljepriser medfører ofte høy lønnsomhet og større investeringer i oljesektoren. Motsatt vil de også merke lav etterspørsel og svakere marginer når oljeprisen er lav. Det er da forventet at aksjekursen for Aker Solutions, slik som Statoil, også vil være sterkt korrelert med Oslo Børs.

Figur 3.11 Aker Solutions vs. oljepris



Kilde: Reuters Ecowin

Figur 3.12 Utvikling i korrelasjonen mellom Aker Solutions og oljeprisen



Kilde: Reuters Ecowin

Figur 3.12 viser løpende utvikling i korrelasjonen mellom Aker Solutions og oljeprisen over en rullerende periode på 12 måneder. Vi kan se at den løpende utviklingen har vært ganske varierende.

I likhet med Statoil, opplevde også Aker Solutions en nedgang i aksjekursen før finanskrisen inntraff. I figur 3.11 kan vi se at kursen falt kraftig fra 187,00 i oktober 2007 til 99,00 i januar 2008. Denne nedgangen var i takt med markedet, da Oslo Børs også opplevde et kraftig fall i januar 2008. Samtidig økte oljeprisen stadig mer og mer. På grunn av dette ble det en negativ korrelasjon mellom oljeprisen og Aker Solutions i denne perioden.

Videre ser vi at også at Aker Solutions ble preget av finanskrisen høsten 2008, hvor både aksjekurs og oljepris falt kraftig sammen. I de to siste årene ser vi at det har vært en høy korrelasjon mellom oljeprisen og Aker Solutions. Korrelasjonen for hele perioden er på 62%, noe som er en del lavere enn tilfellet hos Statoil. Dette kan skyldes at Aker Solutions, som er et leverandørselskap, ikke er påvirket av oljeprisendringer i like stor grad.

4 Økonometrisk analyse

4.1 Datasett

Tallmaterialet i datasettet er i denne oppgaven hentet inn fra databasen til Reuters Ecowin. Alle analysene i oppgaven er gjort på bakgrunn av månedlige data. Videre er tallmaterialet blitt behandlet i excel og regresjonsanalyser er utført ved hjelp av statistikkprogramvaren SPSS.

Tidsseriene går fra februar 1986 og frem til og med desember 2010. For de selskapene som blir benyttet i oppgaven, begynner tidsseriene fra den dag de ble børsnotert på Oslo Børs. For Statoil gjelder dette fra juni 2001, og for Aker Solutions fra april 2004.

De avhengige variablene i denne oppgaven vil være S&P 500, Oslo Børs aksjeindeks, Statoil og Aker Solutions:

SP500 - Amerikansk indeks

OSEAX - Oslo Stock Exchange All Share Index

STL - Statoil

AKSO - Aker Solutions

Nedenfor blir de uavhengige variablene som er benyttet for å forklare variasjonen i den avhengige variabelen presentert:

OilUSD - Spotpris på nordsjøolje, \$ pr fat

OilNOK - Spotpris på nordsjøolje, NOK pr fat

SP500 - Amerikansk indeks

OSEAX - Oslo Stock Exchange All Share Index

NOK_USD - Dollarkursen, Norske Kroner (NOK) / Amerikanske dollar (USD)

NIBOR - 3 måneders nominell rente

For å unngå problem med autokorrelasjon i feilleddene vil vi gjøre en transformasjon av variablene. Ved estimering av regresjonsmodellen vil vi da benytte endringslogaritmen av variablene. Dette vil gjøre tolkningen lettere ettersom de estimerte koeffisientene da kan betraktes som prosentvise endringer.

4.2 Valg av makroøkonomiske faktorer

Hovedproblemstillingen i denne oppgaven er å undersøke forholdet mellom oljepris og aksjeavkastning. Det kan derfor tenkes at en enkel modell med oljepris som eneste forklarende faktor vil være en god modell. Dette vil imidlertid kunne føre til alvorlige estimeringsfeil som følge av Omitted Variable Bias (OVB). Stock og Watson (2007) sier at OVB oppstår når man bruker regresjonsanalyse til å estimere forholdet mellom to variabler, men utelater å inkludere variabler som (1) korrelerer med den forklarte variabelen og (2) har et signifikant forhold til den forklarende variabelen. Ved å ikke inkludere slike variabler vil dette føre til at styrken på forholdet som faktisk estimeres vil bli overvurdert. Dermed tilsier dette at vi må konstruere en modell, som inneholder både oljepris og andre variabler, som har et signifikant forhold til oljepris og aksjeavkastning.

4.2.1 Rente

Renten er 3 måneders nominell NIBOR-rente (Norwegian Inter Bank Offered Rate). NIBOR eller pengemarkedsrenten er renten på lån norske banker er villige til å låne hverandre for en spesifisert periode (DnBNOR, 2011). Tallene for NIBOR renten er månedlige og hentet fra Norges Bank rentestatistikk.

Gjerde og Sættem (1999) finner i deres studie at en endring i realrente vil ha en påvirkning på det norske aksjemarkedet. I analysen som blir gjort ved hjelp av VAR-modell basert på månedlige data for tidsperioden 1974 til 1994, finner de at aksjekursen reagerer umiddelbart negativt til endringer i reell rente.

4.2.2 Noteringsvaluta for oljepris

Analysene er videre gjennomført med data både i norske kroner og amerikanske dollar. Olje omsettes i amerikanske dollar på verdensmarkedet og det kan derfor virke naturlig med en valutajustering av oljeprisen når vi studerer det norske aksjemarkedet. Dette er nok ikke helt korrekt da mange av de store norske børsnoterte oljeselskapene har størstedelen av sine inntekter i utenlandsk valuta; hovedsakelig i amerikanske dollar. Det meste av inntektene brukes på kostnader. Dersom kostnadene også er i dollar, blir det feil å justere oljeprisen for valuta. I praksis vil en da bare justere inntektene, men ikke kostnadene til selskapene. Derimot har de fleste norske oljeselskaper sin operative drift i Norge, noe som medfører at lønnskostnadene blir utbetalt i norske kroner. En annen stor andel av oljeselskapenes overskudd går til høye skatte- og avgiftsnivå innen petroleumsnæringen i Norge. Totalt sett vil dermed majoriteten i inntektene til oljeselskapene være i dollar, mens en stor del av kostnadene vil være i norske kroner.

Dette kan føre til at analyseresultatene blir forstyrret av valutakursendringer når børsverdier og oljepris er oppført i ulik valuta. Vi velger derfor å gjennomføre den samme analysen med indekser i både kroner og dollar for å finne den beste modellen. Vi ønsker også å teste forskjellen mellom en modell hvor oljeprisen er målt i amerikanske dollar og en modell hvor oljeprisen er i norske kroner.

4.2.3 Valutakurs

Petroleumsnæringen har en stor betydning for den norske økonomien. Olje omsettes som vanlig i amerikanske dollar og de fleste transaksjoner skjer med denne valutaen. Mange av de børsnoterte selskapenes kontantstrømmer vil dermed være sensitive overfor endringer i valutakursen, NOK/USD.

Kaneko og Lee (1995) fant i sine analyser at valutakursen er signifikant for aksjemarkedet, mens Gjerde og Sættem (1999) ikke fant noe signifikant forhold mellom valutakursen NOK/USD og avkastningen i det norske aksjemarkedet.

4.3 Hypotesetestning

Hovedproblemstilling: Aksjemarkedet reagerer på en endring i oljepris.

Ved hypotesetesting er det alltid to hypoteser, nullhypotesen (H_0) og alternativhypotesen (H_1).

Nullhypotesen vil da være at en endring i oljeprisen ikke vil ha en innvirkning i aksjekursen. Dette innebærer at oljekoeffisienten må være null;

$$H_0: \beta_{OilUSD} = 0$$

β_{OilUSD} : koeffisienten til oljepris

Alternativhypotesen blir da at oljeprisen vil påvirke utviklingen på Oslo Børs. Da må oljekoeffisienten avvike signifikant fra null;

$$H_1: \beta_{OilUSD} \neq 0$$

Tilsvarende prosedyre gjelder også for øvrige variabler.

Tabell 2: Presentasjon av hypoteser

	H_0	H_1
S&P 500	$\beta_{SP500} = 0$	$\beta_{SP500} \neq 0$
Oljepris i USD	$\beta_{OilUSD} = 0$	$\beta_{OilUSD} \neq 0$
Oljepris i NOK	$\beta_{OilNOK} = 0$	$\beta_{OilNOK} \neq 0$
Nominell rente	$\beta_{NIBOR} = 0$	$\beta_{NIBOR} \neq 0$
Oslo Børs aksjeindeks	$\beta_{OSEAX} = 0$	$\beta_{OSEAX} \neq 0$
Valutakurs NOK/USD	$\beta_{USD_NOK} = 0$	$\beta_{USD_NOK} \neq 0$
S&P 500 aksjeindeks lagget	$\beta_{SP500_{t-1}} = 0$	$\beta_{SP500_{t-1}} \neq 0$
Oslo Børs aksjeindeks lagget	$\beta_{OSEAX_{t-1}} = 0$	$\beta_{OSEAX_{t-1}} \neq 0$

Ved hypotesetesting kan vi komme til å gjøre to mulige feil. Disse feilene er type I- og type II feil:

Type I feil vil innebære å forkaste H_0 når H_0 er sann

Type II feil vil innebære å beholde H_0 når H_0 er gal

For å kontrollere for Type I feil, vil vi bruke signifikansnivå. Jo lavere signifikansnivå vi velger, desto mindre er sannsynligheten for type I feil. I denne oppgaven vil vi bruke både 1% og 5% signifikansnivåer. Type II feil har vi i utgangspunktet ikke noen kontroll på, men en mulighet er å øke antall observasjoner.

4.4 Deskriptiv statistikk

Tabellen nedenfor viser deskriptiv statistikk for datasettet brukt i denne oppgaven med oversikt over antall observasjoner, minimumsverdier, maksimumsverdier, gjennomsnittsverdier og standardavvik.

Tabell 3: Deskriptiv statistikk over variablene

	N	Minimum	Maksimum	Gjennomsnitt	Standardavvik
OSEAX	299	33,80	595,00	184,17	148,70
SP500	299	226,92	1549,38	829,07	414,90
OilUSD	299	9,30	138,30	33,22	24,88
NIBOR	299	-16,87	-1,84	-7,02	3,93
NOK USD	299	5,08	9,38	6,88	0,89
STL	115	54,00	203,00	119,23	44,20
AKSO	81	21,60	187,00	87,77	43,23

4.5 Korrelasjonsanalyse

Nedenfor finner vi en korrelasjonsmatrise som viser korrelasjonen mellom variablene. Korrelasjonen mellom to variabler måler graden av lineær sammenheng de to variablene i mellom. Dersom x og y korrelerer vil det si at de beveger seg symmetrisk samme vei.

Tabell 4: Korrelasjonsmatrise

	OSEAX	SP500	OilUSD	NIBOR	NOK_USD
OSEAX	1				
SP500	0,77416	1			
OilUSD	0,91878	0,59083	1		
NIBOR	0,62528	-0,71451	-0,48008	1	
NOK_USD	-0,34972	0,17256	-0,50895	0,06336	1

Vi kan fra korrelasjonsmatrisen se at flere av de forklarende variablene er korrelerte med OSEAX. Det kan derfor eksistere nær multikollinearitet. Multikollinearitet vil si at X-variablene korrelerer med hverandre, og dermed kan føre til en upresis estimering. Korrelasjonskoeffisienten mellom oljeprisen og OSEAX er 0,918, noe som er svært høyt, og som mest sannsynlig vil resultere i et multikollinearitetsproblem for modeller hvor begge disse variablene inngår som forklaringsvariabler.

Selv om vi observerer høy korrelasjon mellom OSEAX og oljeprisen, ønsker vi å beholde begge disse variablene. Dette gjøres på grunnlag av at oljeprisen kan ha en tilleggsinformasjon som ikke blir fanget opp av aksjeindeksen.

Videre kan vi fra tabellen se at S&P 500 har en sterk korrelasjon med OSEAX. Dette kan forklares ved at det norske aksjemarkedet har hatt et sterkt forhold til andre utenlandske børsindekser. Aksjemarkeder har en tendens til å bevege seg i samme retning når det gjelder svinginger i sykluser.

4.6 Modellspesifikasjon

Formålet med en regresjonsanalyse er å forklare sammenhengen mellom to eller flere variabler. Modellen er bygd opp som en multippel regresjon og kan settes opp på følgende måte:

$$y_t = \alpha + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_k X_k + u_t \quad t = 1, 2, \dots, T$$

Hvor (y_t) er den avhengige variabelen, som forklares ved en konstant (α), samt ved et bestemt forhold (β_k) til de forklarende variablene (X_k). Feilleddet (u_t) fanger opp alle andre uobserverte faktorer som påvirker den avhengige variabelen. For å beregne koeffisientene (α) og (β_k) brukes minste kvadraters metode (OLS). En modell av denne typen vil ha ($T-k$) frihetsgrader, hvor T er antallet observasjoner og k er antall parametre i modellen.

4.6.1 Modellforutsetninger for OLS

Det er fem grunnleggende antagelser for det feilleddet u_t :

1. $E(u_t) = 0$

Feilleddet har forventet verdi lik null, noe som vil si at det ikke skal eksistere et systematisk forhold mellom den avhengige variabelen og faktorer som ikke er inkludert i modellen.

2. Homoskedastisitet: $\text{Var}(u_t) = \sigma^2 < \infty$

Variansen til feilleddet er konstant og endelige for alle verdier for X_k . Dersom feilleddsvariansen ikke er konstant, vil residualene være heteroskedastiske.

Heteroskedastisitet kan oppdages ved et grafisk plott, der feilleddene skal variere relativt jevnt rundt regresjonslinjen. I appendiks er det gjengitt et scatterplott for de avhengige variablene i oppgaven. Her kan vi se at det ikke er noe som tyder på en sterkt økende eller minkende varians. Vi kan derfor anta at vi har homoskedastisitet. En mulig løsning

på et eventuelt heteroskedasitetsproblem vil være å transformere data over på logaritmisk form. Datautvalget blir da reskalert og en reduserer utslaget av ekstreme observasjoner.

3. Autokorrelasjon: $\text{Cov}(u_i, u_j) = 0$

Feilleddene er statistisk uavhengige av hverandre. Korrelasjon av en tidsserie med egne laggede verdier kalles autokorrelasjon. Dette vil si at feilleddet korrelerer med seg selv fra en periode til neste. Autokorrelasjon er et vanlig problem ved tidsseriedata. For å måle autokorrelasjon benyttes Durbin-Watson test. Dette er en test hvor en tester for autokorrelasjon av første orden i feilleddene. Her tester man for korrelasjon mellom gjeldende feilledd og feilleddet som er lagget med en tidsenhet.

Durbin-Watson test har tre forutsetninger som må være innfridd:

1. Regresjonsmodellen må ha et konstantledd
2. Autokorrelasjonen er av første orden
3. Regresjonsmodellen inneholder ikke en lagget avhengig variabel blant forklaringsvariablene

$$DW = \frac{\sum_{t=2}^n (u_t - u_{t-1})^2}{\sum_{t=1}^n u_t^2}$$

Durbin-Watson testen vil gi DW-verdier fra 0 til 4. Her vil verdier på 0 tilsvare positiv autokorrelasjon, mens verdier på 4 vil være negativ autokorrelasjon. DW-verdier lavere enn 1 eller høyere enn 3, regnes ofte som problematiske. En verdi på 2 vil tilsi at det ikke er autokorrelasjon.

4. Ikke-stokastiske forklarende variabler: $\text{Cov}(u_i, X_t) = 0$

Det er ingen sammenheng mellom feilleddene og de forklarende variablene. Når en har tidsseriedata kan en teste for ikke-stokastiske forklarende variabler ved å bruke Augmented Dickey-Fuller test (ADF).

5. Normalfordelte feilledd: $u_t \sim N(0, \sigma^2)$

Feilleddene må være uavhengige og normalfordelte. Når man plotter inn feilleddene i et histogram skal de omtrent se ut som en klokke for at forutsetningen er oppfylt. Dette histogrammet er sammen med et P-P plott gjengitt i appendiks. P-P plottet viser feilleddenes plassering for å vurdere normalitet. Vi kan fra histogrammet se at feilleddene er tilnærmet normalfordelt.

4.6.2 T-test, F-test og forklaringsgrad

Når en skal vurdere utfallet av en regresjonsanalyse bør en se på koeffisientestimatene, og undersøke fortegnene på disse. For samtlige koeffisienter vil det bli oppgitt en t-test verdi som vi kan bruke for å vurdere om de enkelte variablene er signifikant forskjellig fra null. Dersom man får lave t-verdier vil dette være en indikasjon på at forklaringsvariabelen ikke er statistisk signifikant. For å kunne teste multiple regresjonsmodeller med flere koeffisienter samtidig brukes en F-test. F-testen tester med andre ord om hele modellen er signifikant, i motsetning til t-testen som tester en og en variabel.

Regresjonsmodellens forklaringskraft, gitt ved R^2 , forteller oss hvor stor andel av variasjonen i den avhengige variabelen som kan forklares av de uavhengige variablene. R^2 vil anta verdier mellom 0 og 1 og en god modell med høy forklaringsgrad har dermed en verdi for R^2 som er størst mulig.

Justert R^2 tar hensyn til tapet av frihetsgrader som følger av en ekstra forklarende variabel. Dette tilsier da at dersom Justert R^2 øker når en legger til en forklarende variabel bør denne inkluderes i modellen.

4.6.3 Regresjonsmodell med "lag"

Tidsseriedata består av observasjon av samme individ over tid. I denne oppgaven anvendes tidsserier med aksjekurser og oljepriser. I tidsserier finnes det ofte sammenheng mellom forklaringsvariabler i tidligere perioder og den avhengige variabelen (Gujarati, 2003).

Tregheter i tilpasningen vil si at det tar tid før aksjemarkedet responderer på endringer i oljeprisen. En slik tidsforsinket effekt kalles for et "lag" (Gujarati, 2003).

Aksjemarkeder, valutakurser og oljepriser er typiske eksempler på tidsserier som ikke er stasjonære. Dette fordi disse variablene er avhengige av tidligere observasjoner. Som et eksempel vil dagens aksjekurs være lik gårsdagens aksjekurs, men med en endring i positiv eller negativ retning. Dette skaper en trend med tilfeldig utvikling, en såkalt "random walk", som vil føre til en ikke-stasjonær tidsserie (Gujarati, 2003).

En stasjonær tidsserie har stabil sannsynlighetsfordeling over tid og egenskapene til feilleddet er konstante over tid. Det er viktig at økonomiske tidsseriedata blir testet for stasjonærhet før det gjennomføres en regresjon. Dersom dette ikke gjøres kan man risikere å få upålitelige resultater når det benyttes ikke-stasjonære variabler i regresjonsanalysen.

Tidsserie med en stokastisk trend kan gjøres stasjonær ved at den differensieres. En stokastisk trend vil si at trenden er uforutsigbar. En tidsserievariabel som må differensieres d ganger for å bli stasjonær er definert som integrert av orden d : $I(d)$. Dermed vil en stasjonær variabel være integrert av orden null, dvs $I(0)$. Ved å differensiere variablene i form av prosentvis endring kan man redusere sannsynligheten for multikollinearitet, heteroskedastisitet og ikke-stasjonærhet i datamaterialet.

En tidsserie er stasjonær når hvis dens gjennomsnitt, varians og autokovarians er konstant over tid;

$$E(y_t) = \mu$$

$$\text{Var}(y_t) = \sigma^2$$

$$\text{Cov}(y_t, y_{t+s}) = \text{Cov}(y_t, y_{t-s})$$

Stasjonærhet i en tidsseriemodell kan testes med en utvidet Augmented Dickey-Fuller test:

$$\Delta y_t = \alpha + \theta_1 y_{t-1} + \sum_{i=1}^s \gamma_i \Delta y_{t-i} + U_t$$

Hvor nullhypotesen er at tidsserien er ikke-stasjonær $H_0: \theta_1 = 0$

Nullhypotesen blir forkastet hvis t-verdien til θ_1 er lavere enn de kritiske verdiene på ulike signifikansnivåer: $t_\theta < c$, hvor c er negative verdier. Hvis H_0 ikke blir forkastet, har man sterke indikasjoner på at tidsserien er ikke-stasjonær.

Resultater fra ADF-tester for datamaterialet som er brukt i denne oppgaven vises i tabell 5. I denne ADF-testen er tidsseriene, som tidligere nevnt, differensiert for å unngå problemet med ikke-stasjonærhet. Det er likevel fremdeles viktig å teste om det er et ikke-stasjonærhetsproblem i datamaterialet.

Tabell 5: ADF-resultater

Variabel	t-verdi	Kritiske verdier
SP500	-7,023	1% nivå -3,47 5% nivå -2,88
OSEAX	-7,055	
OilUSD	-8,160	
NIBOR	-8,754	
NOK_USD	-8,148	

Her kan vi konkludere med at t-verdiene er svært høye i forhold til de kritiske verdiene. Nullhypotesen om at den differensierte tidsserien er ikke-stasjonær kan da forkastes og forutsetningen om stasjonærhet er dermed oppfylt.

4.6.4 Valg av antall "lag"

Akaikes Informasjonskriterium (AIC) gir en indikasjon på hvor mange lag som er optimalt for modellen.

$$AIC = e^{2(k+1)/n} \frac{RSS}{n}$$

hvor k er antall koeffisienter i regresjonsmodellen, n antall observasjoner og RSS (residual sum of squares) er summen av de kvadrerte residualene. Denne metoden veier summen av de kvadrerte feilene, opp mot antall frihetsgrader.

Å velge hvor mange laggede variabler som skal inkluderes i en modell kan gi problemer. Blir det for mange kan vi få problemer med tap av frihetsgrader. Dette innebærer at vi mister mange observasjoner.

Ved sammenligning av modeller, som har ulike laglengder er den modellen som gir lavest AIC-verdi den mest optimale modellen (Gujarati, 2003).

Tabell 6: Resultater fra Akaikes informasjonskriterium

Antall lag	0	1	2	3	4	Antall lag AIC-metoden anbefaler
SP500	-2,55867	-2,52990	-2,724223	-2,92763	-3,09556	1
OSEAX	-13,5275	-13,4825	-13,70657	-13,6961	-13,6969	1
OilUSD	-4,10505	-6,43824	-6,20677	-6,32673	-6,65161	0
NIBOR	0,004562	0,006573	0,006755	0,006778	0,006788	0
NOK_USD	-1,96913	-5,79593	-5,70401	-5,71522	-5,85142	0

Ved hjelp av Akaikes informasjonskriterium kommer vi frem til at det vil være mest optimalt med en modell som inneholder en lagget verdi av OSEAX og S&P 500. En av grunnene til at det ikke blir optimalt med flere laggede verdier er at når vi baserer våre analyser på månedlige observasjoner, vil det ikke være veldig sannsynlig at observasjoner gjort flere måneder tidligere vil ha en ledende indikator på aksjemarkedet. Til dette er markedseffisiensen for sterk. Videre blir oljepris, NIBOR og NOK_USD inkludert i modellen, men uten laggede verdier.

4.7 Fremgangsmåte

Vi har følgende modell:

$$y_t = \alpha \cdot X_t^{\beta_1} \cdot u_t$$

Denne modellen kan reduseres til en lineær form ved å gjøre en logaritmisk omkodning av begge variablene:

$$\ln(y_t) = \ln(\alpha) + \beta_1 \ln(X_t) + \ln(u_t)$$

Med denne modellen kan koeffisientene tolkes som elastisiteter. For eksempel vil β_1 fortelle hvor mange prosent den avhengige variabelen (y_t) vil øke med dersom den forklarende variabelen (X_t) øker med 1 prosent.

I denne oppgaven har vi, som tidligere nevnt, benyttet endringslogaritmen til variablene for å unngå problem med heteroskedasitet og autokorrelasjon i feilleddene. Vi får da også muligheten til å undersøke hvilken betydning en prosentvis endring for en av de forklarende variablene har på den uavhengige variabelen. En variabel på logaritmisk endringsform kan skrives på følgende måte:

$$\Delta y_t = \ln y_t - \ln y_{t-1}$$

$$\Delta X_t = \ln X_t - \ln X_{t-1}$$

I modellene som blir presentert videre i oppgaven vil Δy_t være endringslogaritmen til de avhengige variablene, mens ΔX_t vil være endringslogaritmen til de forklarende variablene.

I vår første modell som vi ønsker å undersøke har vi konstruert en modell som inneholder S&P 500, oljeprisen, rente og valutakurs som forklarende variabler. Her vil vi også undersøke forskjellen mellom oljepris i amerikanske dollar, og oljepris i norske kroner for å se hvilken noteringsvaluta som er best for den avhengige variabelen ved videre bruk av modellen.

Modell 1:

$$\Delta OSEAX_t = \beta_1 \Delta SP500_t + \beta_2 \Delta OilUSD_t + \beta_3 \Delta NIBOR_t + \beta_4 \Delta NOK_USD_t + u_t$$

$$\Delta SP500_t = \beta_1 \Delta OilUSD_t + \beta_2 \Delta NIBOR_t + \beta_3 \Delta NOK_USD_t + u_t$$

Når vi gjennomfører regresjonen med S&P 500 som den avhengige variabelen inkluderer vi ikke OSEAX som en forklarende variabel. Dette fordi vi anser det som lite sannsynlig at Oslo Børs aksjeindeks vil ha noe innvirkning på det amerikanske aksjemarkedet.

I regresjonsmodellene hvor Statoil og Aker Solutions er den avhengige variabelen, velger vi å inkludere OSEAX_t som en forklarende variabel. Modell 1.1 blir da modellen vi tester for selskapene.

Modell 1.1:

$$\Delta Y_t = \beta_1 \Delta SP500_t + \beta_2 \Delta OilUSD_t + \beta_3 \Delta OSEAX_t + \beta_4 \Delta NIBOR_t + \beta_5 \Delta NOK_USD_t + u_t$$

En regresjonsmodell hvor den avhengige variabelen inkluderes på høyresiden i likningen, er en såkalt "dynamisk" modell (Gujarati, 2003). Verdi på den avhengige variabelen predikeres dermed ikke bare ut fra forklaringsvariablene, men også av tidligere verdier av den avhengige variabelen.

I modell 2 i analysen av Oslo Børs, ønsker vi å inkludere tidligere verdier av den avhengige variabelen som en forklarende variabel. Modell 2 blir da seende slik ut:

Modell 2:

$$\Delta OSEAX_t = \beta_1 \Delta SP500_t + \beta_2 \Delta OilUSD_t + \beta_3 \Delta NIBOR_t + \beta_4 \Delta NOK_USD_t + \beta_5 \Delta OSEAX_{t-1} + \beta_6 \Delta SP500_{t-1} + u_t$$

$$\Delta SP500_t = \beta_1 \Delta OilUSD_t + \beta_2 \Delta NIBOR_t + \beta_3 \Delta NOK_USD_t + \beta_4 \Delta SP500_{t-1} + u_t$$

For regresjonsmodellene til Statoil og Aker Solutions velger vi modell 2 å inkludere tidligere verdier av SP500 og OSEAX. Modellen som vi ønsker å teste for selskapene blir da seende slik ut:

Modell 2.1:

$$\Delta Y_t = \beta_1 \Delta SP500_t + \beta_2 \Delta OilUSD_t + \beta_3 \Delta OSEAX_t + \beta_4 \Delta OSEAX_{t-1} + \beta_5 \Delta SP500_{t-1} + u_t$$

Til slutt har vi også gjennomført alle regresjoner med børldata uttrykt både i norske kroner og i amerikanske dollar. Dette for å undersøke om analyseresultatene blir forstyrret av valutakursendringer når indekser og oljepris er oppgitt i ulik valuta. Når vi gjennomfører analysen ønsker vi å finne den beste modellen som inneholder de mest signifikante variablene. Vi har derfor ved presentasjon av modellene valgt å utheve den modellen som gir høyest forklaringsgrad.

For å undersøke hvorvidt effekten av en endring i oljepris har endret seg for Oslo Børs gjennom de siste tiårene, har vi valgt å dele Oslo Børs inn i tre ulike perioder. Vi har delt opp våre 24 år med månedlige observasjoner inn i perioder med 8 års intervall. 1986 til 1994, 1995 til 2002 og 2003 til 2010.

4.8 Resultater

4.8.1 S&P 500

Vi presenterer i tabell 7 resultatene fra modell 1 og 2 for S&P 500:

$$\text{Modell 1: } \Delta\text{SP500}_t = \beta_1\Delta\text{OilUSD}_t + \beta_2\Delta\text{NIBOR}_t + \beta_3\Delta\text{NOK_USD}_t + u_t$$

$$\text{Modell 2: } \Delta\text{SP500}_t = \beta_1\Delta\text{OilUSD}_t + \beta_2\Delta\text{NIBOR}_t + \beta_3\Delta\text{NOK_USD}_t + \beta_4\Delta\text{SP500}_{t-1} + u_t$$

Tabell 7: Resultater for S&P 500

Variabel ΔY	C	OilUSD	NIBOR	NOK_USD	SP500 _{t-1}	F	DW	R ²	Jus. R ²
SP500		-0,007	0,059	-0,200*		2,684	1,824	0,027	0,017
t-verdier		0,267	1,432	-2,312					
SP500		-0,011	0,055	-0,215*	0,080	2,626	1,969	0,035	0,021
t-verdier		0,433	0,076	-2,470	1,374				

** 1% signifikantsnivå

* 5% signifikantsnivå

Fra regresjonen for modell 1 kan vi se at verken oljekoeffisienten eller NIBOR er signifikante, og vi kan beholde nullhypotesene. Dermed vil ingen av disse variablene ha signifikant påvirkning på utviklingen til S&P 500. NOK_USD er signifikant på 5% nivå. Vi kan dermed her forkaste nullhypotesen og godta alternativhypotesen om at dollarkursen er signifikant for verdiutviklingen. Forklaringsgraden R² til denne modellen er på 2,7%. For modell 2 får vi omtrent samme resultater som ved modell 1. I tillegg til oljekoeffisienten og NIBOR er heller ikke S&P 500_{t-1} en signifikant forklarende variabel. Dermed vil ikke forklaringsgraden øke til mer enn 3,5%.

4.8.2 Oslo Børs

Vi presenterer i tabell 8 resultatene fra modell 1 for Oslo Børs:

$$\Delta\text{OSEAX}_t = \beta_1\Delta\text{SP500}_t + \beta_2\Delta\text{OilNOK}_t + \beta_3\Delta\text{NIBOR}_t + \beta_4\Delta\text{NOK_USD}_t + u_t$$

Tabell 8: Resultater modell 1 for Oslo Børs

Variabel ΔY	C	SP500	OilNOK	NIBOR	NOK USD	F	DW	R ²	Jus. R ²
OSEAX		0,943**	0,142**	0,192**	0,060	78,628	1,870	0,518	0,511
t-verdier		15,672	5,575	4,499	0,682				
OSEAX		0,937**	0,143**	0,193**		104,874	1,871	0,517	0,512
t-verdier		15,749	5,611	4,522					

** 1% signifikantsnivå

* 5% signifikantsnivå

Vi kan i tabellen se at S&P 500, oljepris og NIBOR er signifikante på 1% nivå. Dermed kan vi forkaste nullhypotesen for disse variablene, og godta alternativhypotesene om at S&P 500, oljeprisen og NIBOR påvirker utviklingen på Oslo Børs aksjeindeks. Derimot kan vi også se at dollarkursen ikke er signifikant for modellen. Vi beholder dermed her nullhypotesen, og kan konkludere med at dollarkursen ikke er signifikant for verdiutviklingen på Oslo Børs. Modellen som inneholder oljepris i norske kroner ga de beste resultatene for Oslo Børs. En modell med oljepris i norske kroner vil da gi oss høyere forklaringsgrad enn en modell med oljepris i amerikanske dollar. Forklaringsgraden til modellen er 51,8%, noe som må sies å være en god forklaringsgrad over en så lang tidsperiode.

Videre ser vi at den justerte R² er høyere når vi velger å ekskludere dollarkursen fra modellen. Justert R² tar, som tidligere nevnt, hensyn til tapet av frihetsgrader som følger av en ekstra forklarende variabel. Dersom justert R² blir lavere når vi legger til en forklarende variabel bør ikke denne variabelen bli inkludert i modellen. Vi vil dermed presentere videre resultater uten valutakurs som en forklaringsvariabel.

Modellen gir en Durbin-Watson verdi på 1,871, noe som tilsier at det ikke foreligger problem med autokorrelasjon. En F-verdi på 104,874 forteller oss at modellen er sterk signifikant.

Videre har vi lagt til laggede verdier av S&P 500 og OSEAX som forklarende variabler, og fått følgende resultater for modell 2:

$$\Delta\text{OSEAX}_t = \beta_1\Delta\text{SP500}_t + \beta_2\Delta\text{OilNOK}_t + \beta_3\Delta\text{NIBOR}_t + \beta_4\Delta\text{OSEAX}_{t-1} + \beta_5\Delta\text{SP500}_{t-1} + u_t$$

Tabell 9: Resultater modell 2 for Oslo Børs

Variabel ΔY	C	SP500	OilNOK	NIBOR	OSEAX _{t-1}	SP500 _{t-1}	F	DW	R ²	Jus. R ²
OSEAX		0,932**	0,131**	0,165**	0,089	0,178*	71,879	2,044	0,554	0,540
t-verdier		16,008	5,126	3,885	1,648	2,299				
OSEAX		0,920**	0,138**	0,179**		0,262**	88,649	1,869	0,548	0,542
t-verdier		15,882	5,471	4,308		4,511				

** 1% signifikantsnivå

* 5% signifikantsnivå

Vi ser at OSEAX_{t-1} ikke er signifikant, og vi kan beholde nullhypotesen. Dermed er markedsindeks for Oslo Børs lagget med en tidsperiode ikke signifikant for verdiutviklingen. Vi får da en modell bestående av de signifikante forklaringsvariablene SP500, OilNOK, NIBOR og SP500_{t-1}. Her kan vi forkaste alle nullhypotesene, og godta alternativhypotesen om at disse variablene er signifikante for verdiutviklingen på aksjemarkedet. Vi ser også at når vi velger å inkludere SP500 lagget med en tidsperiode, øker forklaringsgraden fra tidligere 51,7% til 54,8%. Vi ser at dersom vi velger modellen som inkluderer OSEAX_{t-1} vil forklaringsgraden være 55,4%. Grunnen til at vi ikke velger denne modellen som den beste er at den justerte R² er lavere.

For å undersøke om analyseresultatene blir forstyrret av valutakursendringer, ønsker vi å gjennomføre samme analyse, men denne gang med indekser i amerikanske dollar:

Tabell 10: Resultater med indekser i amerikanske dollar

Variabel ΔY	C	SP500	OilUSD	NIBOR	SP500 _{t-1}	F	DW	R ²	Jus. R ²
OSEAX_USD		1,021**	0,192**	0,011	0,219**	76,248	1,864	0,511	0,504
t-verdier		15,065	6,652	0,247	3,214				

** 1% signifikantsnivå

* 5% signifikantsnivå

Ved å bruke dollarkonverterte indekser ser vi at NIBOR ikke blir signifikant for modellen, og vi beholder nullhypotesen. Dette fører til en lavere forklaringsgrad, som blir 51,1%.

4.8.3 Oslo Børs i perioder

For å undersøke effekten av endring i oljeprisen i forskjellige perioder for Oslo Børs har vi valgt den foretrukne modellen fra resultatene i kapittel 4.8.2:

$$\Delta\text{OSEAX}_t = \beta_1\Delta\text{SP500}_t + \beta_2\Delta\text{OilNOK}_t + \beta_3\Delta\text{NIBOR}_t + \beta_4\Delta\text{OSEAX}_{t-1} + \beta_5\Delta\text{SP500}_{t-1} + u_t$$

Tabell 11: Oversikt over perioder

Periode	C	SP500	OilNOK	NIBOR	SP500 _{t-1}	F	DW	R ²	Jus. R ²
1986-2010		0,920**	0,138**	0,179**	0,262**	88,649	1,869	0,548	0,542
t-verdier		15,882	5,471	4,308	4,511				
1986-1994		0,977**	0,130	0,189**	0,349**	23,284	1,692	0,482	0,462
t-verdier		8,440	1,764	2,695	3,014				
1995-2002		0,760**	0,159*	0,325**	0,231**	37,901	2,022	0,630	0,613
t-verdier		9,744	2,541	4,273	2,927				
2003-2010		1,080**	0,224**	0,101**	0,213**	43,192	2,237	0,660	0,645
t-verdier		10,629	4,499	3,208	3,291				

** 1% signifikantsnivå

* 5% signifikantsnivå

Vi kan se at S&P 500, NIBOR og S&P 500_{t-1} er signifikante på 1% nivå for alle regresjonene, og nullhypotesene for disse variablene kan dermed forkastes. Dette medfører at vi kan godta alternativhypotesene om at S&P 500, NIBOR og S&P 500_{t-1} påvirker utviklingen på Oslo Børs aksjeindeks.

Videre ser vi at oljekoeffisienten ikke er signifikant i perioden 1986-1994, og vi kan dermed ikke forkaste nullhypotesen. Oljeprisen har da ikke hatt signifikant påvirkning på utviklingen til aksjemarkedet i denne perioden. I perioden 1995-2002 er oljekoeffisienten bare signifikant på 5 % nivå, mens den er signifikant på 1 % nivå i den siste perioden mellom 2003 og 2010.

4.8.4 Statoil

Vi presenterer i tabell 12 resultatene fra modell 1.1 for Statoil:

$$\Delta STL_t = \beta_1 \Delta SP500_t + \beta_2 \Delta OiUSD_t + \beta_3 \Delta OSEAX_t + \beta_4 \Delta NIBOR_t + \beta_5 \Delta NOK_USD_t + u_t$$

Tabell 12: Resultater modell 1.1 for Statoil

Variabel ΔY	C	SP500	OiUSD	OSEAX	NIBOR	NOK_USD	DW	F	R ²	Jus. R ²
STL		-0,678**	0,09*	1,031**	-0,034	-0,121	2,458	49,949	0,698	0,684
t-verdier		-5,102	2,015	11,005	-0,583	-0,962				
STL		-0,634**	0,109**	1,012**			2,513	83,348	0,694	0,686
t-verdier		-5,026	2,680	11,03						

** 1% signifikantsnivå

* 5% signifikantsnivå

Det var modellene som inneholdt noteringsvaluta for oljepris i amerikanske dollar som ga best resultater for Statoil. For modell 1.1 er variablene S&P 500 og OSEAX signifikante på 1% nivå, mens oljekoeffisienten er signifikant på 5% nivå. Vi kan for disse variablene forkaste nullhypotesene og godta alternativhypotesene om at S&P 500, oljeprisen og Oslo Børs aksjeindeks er signifikante for verdiutviklingen til Statoil. Derimot er variablene NIBOR og NOK_USD ikke signifikante, og vi beholder nullhypotesene for disse variablene. Disse variablene er dermed ikke signifikante for verdiutviklingen til Statoil. Vi ser at modellen som ekskluderer NIBOR og NOK_USD gir en høyere justert R². Vi vil dermed videre presentere resultater uten NIBOR og NOK_USD som forklaringsvariabler for Statoil.

Ved å ekskludere NIBOR og NOK_USD som forklaringsvariabler blir oljeprisen i amerikanske dollar også signifikant på 1% nivå. Videre får vi da en forklaringsgrad på 69,4%. En Durbin-Watson verdi på 2,513 tyder på at det ikke er avhengighet mellom residualene.

Ved å legge til laggede verdier av SP500 og OSEAX vil vi få følgende resultater for modell 2.1:

$$\Delta STL_t = \beta_1 \Delta SP500_t + \beta_2 \Delta OiUSD_t + \beta_3 \Delta OSEAX_t + \beta_4 \Delta OSEAX_{t-1} + \beta_5 \Delta SP500_{t-1} + u_t$$

Tabell 13: Resultater modell 2.1 for Statoil

Variabel ΔY	C	SP500	OilUSD	OSEAX	OSEAX _{t-1}	SP500 _{t-1}	DW	F	R ²	Jus. R ²
STL		-0,606**	0,152**	1,004**	-0,264**	0,149	2,483	46,031	0,721	0,704
t-verdier		-4,926	3,580	11,110	-2,864	1,198				
STL		-0,609**	0,151**	1,013**	-0,154**		2,494	67,982	0,714	0,706
t-verdier		-4,948	3,554	11,351	-2,717					

** 1% signifikantsnivå

* 5% signifikantsnivå

Laggede verdier av S&P 500 var ikke signifikant for modellen, og vi beholder nullhypotesen. Dermed vil ikke S&P 500_{t-1} være signifikant for verdiutviklingen til Statoil sin aksjekurs. Vi ser at modellen som inkluderer S&P 500_{t-1} har en høyere forklaringsgrad enn modellen som ikke inkluderer S&P 500_{t-1}. Derimot ser vi også at justert R² har en lavere verdi. Justert R² tar, som tidligere nevnt, hensyn til hvor mange uavhengige variabler som inngår i modellen. Dermed vil modellen som gir høyest justert R² verdi være den beste modellen. Ved å kun inkludere OSEAX lagget med en periode, ser vi at forklaringsgrad øker fra tidligere 69,4% til 71,4%.

For å undersøke om analyseresultatene blir forstyrret av valutakursendringer, ønsker vi å gjennomføre samme analyse, men med indekser i amerikanske dollar:

$$\Delta STL_USD_t = \beta_1 \Delta SP500_t + \beta_2 \Delta OilUSD_t + \beta_3 \Delta OSEAX_USD_t + \beta_4 \Delta OSEAX_USD_{t-1} + \beta_5 \Delta SP500_{t-1} + u_t$$

Tabell 14: Resultater med indekser i amerikanske dollar

Variabel ΔY	C	SP500	OilUSD	OSEAX USD	OSEAX USD _{t-1}	SP500 _{t-1}	DW	F	R2	Jus. R ²
STL_USD		-0,663**	0,143**	1,055**	-0,328**	0,277*	2,444	90,026	0,835	0,825
t-verdier		-5,544	3,271	14,462	-4,372	2,324				

** 1% signifikantsnivå

* 5% signifikantsnivå

Ved å bruke dollarkonverterte indekser ser vi at S&P 500 blir signifikant på 5% nivå, og at vi kan dermed forkaste nullhypotesene for alle forklaringsvariablene. Dette fører til at vi får en mye bedre forklaringsgrad, som øker fra 71,4% til 83,5%. Denne modellen gir også den høyeste F-verdien med 90,026.

4.8.5 Aker Solutions

Vi presenterer i tabell 15 resultatene fra modell 1.1 for Aker Solutions:

$$\Delta AKSO_t = \beta_1 \Delta SP500_t + \beta_2 \Delta OilUSD_t + \beta_3 \Delta OSEAX_t + \beta_4 \Delta NIBOR_t + \beta_5 \Delta NOK_USD_t$$

Tabell 15: Resultater modell 1.1 for Aker Solutions

Variabel ΔY	C	SP500	OilUSD	OSEAX	NIBOR	NOK_USD	DW	F	R ²	Jus. R ²
AKSO		0,661	0,039	1,179**	-0,074	-0,223	2,790	17,647	0,544	0,513
t-verdier		1,503	0,246	4,056	-0,364	-0,448				
AKSO		0,754	0,072	1,162**			2,792	29,979	0,542	0,524
t-verdier		1,919	0,516	4,074						

** 1% signifikantsnivå

* 5% signifikantsnivå

Oljeprisen i amerikanske dollar, slik som for Statoil, ga også best resultater for Aker Solutions. For Aker Solutions ser vi at verken S&P 500, OilUSD, NIBOR eller NOK_USD er signifikante for modellen. Vi beholder derfor nullhypotesene til disse variablene, og ingen av variablene vil ha signifikant påvirkning på aksjekursen. Det er kun OSEAX som er signifikant på 1% nivå, og er den eneste nullhypotesen som vi kan forkaste. Dermed godtar vi alternativhypotesen om at OSEAX har signifikant påvirkning på aksjekursen til Aker Solutions. Vi velger videre å presentere resultater med S&P 500 og OilUSD, selv om disse variablene ikke er signifikante. Dette fordi vi ønsker å ha et sammenligningsgrunnlag med de andre analysene som blir gjort.

Modellens forklaringsgrad er på 54,2%, mens en Durbin-Watson verdi på 2,792 tilsier at det ikke foreligger et problem med autokorrelasjon.

Med laggede verdier av SP500 og OSEAX får vi følgende resultater for modell 2.1:

$$\Delta AKSO_t = \beta_1 \Delta SP500_t + \beta_2 \Delta OilUSD_t + \beta_3 \Delta OSEAX_t + \beta_4 \Delta OSEAX_{t-1} + \beta_5 \Delta SP500_{t-1} + u_t$$

Tabell 16: Resultater modell 2.1 for Aker Solutions

Variabel ΔY	C	SP500	OilUSD	OSEAX	OSEAX _{t-1}	SP500 _{t-1}	DW	F	R ²	Jus. R ²
AKSO		0,694	-0,016	1,311**	0,622*	-0,984*	2,774	20,641	0,582	0,554
t-verdier		1,813	-0,109	4,655	2,392	-2,525				

** 1% signifikantsnivå

* 5% signifikantsnivå

Her ser vi at i tillegg til at OSEAX er signifikant på 1% nivå, er også OSEAX_{t-1} og SP500_{t-1} signifikante på 5% nivå. Vi kan dermed forkaste nullhypotesene for disse variablene og godta alternativhypotesene. Forklaringsgraden til modellen øker da fra tidligere 54,2% til 58,2%.

Videre gjennomfører vi samme analyse, slik som tidligere, med indekser i amerikanske dollar:

$$\Delta AKSO_USD_t = \beta_1 \Delta SP500_t + \beta_2 \Delta OilUSD_t + \beta_3 \Delta OSEAX_USD_t + \beta_4 \Delta OSEAX_USD_{t-1} + \beta_5 \Delta SP500_{t-1} + u_t$$

Tabell 17: Resultater med indekser i amerikanske dollar

Variabel ΔY	C	SP500	OilUSD	OSEAX _USD	OSEAX USD _{t-1}	SP500 _{t-1}	DW	F	R ²	Jus. R ²
AKSO USD		0,705	0,015	1,180**	0,449*	-0,960*	2,777	29,478	0,666	0,643
t-verdier		1,645	0,097	4,808	2,207	-2,347				

** 1% signifikantsnivå

* 5% signifikantsnivå

Resultatene viser igjen at det er kun OSEAX, OSEAX_{t-1} og SP500_{t-1} som gir signifikante verdier. Her ser vi også at dollarkonverterte indekser gir bedre resultater enn indekser i norske kroner. Modellen øker sin forklaringsgrad fra 58,2% til 66,6%.

5 Diskusjon av resultater

Formålet med denne oppgaven var å se på oljeprisens effekt på aksjemarkedet. Vi vil derfor fokusere mest på å diskutere resultatene med hensyn til dette. Videre vil vi kun diskutere de uthevede modellene, ettersom det var disse som ga best resultater med hensyn til forklaringsgrad.

5.1 S&P 500

Den foretrukne modellen for S&P 500 kan oppsummeres som følgende:

$$\Delta SP500_t = -0,011\Delta OilUSD_t + 0,055\Delta NIBOR_t - 0,215\Delta NOK_USD_t + 0,080\Delta SP500_{t-1}$$

For mange aksjemarkeder i verden som ikke har store oljeressurser, vil det forventes at markedet faller ved en økning i oljeprisen. Resultatene vi kommer frem til i vår analyse viser at oljeprisen ikke er signifikant for det amerikanske markedet. Dette er noe overraskende med tanke på at USA er verdens største oljeimporterende land.

S&P 500 lagget med en periode ble heller ikke påvist som signifikant. Dermed vil ikke avkastningen til hovedindeksen selv ha noen innvirkning på avkastningen måneden etter.

Forklaringsgraden til modellen på 2,7% er veldig lav. Dette tyder på at det er andre faktorer som har stor betydning for S&P 500. Dette kan være faktorer som arbeidsledighet, inflasjon, industriproduksjon eller internasjonale finansmarkeder.

5.2 Oslo Børs

Den foretrukne modellen for Oslo Børs kan oppsummeres som følgende:

$$\Delta OSEAX_t = 0,920\Delta SP500_t + 0,138\Delta OilNOK_t + 0,179\Delta NIBOR_t + 0,262\Delta SP500_{t-1}$$

Vi kan fra våre resultater se at i motsetning til aksjemarkeder i resten av verden, som vanligvis faller når oljeprisen øker, har Oslo Børs en positiv sammenheng med oljepris. I følge resultatene i denne oppgaven er oljekoeffisienten signifikant på 1% nivå. Oljekoeffisienten viser at endringer i oljeprisen har hatt en vesentlig betydning for utviklingen på Oslo Børs fra 1986 frem til idag. En endring på 1% i oljepris vil medføre en endring på aksjeindeksen på 0,138%.

Videre viser Oslo Børs en sterk sammenheng med S&P 500. En endring på 1% hos S&P 500 vil føre til endring på aksjeindeksen på 0,920%. S&P 500 lagget med en periode viser også en positiv sammenheng. Dermed kan vi si at det norske aksjemarkedet vil bli påvirket av S&P 500 både umiddelbart og med en forsinket effekt. Med tanke på størrelsen til den amerikanske økonomien er ikke denne sammenhengen noe overraskende. Vi hadde på forhånd forventet at den amerikanske økonomien ville ha en sterk påvirkning på Oslo Børs.

Vi får en uventet positiv sammenheng mellom Oslo Børs og NIBOR. En økning på 1% i NIBOR vil føre til en økning på 0,179% på aksjeindeksen. Som tidligere nevnt kan Oslo Børs uttrykkes som nåverdien av forventede fremtidige kontantstrømmer fra alle noterte selskaper, neddiskontert med en rente som er tilsvarende avkastningskravet. Dermed vil en økning av renten normalt føre til en høyere neddiskonteringsrente, som igjen fører til en lavere nåverdi. Det er derfor forventet at Oslo Børs vil reagere negativt til en økning i rentenivået. Våre resultater er dermed det motsatte av hva Gjerde og Sættem (1999) konkluderer med.

Forklaringsgraden til modellen er på 54,8%. Dette medfører at det vil være andre variabler som har betydning for utviklingen til OSEAX, men som ikke fanges opp av modellen. En forklaringsgrad på over 50% er allikevel ganske høyt tatt i betraktning at vi bare har konsentrert oss om noen få viktige variabler som markedet priser inn i aksjeverdien.

5.2.1 Oslo Børs i perioder

Vi fikk følgende resultater for Oslo Børs inndelt i perioder:

Delperioder:

1986-1994:

$$\Delta\text{OSEAX} = 0,977\Delta\text{SP500}_t + 0,130\Delta\text{OilNOK}_t + 0,189\Delta\text{NIBOR}_t + 0,349\Delta\text{SP500}_{t-1}$$

1995-2002:

$$\Delta\text{OSEAX} = 0,760\Delta\text{SP500}_t + 0,159\Delta\text{OilNOK}_t + 0,325\Delta\text{NIBOR}_t + 0,231\Delta\text{SP500}_{t-1}$$

2003-2010:

$$\Delta\text{OSEAX} = 1,080\Delta\text{SP500}_t + 0,224\Delta\text{OilNOK}_t + 0,101\Delta\text{NIBOR}_t + 0,213\Delta\text{SP500}_{t-1}$$

Vi kan se at det er en økning i oljekoeffisienten gjennom periodene, og at koeffisienten blir mer og mer signifikant. En endring på 1% i oljeprisen medfører en endring på Oslo Børs aksjeindeks på 0,130% i den første perioden, 0,159% i andre periode og 0,224% i siste periode. Dette tyder på at oljen har fått en stadig økende kobling til det norske aksjemarkedet i de senere årene. Børsnoteringer av flere nye olje- og energiselskaper er hovedgrunnen til dette. I perioden 2003-2010 har Statoil, med sin børsnotering i 2001, hatt spesielt stor påvirkning på det norske aksjemarked.

Koeffisienten til S&P 500 varier gjennom periodene med en verdi på 0,977 i første periode, 0,760 i andre periode og 1,080 i siste periode. Dette viser en robust sammenheng mellom S&P 500 og Oslo Børs. Den høyeste koeffisientverdien er på 1,080 i perioden 2003 til 2010. En endring på 1% i S&P 500 i denne perioden vil da gi en endring i det norske aksjemarkedet på 1,080%, noe som forteller at det amerikanske aksjemarkedet har en ganske stor innvirkning på det norske aksjemarkedet.

Forklaringsgraden for den første perioden er ganske lav, med 48,2%. Dette medfører at det i denne perioden vil være andre variabler som har betydning for utviklingen i det norske aksjemarkedet, men som ikke fanges opp av modellen. Forklaringsgraden øker videre i neste periode til 63,0%, og i den siste perioden til 66,0%. Dermed forteller dette oss at oljepris har fått en viktigere og viktigere forklaringskraft på aksjemarkedet.

5.3 Statoil

Den foretrukne modellen for Statoil kan oppsummeres som følgende:

$$\Delta\text{STL_USD}_t = -0,663\Delta\text{SP500}_t + 0,143\Delta\text{OilUSD}_t + 1,055\Delta\text{OSEAX_USD}_t - 0,328\Delta\text{OSEAX_USD}_{t-1} + 0,277\Delta\text{SP500}_{t-1}$$

Verken NIBOR eller NOK_USD var signifikante for modellen og ble derfor utelatt. For Statoil ga resultatene ved dollarkonverterte indekser bedre resultater enn ved indekser i kroner. Dette kan skyldes, som tidligere nevnt, at mange av de største selskapene på Oslo Børs har sine inntekter og kostnader i amerikanske dollar. Modellens forklaringsgrad på 83,5% er ganske høy, noe som forteller oss at modellen til en viss grad forklarer de svingninger som har vært i aksjekursen.

Vi kan observere at Statoil har moderat sammenheng med oljeprisen, hvor 1% endring i oljepris medfører en endring i aksjekursen på 0,143%, gitt de andre variablene. Denne koeffisienten kan forklares med at Statoil har en virksomhet som i hovedtrekk omfatter oljeutvinning og de vil dermed bli berørt av de svingninger som forekommer i dette markedet.

Koeffisienten for Oslo Børs aksjeindeks ligger rundt 1, noe som er en sterk sammenheng. Dette kan tolkes som om at Statoil har beveget seg på omtrent samme nivå som det norske aksjemarkedet. Videre viser også Oslo Børs lagget med en periode en positiv sammenheng, og vi kan konkludere med at Statoil blir påvirket av Oslo Børs både umiddelbart og med en forsinket effekt.

Et oppsiktsvekkende resultat er at S&P 500 har en negativ sammenheng med Statoil. Dette er en stor forskjell til hva tilfellet var med Oslo Børs. Ettersom Statoil beveger seg på samme nivå som det norske aksjemarkedet, ville det være forventet at det amerikanske aksjemarkedet også hadde en positiv påvirkning på Statoil.

5.4 Aker Solutions

Vi fikk følgende resultater for Aker Solutions:

$$\Delta AKSO_USD_t = 0,705\Delta SP500_t + 0,015\Delta OilUSD_t + 1,180\Delta OSEAX_USD_t + 0,449\Delta OSEAX_USD_{t-1} - 0,960\Delta SP500_{t-1}$$

Når det gjelder oljepriskoeffisienten for Aker Solutions måtte vi beholde nullhypotesen om at endringer i oljeprisen ikke påvirker utviklingen i aksjekursen. Dette var noe overraskende resultat, ettersom Aker Solutions tilbyr leverandørtjenester til olje- og gassnæringen. Det er forventet at de også vil bli påvirket av lav oljepris gjennom lavere etterspørsel etter deres tjenester fra oljeselskaper som opplever dårlige tider.

En mulig forklaring på at oljepriskoeffisienten fremkommer som ikke signifikant kan være at det er for lavt antall tilgjengelige observasjoner. Selskapet ble børsnotert i 2004 og få observasjoner kan gjøre det vanskelig for regresjonen å skille mellom informasjonen som kommer fra de ulike forklarende variablene. En annen mulig forklaring på resultatene kan også være at Aker Solutions ikke er direkte tilknyttet til oljeindustrien, og dermed ikke blir påvirket direkte av endringer i oljeprisen i like stor grad som et fullintegrert oljeselskap.

Videre har Oslo Børs og Aker Solutions en veldig høy sammenheng. En endring på 1% på Oslo Børs aksjeindeks vil umiddelbart føre til endring i aksjekursen på 0,705%, og en forsinket endring i aksjekursen på 0,449%. Dette kan tolkes som om at Aker Solutions totalt sett vil bevege seg på omtrent samme nivå som det norske aksjemarkedet.

Modellens forklaringsgrad på 66,6% var lavere enn hva tilfellet var hos Statoil, noe som medfører at modellen forklarer variasjonen i Aker Solutions aksjekurs dårligere enn hva som er tilfellet med et fullintegrert oljeselskap som Statoil. Grunnen til dette er at verken S&P 500 eller oljekoeffisientene var signifikante, og at aksjekursen til Aker Solutions dermed kun kan forklares signifikant av aksjeindeksen OSEAX. Videre kan det også skyldes at Aker Solutions aksjekurs er preget av høy usystematisk risiko som ikke blir fanget opp i modellen.

6 Oppsummering og konklusjon

6.1 Oppsummering

Formålet med denne oppgaven var å se på hvilken effekt oljeprisen har på aksjemarkedet og oljeselskaper.

Først konstruerte vi en modell som inneholdt S&P 500, oljepris, rente og valutakurs som forklarende variabler for Oslo Børs. Videre brukte vi samme modell for selskapene Statoil og Aker Solutions, men her inkluderte vi også OSEAX som en forklarende variabel. Regresjonene for S&P 500 ble gjennomført uten OSEAX som en forklarende variabel ettersom vi anså det som lite sannsynlig at Oslo Børs aksjeindeks ville ha noe innvirkning på det amerikanske aksjemarkedet.

Vi ønsket også i oppgaven å undersøke om effekten av en endring i oljepris har endret seg for Oslo Børs gjennom de siste tiårene. Dermed delte vi opp vårt datasett inn i tre ulike perioder, slik at vi på denne måten kunne se utviklingen.

Videre testet vi regresjoner hvor samtlige variabler ble lagget med flere perioder. Som resultat av dette kom vi frem til at bare S&P 500 og OSEAX lagget med en periode ga signifikante sammenhenger for våre modeller. En forklaring på at det ikke var optimalt med flere laggede verdier er at våre analyser er basert på månedlige observasjoner, og på grunn av markedseffisienten vil det ikke være sannsynlig at observasjoner gjort flere måneder tidligere vil ha en ledende indikator på aksjemarkedet.

6.2 Konklusjon

Hovedkonklusjonen i oppgaven er det er en positiv sammenheng mellom oljepris og det norske aksjemarkedet. Dette er ikke overraskende med tanke på at den norske økonomien er svært oljeavhengig. Oslo Børs aksjeindeks viser at oljen har en effekt for mange selskaper notert på Oslo Børs. En årsak til dette er at energisektoren utgjør en stor andel av det norske aksjemarkedet.

Tidligere studier støtter også opp om våre funn. Næs et al. (2008) kommer frem til at oljeprisen har en stor innvirkning på det norske aksjemarkedet, men at hovedeffekten av avkastningen kommer gjennom selskapenes kontantstrømmer.

Videre viser resultatene at det er flere makroøkonomiske variabler som påvirker utviklingen i det norske aksjemarkedet. Både NIBOR og NOK_USD ble påvist som signifikante for OSEAX. Derimot er det verdt å legge merke til at ingen av disse variablene var signifikante for verken Statoil eller Aker Solutions.

For Oslo Børs var både S&P 500 og S&P 500 lagget med en periode signifikante. Dette viser oss at det norske aksjemarkedet blir påvirket av aksjeavkastningen i det amerikanske aksjemarkedet både umiddelbart og med en forsinket effekt. Videre var OSEAX lagget med en periode ikke signifikant for Oslo Børs aksjeindeks, og hadde dermed ikke en påvirkning på aksjemarkedet måneden etter. Vi kan da konkludere med at det ikke vil være optimalt med flere laggede verdier av forklaringsvariablene når vi baserer våre analyser på månedlige observasjoner. Markedseffisiensen vil være for sterk for dette, og det kan kanskje derfor være bedre med daglige data dersom en ønsker å bruke laggede verdier.

Vi kan konkludere med at oljeprisen har blitt mer og mer signifikant for Oslo Børs gjennom de siste årene med en stadig økende sammenheng. Hovedgrunnen til denne utviklingen skyldes børsnoteringer av flere nye olje- og energiselskaper, hvor spesielt Statoil utgjør en veldig stor andel.

Våre analyser viser at modellene som forklarer aksjekursen til Statoil, har positive og høyere oljekoeffisienter enn hva tilfellet er hos Aker Solutions. Dette skyldes nok selskapenes ulike tilknytning til olje, hvor Statoil sin virksomhet er veldig avhengig av oljeprisen. Noe overraskende var det at oljeprisen ikke var signifikant for utviklingen til aksjekursen til Aker Solutions. Som et selskap som tilbyr leverandørtjenester til olje- og gassnæringen vil det være forventet at de også vil bli påvirket av oljeprisendringer. Hovedgrunnen til dette er at de vil oppleve lavere etterspørsel etter deres tjenester fra oljeselskaper som opplever dårlige tider.

Det er også verdt å legge merke til at regresjonene med dollarkonverterte indekser ga bedre resultater for både Statoil og Aker Solutions. Dette kan skyldes at analyseresultatene blir forstyrret av valutakursendringer når indekser og oljepris er oppgitt i ulik valuta. Forklaringen til dette kan være at mange av de store børsnoterte selskapene har store andeler av sine inntekter og kostnader i utenlandsk valuta, og ettersom olje omsettes i amerikanske dollar på verdensmarkedet vil dette gjelde spesielt for oljeselskaper.

6.3 Svakheter i analysen

Ved den type analyser som er gjort i denne oppgaven, er det en generell svakhet at resultatene er sensitive overfor små endringer i datamaterialet og endringer i modellspesifikasjonen.

Det er flere variabler som ikke ble inkludert i denne analysen, men som også kunne være interessante å teste. Variabler som inflasjon, industriproduksjon og arbeidsledighet er noen variabler som har blitt inkludert i andre studier. Ved å inkludere flere variabler vil dette styrke modellen som undersøkes.

6.4 Forslag til videre forskning

Sammenhengen mellom oljepris og aksjemarked har tidligere vært gjenstand for mye forskning. Det kan være interessant å se hvordan effekten av oljeprisendring vil være dersom tidsforsinkelsen reduseres fra en måned til bare noen dager. Vil man da kunne finne enda bedre statistisk signifikante resultater for at oljeprisen påvirker aksjemarkedet?

Det kan også være av stor interesse å se på hvilken effekt endringer i oljeprisen har på utenlandske selskaper og aksjemarkeder. Det kan være interessant å utvide forskningen til å inkludere de Skandinaviske landene.

Videre kan det være interessant å undersøke om selskaper som opererer innenfor andre sektorer vil påvirkes på samme måte som selskapene vi har analysert i denne oppgaven.

7 Litteraturliste

Akram, Q. F., og Holter, J. P. (1996). Dollarkursens effekt på oljeprisene - En empirisk analyse, Penger og Kreditt 3/1996, 195-206.

Damodaran, A. (2002). Investment Valuation. Tools and Techniques for Determining the Value of Any Asset. John Wiley & Sons, New York.

Driesprong, G., Jacobsen B. og Maat, B. (2008). Striking Oil: Another Puzzle?. Journal of Financial Economics, Vol. 89(2), 307 - 327.

Dyrnes, S. (2004). Verdsettelse med bruk av multiplikatorer. Praktisk økonomi og finans (1), 43-52.

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

Fama, E. F. (1981). Stock Returns, Real Activity, Inflation and Money. American Economic Review 71, September 1981.

Gjerde, Ø., og Sættem, F. (1999). Causal relations among stock returns and macroeconomic variables in a small, open economy. Journal of International Financial Markets, Institutions and Money, 9(1), 61-74.

Gjesdal, F. og Johnsen, T. (1999). Kravsetting, lønnsomhetsmåling og verdivurdering. Cappelens forlag.

Gujarati, Damodar N. (2003). Basic Econometrics. McGraw-Hill.

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

Huang, R.D., Masukis R.W. og Stoll, H.R. (1996). Energy shocks and financial markets, *Journal of Futures Markets*, Vol. 16, 1-27.

Jones, C. M. og Kaul, G. (1996). Oil and the Stock Markets. *The Journal of Finance*, Vol. 51, 463-491.

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

Krichene, N. (2002). World crude oil and natural gas; a demand and supply model, *Energy Economic*. 24, 557-576.

Næs, R., Skjeltorp, J.A. og Ødegaard, B.A. (2008). Hvilke faktorer driver kursutviklingen på Oslo Børs?. *Norsk Økonomisk Tidsskrift*, Vol. 122, 36-81.

Næs, R., Skjeltorp, J.A. og Ødegaard, B.A. (2008). Bransjesammensetningen på Oslo Børs. *Praktisk Økonomi og Finans* 4/2008, 65-73.

Osmundsen, P., Mohn, K., Espedal, H. og Løvås, K. (2002). Verdsetting av internasjonale olje- og gasselskaper. *Revisjon og regnskap* 5/2002, 28-36.

Osmundsen, P., Asche, F., Misund, B. og Mohn, K. (2006). Valuation of oil companies. *Energy Journal* 27 (3), 49-64.

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

Stock, J.H. og Watson, M.W. (2007). *Introduction to Econometrics*, 2nd ed. Boston: Pearson Education Inc.

Internett:

Statoil: <http://www.statoil.com/no/about/inbrief/pages/default.aspx>

Aker Solutions: <http://www.akersolutions.com/en/Utility-menu/About-us1/Corporate-structure/>

Oslo Børs:

http://oslobors.no/markedsaktivitet/stockIndexOverview?newt__ticker=OSEBX

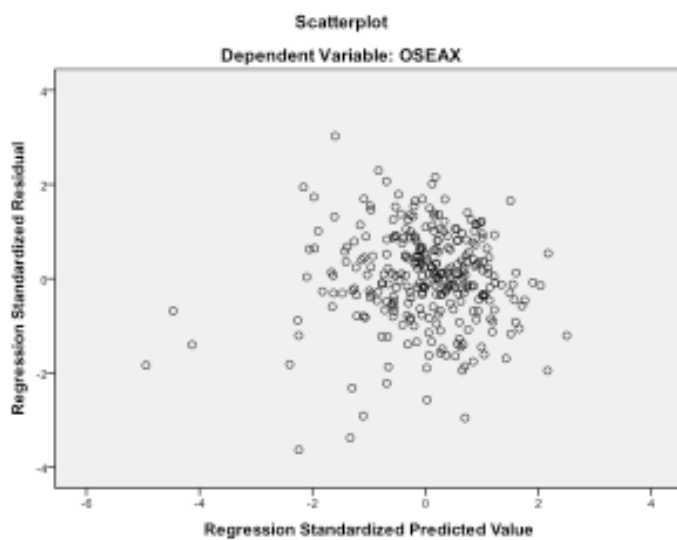
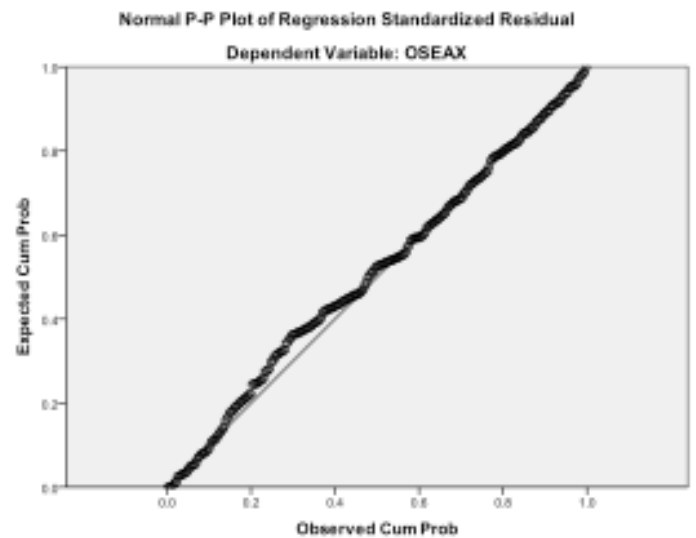
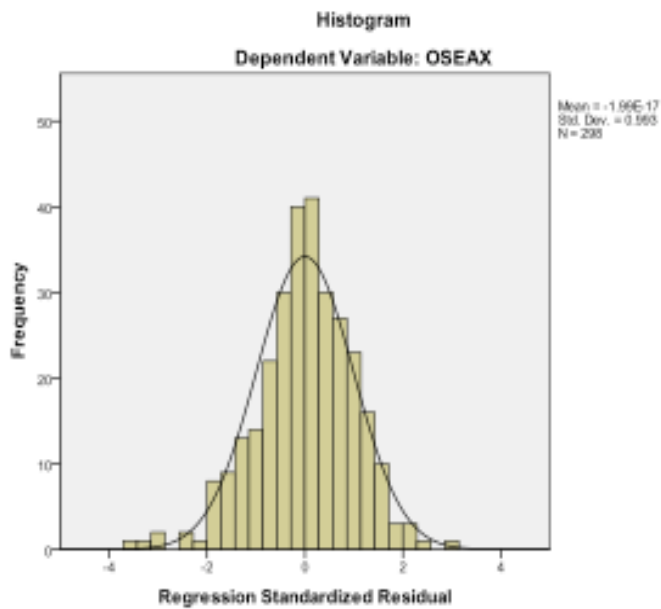
Standards and Poor's: <http://www.standardandpoors.com/indices/sp-500/en/eu/?indexId=SPUSA-500-USDUF--P-US-L-->

DnBNor: <https://www.dnbnor.no/bedrift/markets/dcm/merinfo/hva-er-nibor-renteswap.html>

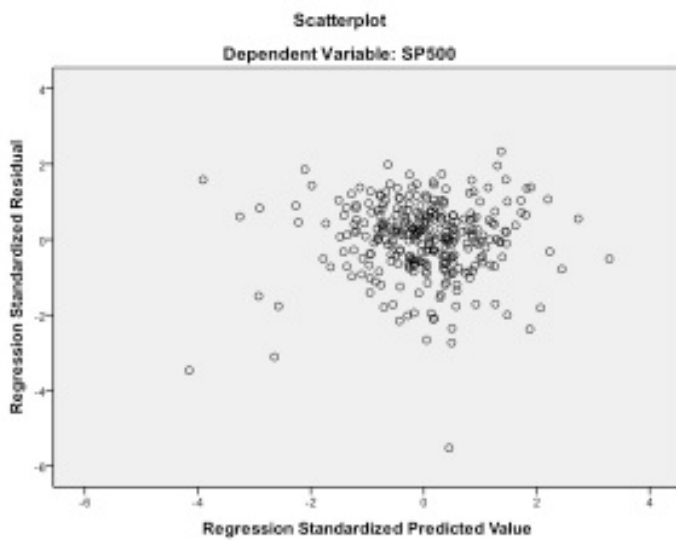
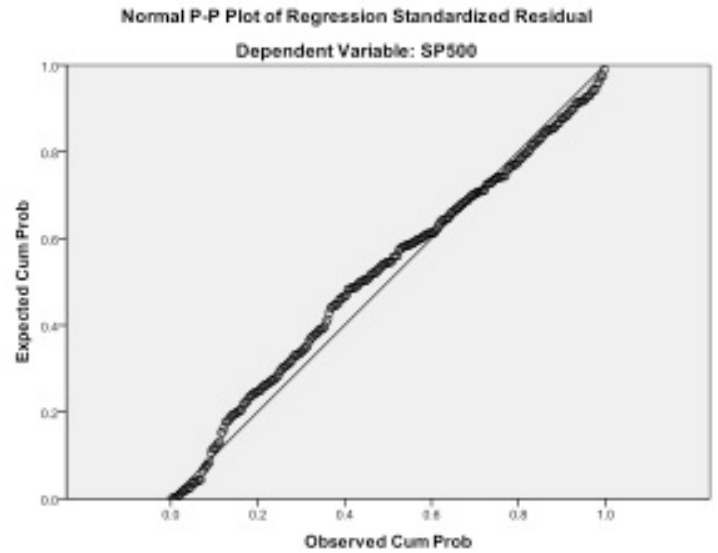
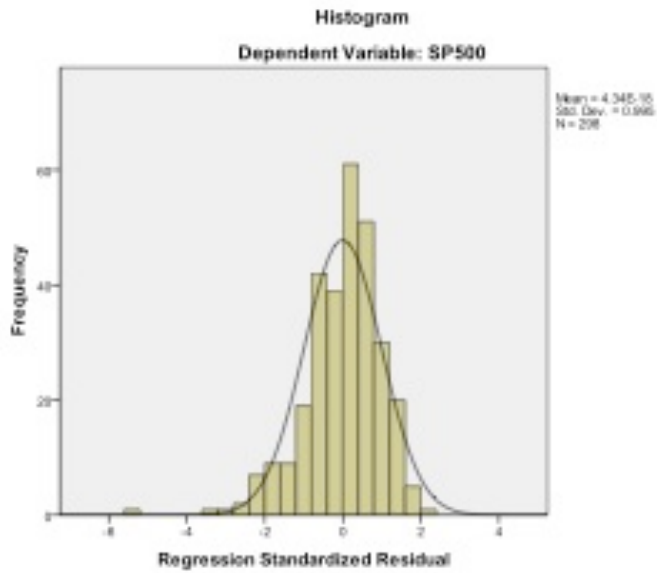
HCL Technologies: www.hcltech.com

8 Appendiks

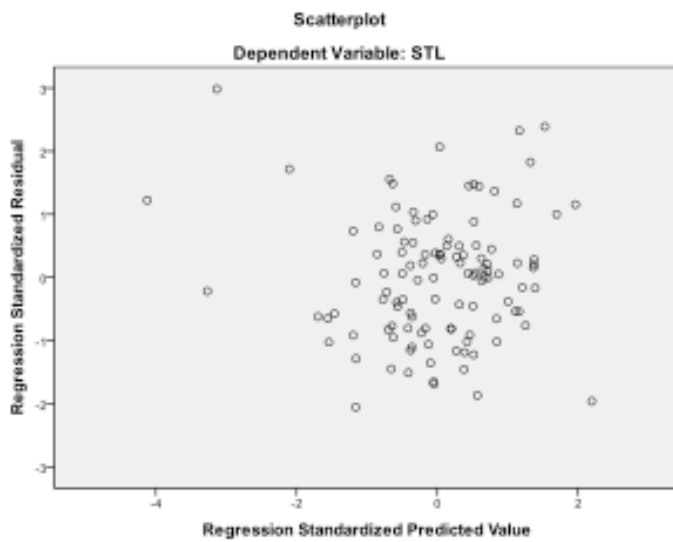
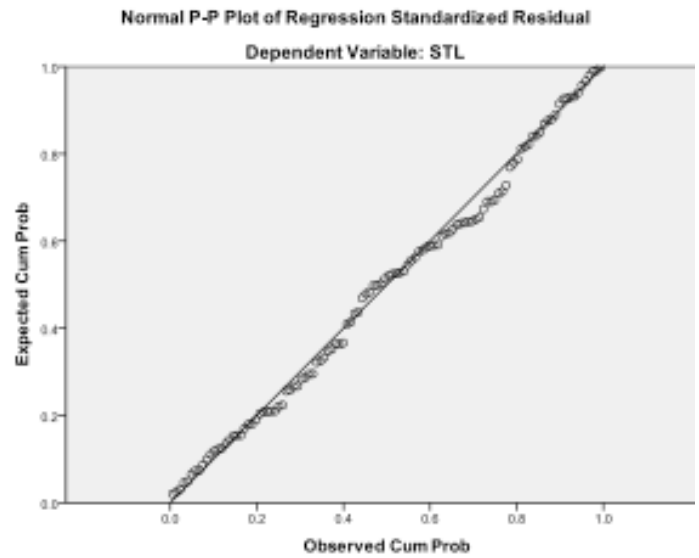
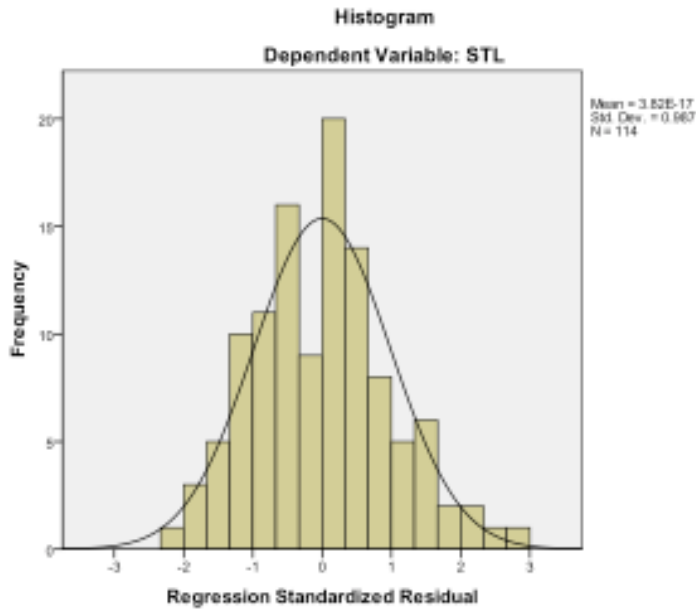
8.1 Histogram, P-P Plott og scatterplott for OSEAX



8.2 Histogram, P-P Plott og scatterplott for Aker Solutions



8.3 Histogram, P-P Plott og scatterplott for Statoil



8.4 Histogram, P-P Plott og scatterplott for Aker Solutions

