



Norges miljø- og
biovitenskapelige
universitet

Masteroppgave vår 2017

30 studiepoeng

Handelshøyskolen

Innrulling i OBX-indeksen: Avkastning og Risiko

Håkon Wøllo
Mounir Kouabache

Forord

Denne avhandlingen representerer avslutningen på mastergraden i økonomi og administrasjon ved Handelshøyskolen NMBU. Arbeidet med denne studien har vært utfordrende, men samtidig lærerikt og spennende.

Vi ønsker først og fremst å takke vår veileder Espen Gaarder Haug for konstruktive tilbakemeldinger, innspill og oppfølging. Vi ønsker også å takke alle andre som har bidratt med hjelp, positive tilbakemeldinger og støtte i løpet av prosessen.

Dette arbeidet er av selvstendig karakter, og undertegnede tar fullt ansvar for innholdet.

Ås, mai 2017

Håkon Wøllo

Mounir Kouabache

Sammendrag

Basert på empiriske analyser for perioden 2001 til 2016 er det gjennomført en begivenhetsstudie for å se om det fremkommer pris- og volumeffekter når selskapene rulleres inn i OBX-indeksen på Oslo Børs. Studien benytter Fama-French tre-faktormodell og kapitalverdimodellen som grunnlag for å analysere unormal avkastning rundt annonseringsdagen og endringsdagen. I tillegg er det undersøkt om det finnes en effekt over et lengre tidsperspektiv, på henholdsvis 3 og 5 år. Her er både avkastning og risiko analysert. En case-studie som tar for seg prising av opsjoner og hvordan endring i kurtose påvirker dette, er også blitt gjennomført.

Det fremkommer en signifikant positiv unormal avkastning på 1,03% og en handelsvolumstopp dagen før endringsdagen (ED-1). Det konkluderes derfor med en positiv priseffekt som skyldes økning i handelsvolumet. En positiv permanent priseffekt observeres senere i begivenhetsvinduet for både endringsdagen og annonseringsdagen. Denne effekten reverseres ikke i løpet av begivenhetsvinduet, og funnet støttes delvis av perspektivet om imperfekte substitutter. Ved annonseringsdagen finner studien ingen signifikant indekseffekt.

For periodene på 3 og 5 år fremkommer det at fordelingen, justert R^2 , handelsvolumet, og korrelasjonen viser tydelige indikasjoner på en indekseffekt, mens avkastning, VaR, volatilitet og systematisk risiko ikke fremviser signifikante funn. Spesielt er resultatene for kurtose interessant, da det fremkommer klare indikasjoner på redusert kurtose for selskapene som rulleres inn i OBX. Kurtosen er også påvist å være ustabil. Dette er av betydning for finansielle aktører, blant annet ved prising av opsjoner.

Abstract

Based on empirical analyzes for a period between 2001 and 2016, this paper has conducted an event study to tested if there are price and volume effect when companies are included in the OBX index on Oslo Stock Exchange. The study uses Fama-French Three-Factor Model (FF3F) and the Capital Asset Pricing Model (CAPM) as a basis for analyzing abnormal returns at the announcement date and the change date. In addition, it has been investigated whether there is an effect on return and risk over a longer time period, at 3 and 5 years, respectively. In addition, the paper includes a case study that deals with option pricing, and how change in kurtosis affects this.

The study concludes that there is a significant positive abnormal return of 1.03% and a significant trading volume the day before the change date. A positive permanent price effect is observed later in the event window for both the change date and the announcement date. This effect is not reversed during the event window. At the announcement date, the study does not find a significant index effect. For the periods of 3 and 5 years, the distribution, adjusted R^2 , trade volume and the correlation show clear indications of an index effect, while returns, VaR, volatility and systematic risk does not. The results are interesting regarding kurtosis, where there are clear indications of reduced kurtosis for companies rolled into OBX. The kurtosis is also proven to be unstable, which can be of importance to people within financial markets.

Innholdsfortegnelse

1. Introduksjon.....	1
2. Bakgrunn	3
2.1 Oslo Børs Total Return Index (OBX)	3
2.2. Seleksjon, annonsering og innrullering	4
2.3 Indeksfond og deres påvirkning	4
3. Teoretisk rammeverk.....	6
3.1 Perspektiver om indekseffekten	6
3.1.1 Prispressperspektivet	6
3.1.2 Perspektivet om ufullkomne substitutter	6
3.1.3 Informasjonskostnad- og likviditetsperspektivet.....	7
3.1.4. Oppmerksomhetsperspektivet	7
3.1.5 Perspektivet om seleksjonskriterier	7
3.2 Tidligere studier på indekseffekten	8
3.2.1 Utenlandske studier	8
3.2.1.1 Schleifer (1986).....	8
3.2.1.2 Harris & Gurel (1986)	9
3.2.1.3 Dhillon & Johnson (1991).....	9
3.2.1.4 Lynch & Mendenhall (1997)	9
3.2.2 Studier på Oslo Børs.....	10
3.2.2.1 Barstad, Nilsen & Nilsen (2005)	10
3.2.2.2 Damås (2006)	10
3.2.2.3 Silva & Bekkestad (2010)	10
3.2.2.4 Myhre & Nybakk (2012).....	10
3.2.2.5 Knutsen (2014).....	10
3.2.2.6 Mæhle & Sandberg (2015)	11
4. Datagrunnlag	12
4.1 Forstudie – test av normalfordeling.....	12
5. Hypoteser og forventninger	16
6. Metode.....	18
6.1 Begivenhetsstudie.....	18
6.2 Definisjon av begivenhet og begivenhetsvindu.....	18
6.3 Seleksjonskriterier	19
6.4 Normal og unormal avkastning	20
6.5 Valg av normalavkastningsmodell	20

6.5.1 Fama-French tre-faktormodell (FF3F)	20
6.6 Andre modeller.....	21
6.6.1 Modifisert Corrado-Su skjevhet-kurtose-Modell	21
6.7 Handelsvolum.....	223
6.8 Estimeringsperioden	23
6.9 Statistisk testing.....	24
7. Testing av robusthet	26
8. Resultater.....	30
8.1 Unormal avkastning og volumeffekter rundt endringsdagen	31
8.1.1. Resultater fra Fama-French tre-faktormodell	31
8.1.2. Resultater fra kapitalverdimodellen.....	33
8.2 Unormal avkastning og handelsvolum rundt annonseringsdagen	35
8.2.1. Resultater for Fama-French tre-faktormodell.....	35
8.2.2 Resultater for kapitalverdimodellen	37
8.3. Enkeltelskaper sin påvirkning på resultatet	39
8.4. Handelsvolumets forklaringskraft	41
8.5 Risiko i et lengre perspektiv	41
8.5.1 Avkastning og volatilitet	41
8.5.1.1 3 års periode	41
8.5.1.2 5 års periode	43
8.5.2 Handelsvolum og korrelasjon.....	44
8.5.2.1 3 års periode	45
8.5.2.2 5 års periode	46
8.5.3 Value at Risk	46
8.5.3.1 3 års periode	47
8.5.3.2 5 års periode	50
8.5.4 Fordelingen i datagrunnlaget.....	50
8.5.4.1 3 års periode	50
8.5.4.2 5 års periode	53
8.5.5 Forklaringskraft og systematisk risiko	54
8.5.5.1 3 års periode	55
8.5.5.2 5 års periode	56
8.6 Teststudie – basert på 3 års perioder	57
9. Diskusjon av resultater	58
9.1 Empiriske funn i forbindelse med endringsdagen	58
9.1.1 Prispressperspektivet	59

9.1.2 Perspektivet om ufullkomne substitutter	59
9.1.3 Informasjonskostnads- og likviditetsperspektivet	60
9.1.4 Oppmerksomhetsperspektivet	60
9.1.5 Perspektivet om seleksjonskriterier	60
9.2 Empiriske funn i forbindelse med annonseringsdagen	62
9.3 Diskusjon av resultater for periodene på 3 og 5 år	62
10. Casestudie – Kurtose og opsjoner	65
10.1 Resultater	65
10.2 Diskusjon av resultater	68
11. Begrensninger, svakheter og forslag til videre studier	70
11.1 Begrensninger og svakheter	70
11.2 Forslag til videre studier	71
12. Konklusjon	72
13. Referanseliste	73
14. Appendiks	76

Tabelliste

Tabell 1: Oppsummering av perspektivene.

Tabell 2: Korrelasjonsmatrise mellom feilleddene og uavhengige variabler

Tabell 3: Oppsummering av testing i kapitlet.

Tabell 4: Resultater fra Fama-French tre-faktormodell med hensyn på endringsdagen

Tabell 5: Resultater fra kapitalverdimodellen med hensyn på endringsdagen

Tabell 6: Resultater fra Fama-French tre-faktormodell med hensyn på annonseringsdagen

Tabell 7: Resultater for kapitalverdimodellen med hensyn på annonseringsdagen

Tabell 8: Oversikt over handelsvolumets forklaringskraft på aksjeprisene

Tabell 9: Avkastning og volatilitet over 3 år

Tabell 10: Avkastning og volatilitet over 5 år.

Tabell 11. Handelsvolum og korrelasjon over 3 år

Tabell 12. Handelsvolum og korrelasjon over 5 år

Tabell 13. VaR på 95% og 99% persentil over 3 år for «før» og «etter»

Tabell 14. VaR på 95% og 99% persentil over 5 år for «før» og «etter»

Tabell 15: Resultatene for kurtose, skjevhet og Jarque-Bera over 3 år

Tabell 16: Prosentvise endringer i kurtose fra periode «før» til periode «etter» (3 år)

Tabell 17: Resultatene for kurtose, skjevhet og Jarque-Bera over 5 år

Tabell 18: Viser prosentvise endringer i kurtosen fra periode «før» til periode «etter» (5 år)

Tabell 19: Systematisk risiko til selskapene med tilhørende t-verdi, og verdien for justert R^2 over 3 år

Tabell 20: Systematisk risiko til selskapene med tilhørende t-verdi, og verdien for justert R^2 over 5 år

Tabell 21: Oversikt over alle risikomålene benyttet over lengre perioder

Tabell 22: Oppsummering av resultater fra kapittel 8.5

Tabell 23: Opsjonspriser for RCL for tre forskjellige kurtoser

Tabell 24: Opsjonspriser for PGS for tre forskjellige kurtoser

Figurliste

- Figur 1: Utvikling i OBX-indeksen i perioden 1997-2017
- Figur 2 og 3. Illustrasjon av halepartiet for Lerøy (LGS).
- Figur 4-9: Fordelingen i avkastningsdata for samtlige aksjer
- Figur 10: Grafisk illustrasjon av begivenhetsperioden
- Figur 11: Illustrasjon av estimeringsperioden
- Figur 12: Plott av feilleddet til Polarcus (PLCS) over estimeringsperioden.
- Figur 13: Histogram som viser fordelingen til feilleddene for PLCS.
- Figur 14: CAAR i intervallet ED-60 til ED+60 (FF3F)
- Figur 15: AAR-verdier i intervallet ED-60 til ED+60 (FF3F)
- Figur 16: CAAR i intervallet ED-60 til ED+60 (CAPM)
- Figur 17: AAR-verdier i intervallet ED-60 til ED+60 (CAPM)
- Figur 18: CAAR i intervallet AD-60 til AD+60 (FF3F)
- Figur 19: AAR-verdier i intervallet AD-60 til AD+60 (FF3F)
- Figur 20: CAAR i intervallet AD-60 til AD+60 (CAPM)
- Figur 21: AAR-verdier i intervallet AD-60 til AD+60 (CAPM)
- Figur 22: Fremstilling av CAAR med og uten TAT, PGS og SME for FF3F ved AD
- Figur 23: Fremstilling av CAAR med og uten TAT, PGS og SME for FF3F ved ED
- Figur 24: Avkastning for selskapene over 3 år
- Figur 25: Avkastning for OBX over 3 år
- Figur 26: Volatilitet for selskapene over 3 år
- Figur 27: Volatilitet for OBX over 3 år
- Figur 28: Kurtose for selskapene
- Figur 29: Kurtose for OBX over 3 år

Notasjoner og forkortelser

OBX	= Oslo Børs Total Return Indeks
OSEBX	= Oslo Børs Hovedindeks
S&P 500	= Standard & Poors 500
CAPM	= Kapitalverdimodellen
FF3F	= Fama & French tre-faktor modell
OSEAX	= Oslo Børs All-share Indeks
JB-verdi	= Jarque Bera-verdi
VaR	= Value at Risk
SMB	= Small minus Big
HML	= High minus Low
MKM	= Minste kvadraters metode
BLUE	= Best Linear Unbiased Estimator
AAR	= Gjennomsnittlig unormal avkastning
CAAR	= Kumulativ gjennomsnittlig unormal avkastning
OTM	= opsjoner som er out-of-the-money
ATM	= opsjoner som er at-the-money
ITM	= opsjoner som er in-the-money

1. Introduksjon

Denne studien har studert om det finnes en indekseffekt ved innrulling av aksjer i OBX-indeksen på Oslo Børs. En indekseffekt beskrives som en endring i prisen og/eller handelsvolumet til en aksje på grunn av at aksjen rulleres inn eller ut av en indeks. Fenomenet indekseffekt har lenge blitt studert på de største indeksene i utlandet. Særlig har S&P 500 vært subjekt for flere studier, hvor betegnelsen «*The S&P phenomenon*» er introdusert (*Beneish og Whaley, 1996*). Det påvises i stor grad en effekt ved annonseringsdagen (AD) for S&P 500.

Av tidligere studier på OBX indeksen har 5 av 6 funnet en form for indekseffekt rundt AD og/eller ED. Resultatene til Myhre og Nybakk (2012) viser en midlertidig prisoppgang for innrullerte aksjer. Resultatene forsterkes i perioden etter finanskrisen, noe som også gjelder for resultatene til Silva og Bekkestad (2010). Resultatene i denne studien viser i større grad enn tidligere en vedvarende positiv effekt, noe som enten kan skyldes bruk av en fler-faktormodell eller på bakgrunn av at studien inneholder nyere data, og derav flere innrullinger etterkant av finanskrisen. På bakgrunn av tidligere studier er det funnet 5 forskjellige perspektiver som kan forklare indekseffekten. Disse er perspektivet om prispress, perspektivet om ufullkomne substitutter, perspektivet om informasjonskostnad og likviditet, oppmerksomhetsperspektivet og perspektivet om seleksjonskriterier. Perspektivene forklarer en indekseffekt ut fra forskjellige teoretiske ståsteder, og kan støtte opp under resultatene i denne studien på hver sin måte.

For å gjennomføre denne studien er det benyttet en begivenhetsstudie, der unormal avkastning og handelsvolum er analysert i et begivenhetsvindu rundt indeksrevideringen. Tidligere studier viser at det er mulig å finne en indekseffekt på Oslo Børs, noe som gjør det interessant å studere om det fortsatt er tilfelle når nyere data inkluderes. Tidligere studier har stort sett benyttet markedsmodellen eller kapitalverdimodellen som normalavkastningsmodell. Denne studien har derfor benyttet en mer avansert modell som tar hensyn til flere faktorer. Fama-French tre-faktormodell er valgt, og utgjør derfor grunnlaget for beregning av unormale avkastninger. I tillegg er kapitalverdimodellen benyttet som en supplerende modell for å sammenligne resultatene. Siden unormal avkastning og handelsvolum på kort sikt har vært hovedfokuset i tidligere studier, har denne studien i tillegg undersøkt om en innrulling kan ha en effekt på avkastning og risiko for perioder på henholdsvis 3 og 5 år. Det er også gjennomført en forstudie som tester for normalfordeling i data. Denne forstudien konkluderer med ikke-normalfordelt distribusjon i datagrunnlaget. For å belyse hvilke implikasjoner noen av risikoanalysene har for finansaktører, er det gjennomført en case-studie, som tar for seg prising av opsjoner og hvor sensitiv de er for endring i kurtose.

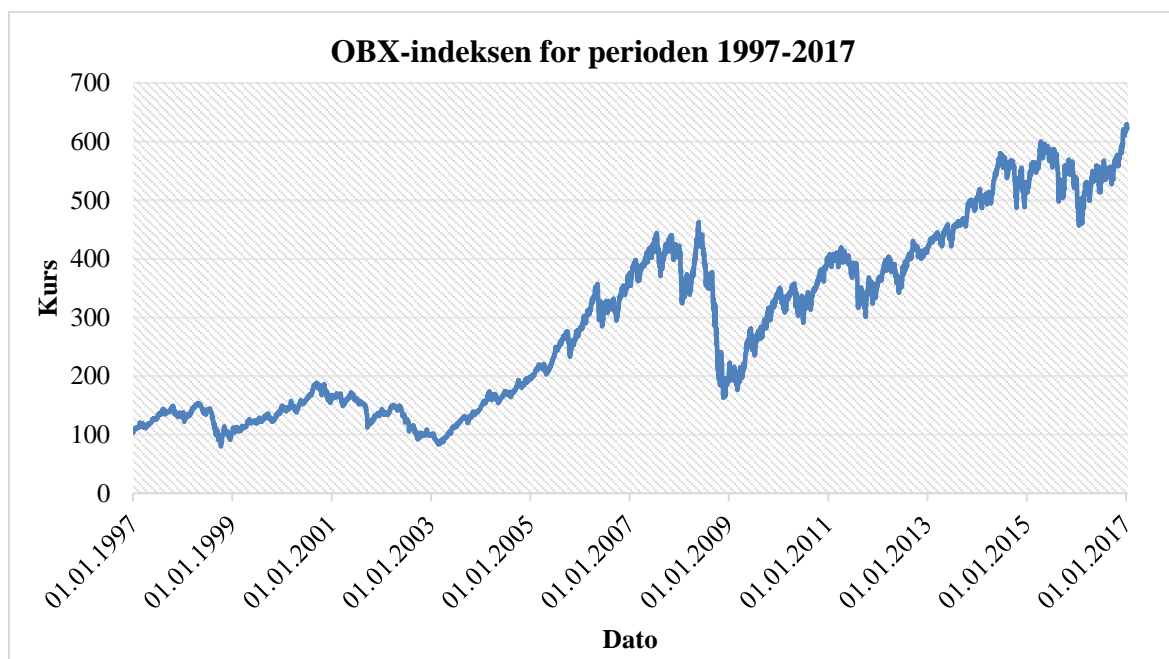
Studien har i tillegg til de 5 teoretiske perspektivene satt opp 6 hypoteser, og konklusjonen viser at 3 av disse bekreftes. Det vises ingen signifikant unormal avkastning eller handelsvolum rundt AD. I tillegg fremkommer det ikke indikasjoner på at vanlige risikomål som volatilitet og Value at Risk blir påvirket av at et selskap innrulleres i OBX. Det fremkommer derimot signifikant positiv unormal avkastning og handelsvolum ved endringsdagen på henholdsvis 95% og 99% nivå. Når det gjelder handelsvolumet over et lengre perspektiv observeres det også en tydelig økning i handelsvolumet. I tillegg viser resultatene at korrelasjonen og forklaringskraften mellom OBX og selskapet øker når et selskap rulleres inn i indeksen. Et annet interessant funn er at det fremkommer sterke indikasjoner på at kurtosen reduseres i etterkant av en innrullering. Det kan også konkluderes med ustabil kurtose over tid. Dette kan være av interesse for de fleste aktører innen finansbransjen. Studien har også påvist signifikante effekter både på avkastning og risiko, slik at den også kan være av interesse for andre, mindre finansaktører.

Denne studien starter med en introduksjon, før den presenterer bakgrunn for oppgaven, teoretisk rammeverk og tidligere studier. Videre presenteres datagrunnlaget, hypotesene, metoden som er benyttet og statistisk testing av forutsetningene i studien. Deretter presenteres resultatene med påfølgende diskusjon. Den avsluttes med svakheter ved studien, forslag til videre studier og konklusjon.

2. Bakgrunn

2.1 Oslo Børs Total Return Index (OBX)

Oslo Børs Total Return Index (OBX) er en handlebar indeks som ble opprettet 1. Januar (Oslo Børs 2013) Den består av de 25 mest likvide aksjene i Oslo Børs Hovedindeks (OSEBX), målt etter handelsvolum. Her er det absolutt likviditet som gjelder, og ikke relativt til selskapets størrelse. Indeksen revideres hvert halvår, henholdsvis i juni og desember. Revideringen tar også for seg en «capping» av indeksen. «Capping» vil si at det finnes en øvre grense for hvor stor andel en enkeltaksje kan ha i indeksen. For OBX er denne grensen 30% for det største selskapet (*Statoil per 05.2017*), mens de øvrige enkeltelskapene maksimalt kan utgjøre 15% hver av indeksen. OBX er en avkastningsindeks og justeres for utbytter i sin helhet.



Figur 1: Utvikling i OBX-indeksen i perioden 1997-2017

OBX har, med unntak av finanskrisen, hatt en positiv utvikling. I løpet av hele den illustrerte perioden har indeksen steget med over 500%. Til sammenligning har S&P steget med omtrent 200% for samme periode. Rundt 2008 observeres en kraftig nedgang grunnet finanskrisen. I denne perioden opplevde OBX-indeksen det største fallet siden «Black Tuesday»¹, i tillegg til flere daglige fall på nærmere 10% (Skaar, 2008). I etterkant av finanskrisen har OBX igjen hatt positiv utvikling, og har den siste tiden nådd rekordhøye nivåer.

¹ Historiens største registrert fall i aksjemarkedet, i løpet av én enkel handelsdag. Hendelsen inntraff 20.10.1987

2.2. Seleksjon, annonsering og innrulling

Omsetningen til selskapene måles basert på seks måneder tilbake i tid – en periode som strekker seg fra 1. desember til 31. mai for den første halvårslige revideringen og 1. juni til 30. november for den andre halvårslige revideringen (*Oslo Børs, 2017*). Et viktig punkt er at Oslo Børs betrakter det totale antall dager aksjen er omsatt i perioden. Dette betyr at en aksje, på tross av høyt handelsvolum kan bli utelatt hvis det har vært få, men ekstreme handelsdager. Det finnes også underpunkter som kan overstyre hovedregelen om aksjens handelsvolum. Vanskelige lånemuligheter (shorting) og manglende kvalitet på informasjonsflyten fra selskapet er kriterier som vurderes av Oslo Børs, og som kan betegnes som diskvalifiserende med tanke på en innrulling.

OBX er en statisk indeks, hvor periodene er forutbestemt og uten endring mellom revideringene. Et unntak er når en aksje som inngår i OBX-indeksen styrkes fra hovedindeksen (OSEBX). Da vil den aktuelle aksjen også bli fjernet fra OBX-indeksen.. I tillegg opplever enkelte selskaper noe som kalles «fast track» inn i OBX. Dette gjelder selskaper som børsnoteres, og er så store at det faller seg naturlig at de innrulleres i indeksen med en gang. Tidligere eksempler på dette er Statoil og Telenor.

Revideringen av OBX annonseres gjennom børsens systemer og hjemmesider. Det er ingen bestemt varighet mellom annonseringsdagen (AD) og endringsdagen (ED), men normalt tar det omtrent syv dager fra annonsering til innrulling. Selve endringsdagen er tredje fredag i henholdsvis juni og desember.

2.3 Indeksfond og deres påvirkning

Et indeksfond har som mål å følge en underliggende indeks, og på den måten skape en mest mulig lik avkastning på fondet som på indeksen. Det er ingen målsetting om å prestere bedre enn selve indeksen, noe som skiller et indeksfond fra vanlige aksjefond (*Brooks, Kappou, & Ward, 2007*) Målet for indeksfond er å minimere «tracking error», og gjøres vanligvis ved å inkludere indekssaksjene i fondet, for deretter å vekte aksjene slik at fondet oppnår aktuell porteføljeavkastning og -risiko. «Tracking error» beskriver forskjellen i avkastning mellom indeksen og indeksfondet etter forvaltningskostnader (*Brooks et al. 2007*) På grunn av denne «trackingen» har fondet intensiver for å rebalansere porteføljen så likt indeksen som mulig. Dette gjøres ved å handle nærmest mulig opp mot tidspunktet for endringen i indeksen.

Ifølge Brooks, Kappaou og Ward (2007) følges S&P 500 av flere store indeksfond. Her er det også flere studier som finner en signifikant indekseffekt ved innrulling. Dow Jones Industrial Average (DJIA) følges derimot av færre indeksfond, og her viser studier at indekseffekten ved innrulling gir svakere utslag. Tidligere studier har påvist en sammenheng mellom indekseffekten og den voksende populariteten til indeksfond (*Shleifer, 1986*). Shleifer konkluderte med en svak eller ikke-eksisterende indekseffekt på S&P 500 i perioden 1966 – 1976, men at det oppstod en signifikant effekt i perioden

1976 – 1983. Dette tyder på en sammenheng mellom økt investering i indekser og økt indekseffekt. Brealey (2000) tok for seg de britiske indeksene FTSE 100 og FTSE all-share, hvor indeksfond har henholdsvis stor og liten andel av markedsverdien. Han fant unormal avkastning på begge indeksene, og mener at det må være andre grunner til den unormale avkastningen enn bare fremveksten av indeksfond.

3. Teoretisk rammeverk

Indekseffekten baserer seg på flere grunnleggende finansielle teorier. Blant annet står teorien om arbitrasje sentralt, og det er tidligere påvist tilfeller av arbitrasjevirkosomhet rundt innrulling i S&P 500 (*Chen, Noronha og Singal, 2006*). I tillegg strider en eventuell indekseffekt mot teorien om markedseffisiens (*Harris og Gurel, 1986*). Utfyllende teori om arbitrasje og markedseffisiens er presentert i appendiks 3.

3.1 Perspektiver om indekseffekten

En indekseffekt blir definert som endring i pris og/eller volum til et verdipapir, som følge av en endring i sammensetningen til indeksen (*Bechmann, 2015*). Det er i hovedsak fremstilt fem hovedperspektiver som kan forklare indekseffekten: Prispress, ufullkomne substitutter, informasjonskostnad og likviditet, oppmerksomhet og seleksjonskriterier.

3.1.1 Prispressperspektivet

Allerede i 1972 ble det forsket på prispress (*Kraus og Stoll, 1972*), og var et av de første perspektivene som ble brukt for å forklare indekseffekten. Prispress beskriver en prisøkning/nedgang på grunn av en økning i kjøp/salg av en aksje. Innrulling av aksjer i en indeks fører til at indeksfond som følger (*tracker*) indeksen må kjøpe seg opp i de aktuelle aksjene. Dette fører til et kjøpepress, som ifølge perspektivet fører til en økt aksjepris. Den økte prisen kan sees på som en kompensasjon for at investorer som allerede eier aksjen skal være villig til å selge. Dette gjelder også andre veien, der en lavere pris gir insentiver for investorer til å kjøpe aksjen. Denne effekten er antatt å være kortvarig, og det forventes at unormal avkastning som resultat av en indeksrevidering vil reverseres tilbake til likevektsnivået over tid (*Harris og Gurel, 1986*). I en studie av S&P 500 fant Harris og Gurel (1986) at effekten reverseres nesten i sin helhet i løpet av 2 uker.

3.1.2 Perspektivet om ufullkomne substitutter

Scholes (1972) var blant de første som introduserte perspektivet om ufullkomne substitutter. Perspektivet bryter med teorien om at prisen til aksje med nære substitutter ikke vil bli påvirket av endringer i tilbud og etterspørsel. Perspektivet presenterer ideen om at investorer har preferanser til sine investeringer, og ikke anser aksjer som perfekte substitutter for hverandre. Dette bryter med hypotesen om markedseffisiens og forutsetter at forskjellige aksjer er ikke nært relaterte (*Scholes, 1972*). Perspektivet om ufullkomne substitutter forventer en permanent prisøkning for aksjene som innrulleres i en indeks.

3.1.3 Informasjonskostnad- og likviditetsperspektivet

Perspektivet om informasjonskostnad og likviditet baserer seg på at investorer vil kreve en lavere inngangspris som kompensasjon for å investere i aksjer med utilstrekkelig tilgjengelig informasjon (*Beneish og Gardner, 1995*) Likviditet er essensielt for handel av aksjer, og høy likviditet sørger for at aksjer er lett omsettelige og kan kjøpes og selges til «riktig» markedspris. Lav likviditet forbindes på sin side med høye transaksjonskostnader, gjennom stor «*spread*» i bid-ask (forholdet mellom kjøp- og salgspris).

Ifølge perspektivet vil tilgjengelig informasjon og likviditeten til en aksje øke ved en innrulling. Ifølge perspektivet antas det derfor at selskaper som innrulleres i en indeks vil oppleve en kostnadsreduksjon, slik at prisen på aksjen øker permanent. Beneish og Gardner (1995) fant i sin studie en signifikant nedgang i prisen for selskaper som ble ekskludert fra Dow Jones Industrial Average, og resultatet ble forklart ved hjelp av informasjonskostnads- og likviditetsperspektivet.

3.1.4 Oppmerksomhetsperspektivet

Oppmerksomhetsperspektivet ble introdusert av Merton (1987), og går ut på at investorer ikke har full oversikt over alle aksjer i markedet, og på bakgrunn av dette investerer kun i aksjene de har kjennskap til. Denne mangelen på bevissthet om hele markedet beskrives som en skyggekostnad. Ved at investorer kun investerer i aksjer som er kjente for dem, fører dette til en manglende diversifisering av porteføljen i forhold til markedet som helhet, noe som øker eksponeringen mot usystematisk risiko. Denne usystematiske risikoen «krever» investorer en kompensasjon for, noe det er usikkert om de faktisk får i praksis.

Ved innrulling i en indeks fører det med seg en økt oppmerksomhet for den aktuelle aksjen, noe som fører til en økning i pris. (*Chen, Noronha og Singal, 2004*) Studien til Chen, Noronha og Singal fant en permanent økning i prisen for innrullerte aksjer i S&P 500, noe som er i tråd med oppmerksomhetsperspektivet. Studien påpeker også at prisøkningen ved innrulling er høyere enn prisreduksjon ved ekskludering, siden de ekskluderte aksjene fortsatt har opparbeidet seg en betydelig oppmerksomhet.

3.1.5 Perspektivet om seleksjonskriterier

Som tidligere presentert er det flere kriterier som må være oppfylt før en aksje kan innrulleres i en indeks. Derfor oppstod perspektivet om seleksjonskriterier, som går ut på at endringer i pris, som følge av en indekssinnrulling delvis kan forklares av selve kriteriene bak innrulling. Det betyr at en unormal avkastning ved indekssrevidering kan oppstå på grunn av det fundamentale i aksjen, og ikke som et resultat av selve innrulling. Ifølge dette perspektivet reflekterer indekseffekten de underliggende forholdene i aksjen, og vil derfor ikke i sin helhet skyldes selve innrulling.

3.1.6 Oppsummering av perspektivene

Tabell 1: Oppsummering av perspektivene hvor betegnelsen «+» representere effekt, «0» representerer ingen effekt og «?» representerer ingen forventet effekt

Perspektivene	Priseffekt		Volumeffekt	
	Midlertidig	Permanent	Midlertidig	Permanent
Prispress	+	0	+	0
Ufullkomne substitutter	0	+	+	?
Informasjonskost og likviditet	0	+	0	+
Oppmerksomhet	0	+	?	?
Seleksjonskriterier	0	+	0	+

Tabell 1 oppsummerer perspektivene i henhold til forventet grad og varighet av effekten. Disse perspektivene kan enten være permanent eller midlertidig, og i de fleste tilfeller vil nok et samspill mellom flere av perspektivene være gjeldende. Det er blant annet funnet flere forskjellige forklaringer på indekseffekten ved S&P 500 over samme tidsperiode. Resultatene vil påvirkes av hvilken indeks som undersøkes, datagrunnlaget i studien og metodene som benyttes.

3.2 Tidligere studier på indekseffekten

Det er flere tidligere studier som studerer en effekt på indekser med forskjellig nasjonal tilhørighet. På norske indekser er det funnet 6 tidligere studier, hvorav 4 studier fokuserer på OBX og en på henholdsvis OSEFX og OSEBX. I dette kapittelet presenteres kun et utvalg av tidligere studier. Flere tidligere studier er presentert i appendiks 4.

3.2.1 Utenlandske studier

3.2.1.1 Schleifer (1986)

Schleifer (1986) var blant de første som studerte indekseffekten, gjennom sin studie på aksjers etterspørselskurve. Ved å studere innrullinger i S&P 500, ble det funnet en signifikant positiv unormal avkastning i forbindelse med annonseringen av indeksrevideringen.

Schleifer beviser også i sin studie at det finnes en signifikant sammenheng mellom en priseeffekt og oppkjøp av de aktuelle aksjene fra indeksfond. Dette underbygger perspektivet om prispress.

3.2.1.2 Harris & Gurel (1986)

Harris og Gurel (1986) undersøkte i sin studie effekten ved prispress forårsaket av handelsvolum ved innrullinger i S&P 500. Studien var delt i to underperioder; 1973 til 1977 og 1978 til 1983, og resultatet ga indikasjon på en positiv unormal avkastning dagen etter annonseringsdagen. Resultatene var sterkest i perioden mellom 1978 og 1983, noe som begrunnes med en økende fremvekst av indeksfond i perioden. Studien fant en midlertidig effekt, da denne ble reversert nesten fullt ut etter to uker. I tillegg til priseffekten undersøkte studien også effekter på handelsvolum. Her ble det funnet et høyere unormalt handelsvolum dagen etter annonsering, sammenlignet med gjennomsnittet. Handelsvolumet øker i tillegg utover i den observerte perioden, noe som er i tråd med et økende antall indeksfond. Harris og Gurel begrunner resultatene av studien ved hjelp av perspektivet om prispress.

3.2.1.3 Dhillon & Johnson (1991)

Dhillon og Johnson (1991) tok for seg en granskning av resultatene i studien til Harris og Gurel for perioden 1978-1983, hvor de konkluderer med en positiv unormal avkastning på 2,38% første handelsdag etter annonsering (AD+1). De undersøkte i tillegg perioden 1984-1988, hvor den unormale avkastningen på annonseringsdagen var på 3,55%. Dhillon & Johnson finner i sin studie at perioden 1978-1983 opplever en delvis reversering av effekten, mens perioden 1984-1988 ikke opplever en slik reversering. For å granske mulige årsaker bak indekseffekten, tar studien videre for seg opsjons- og obligasjonspriser for de aktuelle selskapene. Her finner de at kjøpsopsjoner opplever en prisøkning, mens prisen på salgsoptions synker rundt tiden for innrulling. Disse funnene brukes til å støtte opp om perspektivet om informasjonskostnad.

3.2.1.4 Lynch & Mendenhall (1997)

I sin studie ser Lynch og Mendenhall (1996) på S&P 500, og hvorvidt det er mulig å skape meravkastning gjennom strategisk utvelgelse av aksjer basert på annonseringen av en indeksrevidering. Ifølge denne strategien vil handel basert kun på offentlig tilgjengelig informasjon være med på å skape signifikant unormal avkastning. Resultatene viser signifikant unormal avkastning de første dagene etter annonsering, som forklares med prispress som skapes av indeksfond som rebalansere sine porteføljer på grunn av endringen. Det observeres også bevis for unormalt høyt handelsvolum dagen før indeksrevideringen.

3.2.2 Studier på Oslo Børs

3.2.2.1 Barstad, Nilsen & Nilsen (2005)

Gjennom bruk av kapitalverdimodellen i en studie av pris og volumeffekter ved både inkludering og ekskludering av aksjer på OBX, finner Baarstad, Nilsen og Nilsen (2005) signifikant indekseffekt rundt annonsering- og endringsdagen. Når det gjelder handelsvolumet observeres en økning i tiden etter endringsdagen. De forklarer effekten med perspektivet om imperfekte substitutter.

3.2.2.2 Damås (2006)

Damås (2006) studerte i 2006 om selve annonseringen av endringer i OBX påvirker de aktuelle aksjeprisene. Dette ble gjort ved å benytte seg av den gjennomsnittjustert avkastningsmodellen, og studiens resultater viste antydninger til effekt. Det ble derimot ikke gjort noen signifikante observasjoner i studien.

3.2.2.3 Silva & Bekkestad (2010)

Studien viser en svak indekseffekt, basert på perioden 2000-2010 og med OBX som underliggende indeks. Studien tar også for seg underperioden 2008-2010, hvor effekten blir klarere og mer signifikant. Det er benyttet en enkel unormal avkastningsmodell, og resultatene stemmer med perspektivet om prispress. Studien til Silva og Bekkestad (2010a) skiller seg ut ved at det ikke er benyttet en estimeringsperiode eller normalavkastningsparametere.

3.2.2.4 Myhre & Nybakk (2012)

Myhre og Nybakk (2012) studerte pris og volumeffekter ved innrulling i OBX-indeksen og bruker markedsmodellen som normalavkastningsmodell. Resultatene viser en prisoppgang for innrullerte aksjer, men kun på midlertidig basis. Prisoppgaven er spesielt gjeldende i perioden etter finanskrisen. Studien konkluderer på tross av dette at transaksjonskostnader ville overskride den aktuelle priseffekten, og eliminere bort eventuelle arbitrasjemuligheter.

3.2.2.5 Knutsen (2014)

Knutsen (2014) undersøkte om det finnes en pris- og volumeffekt ved innrulling i Oslo Børs Fondsindeks (OSEFX) i perioden 2002 til 2014. Både annonseringsdagen og endringsdagen er studert. Studien benytter markedsmodellen som grunnlag for beregningene av normalavkastning. Studien tok for seg 99 av 187 innrullerte selskaper, og konkluderte med en permanent priseffekt før finanskrisen i 2008. Perioden 2008 til 2014 registrerer en midlertidig effekt for pris og handelsvolum, noe som støttes av perspektivet om prispress

3.2.2.6 Mæhle & Sandberg (2015)

Mæhle og Sandberg (2015) analyserer pris og volumeffekter i forbindelse med revidering av Oslo Børs Hovedindeks (OSEBX) for perioden 2003-2013. De benytter Fama-French tre-faktormodell som normalavkastningsmodell. Deres funn indikerer at indeksrevideringen på OSEBX mest sannsynlig er en informasjonsfri hendelse som forårsakes av indeksfonds som rebalanserer sine porteføljer. De konkluderer med at likviditeten ikke øker for selskapene etter innrullering, men at de opplever en økt oppmerksomhet.

4. Datagrunnlag

Studien er basert på innrullinger i OBX-indeksen i perioden 2001 til 2016. Etter samtale med representanter for Oslo Børs ble det anskaffet en oversikt over alle inn- og utrullinger i OBX tilbake til 1997. Det ble også bekreftet at selve endringen trer i kraft *etter* børsens stengetid dagen *før* den oppgitte revideringsdatoen. Ergo er endringen gjeldende fra børsstart selve innrullingsdagen (*Oslo Børs, 2017*) Videre er børs- og selskapsinformasjon hentet fra www.newsweb.no.

Datagrunnlaget i denne studien er justerte sluttkurser, og er hentet fra Datastream (Thomson Reuters). Justerte sluttkurser representerer faktiske verdiendringer for en investor, og tar høyde for utbytte, splitt og utvanning av aksjer. I tillegg er data fra både Netfonds og Bloomberg sjekket, men ikke valgt, da Datastream er tilgjengelig via NMBU sine servere. Data for handelsvolum er også hentet fra Datastream. Både kapitalverdimodellen (CAPM) og Farma-French tre-faktormodell (FF3F) benytter seg av risikofri rente som input. Her er det benyttet en 2-årig statsobligasjon, som er lastet ned fra Bloomberg. Faktorene SMB (Small minus Big) og HML (High minus Low), som benyttes i modellen til Fama & French er hentet fra hjemmesiden til Bernt Arne Ødegaard, hvor han har kalkulert disse faktorene basert på hele det noterte norske aksjemarkedet (OSEAX) (*Ødegaard, 2017*). Denne studien benytter OBX som markedsbenchmark. Et alternativ til OBX er å bruke OSEBX, men siden korrelasjonen mellom de to indeksene er målt til rundt 99% (*Nordahl, 2009*) er det i prinsippet samme hvilken av dem som benyttes.

Studien har også definert forskjellige underperioder slik:

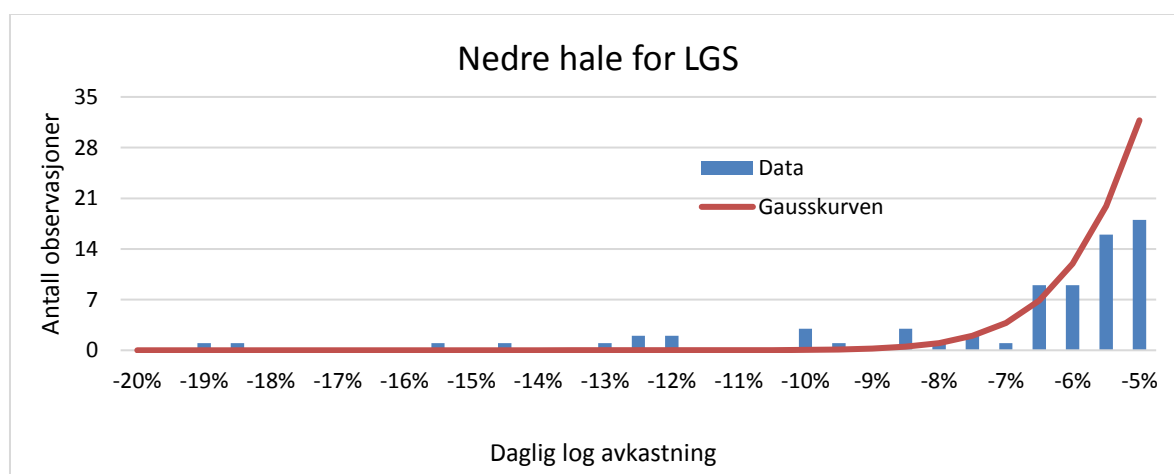
21 daglige observasjoner tilsvarer en måned, 63 daglige observasjoner tilsvarer tre måneder, 126 daglige observasjoner tilsvarer et halvt år, 252 daglige observasjoner tilsvarer et år, 756 daglige observasjoner tilsvarer tre år og 1260 daglige observasjoner tilsvarer fem år. Dette baserer seg på utgangspunktet om 252 handledager i året (*Bodie, Kane, og Marcus, 2010*).

4.1 Forstudie – test av normalfordeling

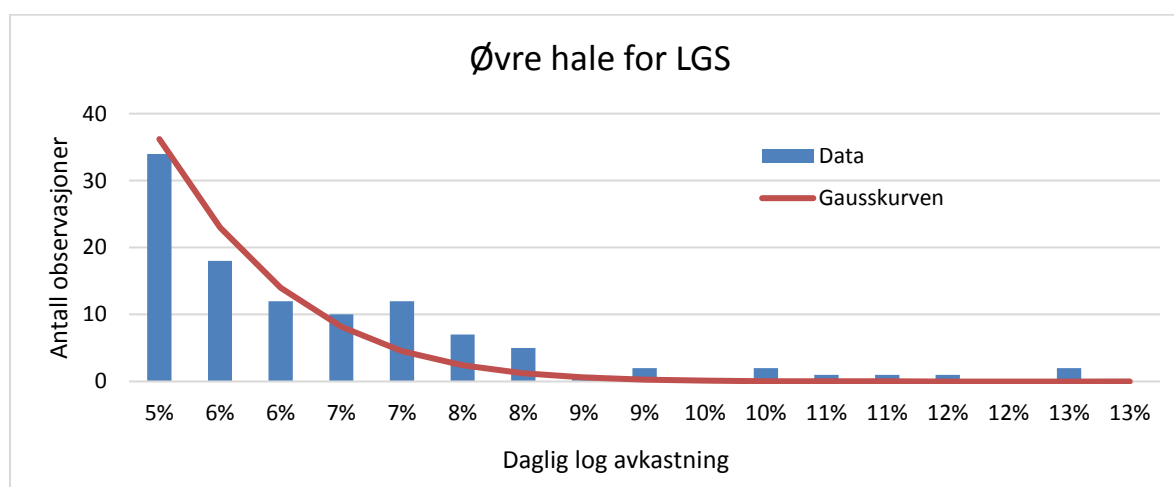
Denne forstudien undersøker om prinsippet om normalfordelt distribusjon er tilstede i datagrunnlaget. Det er en rekke statistiske rammeverk og tester som baserer seg på normalfordeling i data. Fordelingen i data er derfor viktig å vite for å avgjøre hvilke sannsynlighetstester som kan benyttes i studien. 15 tilfeldige aksjer er analysert, hvorav 6 er presentert i dette kapittelet og resten er presentert i appendiks 7. Det er det totale datagrunnlaget for hvert selskap som er grunnlaget for resultatene. Det vil i tillegg testes for normalfordeling i underperioder for utvalgte selskaper senere i studien. Resultatene i denne forstudien er både fremstilt grafisk og analysert ved hjelp av Jarque Bera-test. Denne testen presentert i appendiks 6.

Det konkluderes med ikke-normalfordelt distribusjon i datagrunnlaget for denne studien, da Jarque-Bera-verdien til 15 av 15 aksjer er høyere enn kritisk verdi på 5,99 ved 95% konfidensnivå. Dette bekreftes av p-verdien på $<0,0001$, som er lavere enn $\alpha = 0,05$. Det betyr at nullhypotesen om normalfordeling kan forkastes. De grafiske fremstillingene av fordelingen til selskapene underbygger denne konklusjonen. Det er viktig å være forsiktig med å anta normalfordeling på tvers av selskaper eller perioder. På tross av dette antas det likevel ikke-normalfordelt data for resten av selskapene også, siden 15 av 15 aksjer i denne forstudien ikke har normalfordelt data. Denne antagelse gjøres på bakgrunn av en rekke tidligere studier om fete haler, høy topp og ikke-normalitet, blant dem Mitchell (1965), Alexander (1961) og Mandelbrot (1963).

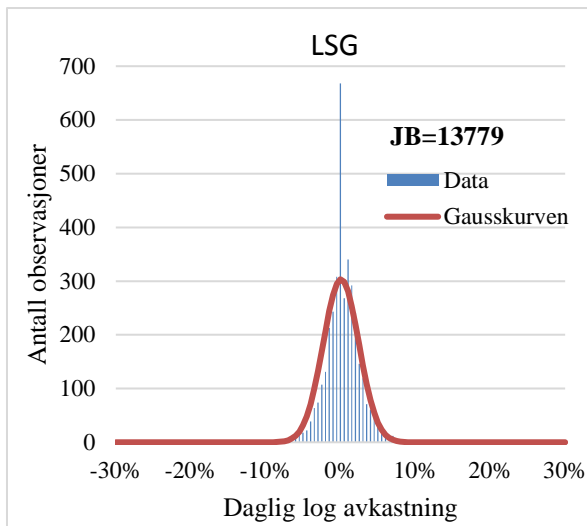
Videre er det zoomet inn på de fete halene til Lerøy (LGS). I tillegg illustreres fordelingen til et utvalg av selskapene i denne forstudien. Resten av grafene er presentert i appendiks 7.



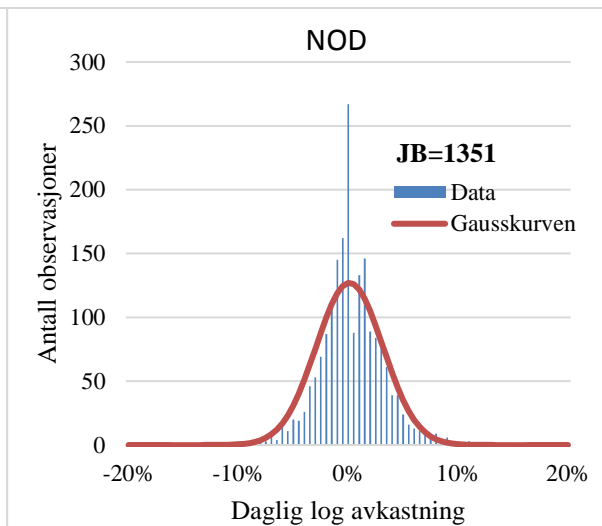
Figur 2: Illustrasjon av nedre hale for Lerøy (LGS). Laveste registrerte verdi er -19,27%.



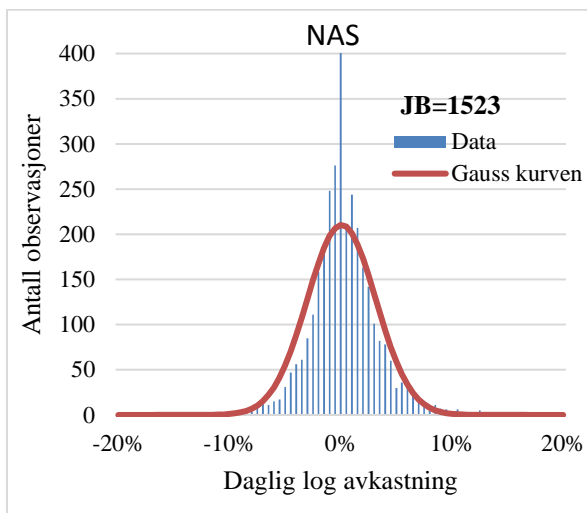
Figur 3: Illustrasjon av øvre hale for Lerøy (LGS). Høyeste registrerte verdi er 26,64%, og er utelukket av estetiske årsaker



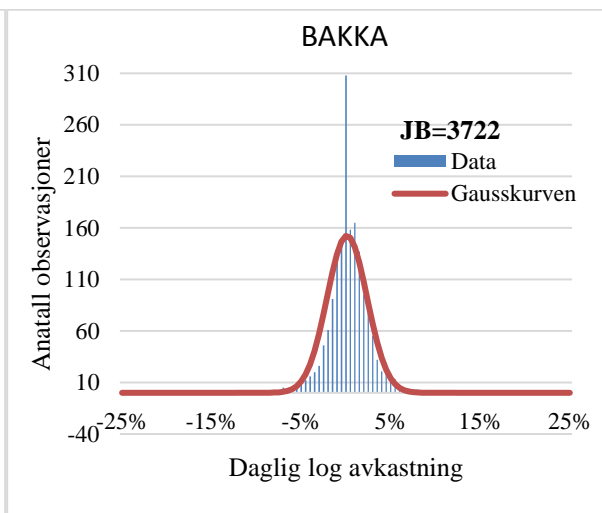
Figur 4: Fordelingen i avkastningsdata for LSG



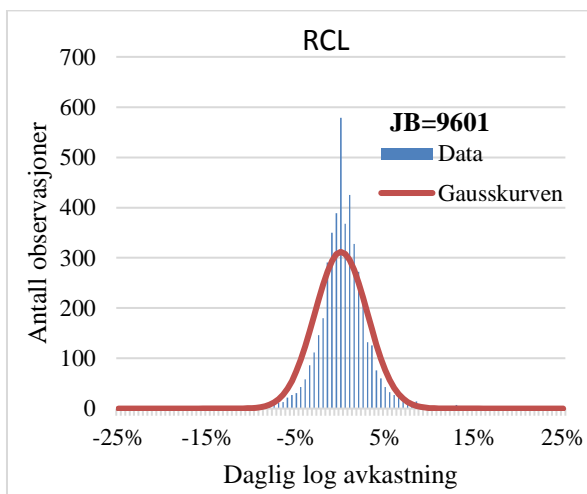
Figur 5: Fordelingen i avkastningsdata for NOD



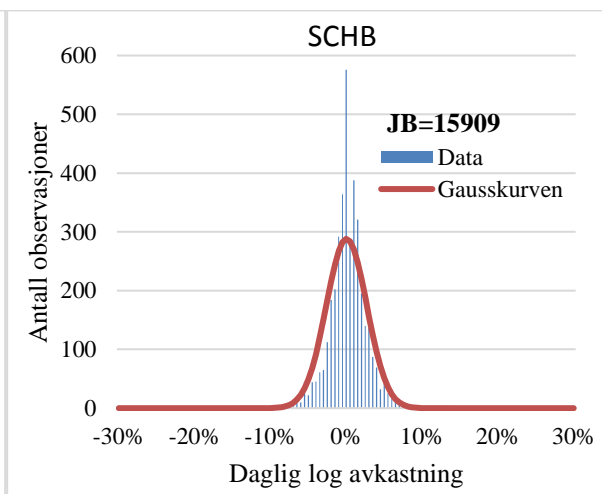
Figur 6: Fordelingen i avkastningsdata for NAS



Figur 7: Fordelingen i avkastningsdata for BAKKA



Figur 8: Fordelingen i avkastningsdata for RCL



Figur 9: Fordelingen i avkastningsdata for SCHB

Forstudien viser at forekomsten av fete haler og høye topper er større enn ved normalfordelt data. Høy topp fører med seg flere rolige dager enn hva normalfordelingen tilsier, mens konsekvensen av fete haler er at det observeres flere dager med ekstremverdier. Dette kan ha betydelig effekt på risikobildet, noe studien vil ta for seg i kapittel 8.5. I kapittel 8.5 registreres det også «excess kurtose», men den ser ut til å gå ned etter innrulling i OBX. På grunn av dette er det gjennomført en casestudie for å vise at kurtosen kan ha stor betydning for enkelte finansielle aktører. Denne presenteres i kapittel 10.

5. Hypoteser og forventninger

Tidligere studier på indekseffekten viser til varierende resultater. Flertallet konkluderer likevel med at det eksisterer unormal avkastning og handelsvolum på grunn av en indeksrevidering. Der annonseringsdatoen går igjen i de fleste studier på S&P 500, er det også fokus på endringsdagen hos studier på OBX. Endringsdagen (ED) er viktig å studere da indeksfond reviderer sine porteføljer nærmest mulig ED, og at det kan oppstå en prisseffekt på grunn av dette. Denne studien vil derfor undersøke effekten av både annonseringsdagen og endringsdagen i like stor grad. Siden Harris og Gurel (1986) fant en sammenheng mellom økt prisseffekt og økt popularitet blant indeksfond, er det interessant å se om også handelsvolumet påvirkes av en innrulling i OBX. I tillegg undersøkes risikosammensetning for enkelte aksjer over et lengre tidsperspektiv, før og etter innrulling.

Det ventes å finne en positiv unormal avkastning for innrullerte selskaper, da 3 av 4 tidligere studier på OBX indeksen har konkludert med en indekseffekt. Det ventes imidlertid noe avvikende resultater sammenliknet med tidligere studier, da ingen har benyttet en fler-faktormodell. Det ventes å observere en positiv signifikant pris- og volumeffekt ved annonseringsdagen, da flere tidligere studier har konkludert med dette. Det forventes en handelsvolumtopp ved endringsdagen, på grunn av indeksfond som vil rebalansere sine porteføljer nærmest mulig endringsdagen. Resultatene i denne studien ventes også å avvike noe fra studier på utenlandske indekser, da indeksene representerer forskjellige markeder, restriksjoner og varierer i størrelse.

Siden det i mindre grad har vært fokus på avkastning og risiko på lang sikt blant tidligere studier, er det vanskeligere å presisere forventninger knyttet til de empiriske resultatene. Det forventes likevel at korrelasjonen mellom selskapene og OBX øker etter innrulling. I tillegg forventes det - i tråd med forventningene på kort sikt - at det gjennomsnittlige handelsvolumet øker på lang sikt. Det forventes i større grad at avkastning og volatilitet følger de generelle markedssvingningene, og at dette vil overskygge en eventuell effekt ved innrulling. Det samme kan forventes for Value at Risk, siden VaR og volatilitet i stor grad følger hverandre. For de resterende målene uttrykkes det ingen konkrete forventninger. På bakgrunn av dette er 6 hypoteser formulert for å teste disse forventningene.

1. *Ved innrulling i OBX-indeksen (endringsdagen +/-1 dag) vil det observeres signifikant positiv unormal avkastning*
2. *Ved annonsering av indeksrevidering for OBX-indeksen (annonseringsdagen +/-1 dag) vil det observeres signifikant positiv unormal avkastning*

3. *Ved innrulling i OBX-indeksen (endringsdagen +/-1 dag), vil det observeres signifikant unormalt handelsvolum*
4. *Ved annonsering av indeksrevidering i OBX-indeksen (annonseringsdagen +/-1 dag), vil det observeres signifikant unormalt handelsvolum*
5. *En innrulling i OBX-indeksen vil påvirke aksjenes volatilitet og Value at Risk på lang sikt*
6. *En innrulling i OBX-indeksen vil påvirke handelsvolumet og korrelasjonen mellom OBX og selskapet på lang sikt*

6. Metode

For å undersøke om det finnes en indekseffekt rundt annonseringsdatoen og endringsdatoen, benyttes en begivenhetsstudiemetodikk. De viktigste stegene i denne metodikken blir derfor presentert i dette kapittelet. I tillegg presenteres opsjonspris-modellen som benyttes i case-studien i kapittel 10.

6.1 Begivenhetsstudie

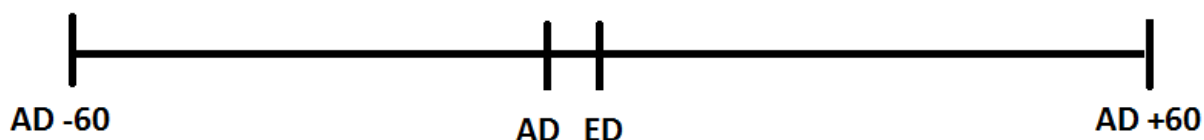
En begivenhetsstudie benyttes ofte i finansielle studier for å måle hvilken effekt en begivenhet har på verdien til et selskap. Det er hypotesen om markedseffisiens som danner grunnlaget for begivenhetsstudier (*MacKinlay, 1997*). Begivenhetsstudier er brukt i en rekke tidligere studier på indekseffekten, både på utenlandske og norske indekser. Det eksisterer ingen bestemt struktur for gjennomføring av en begivenhetsstudie, og denne studien har derfor valgt å benytte metoden til MacKinlay (1997). Trinnene er som følger.

- Definisjon av begivenhet og begivenhetsvindu.
- Seleksjonskriterier
- Valg av modell for normalprestasjon
- Defineringsperiode av estimeringsperiode
- Design av rammeverk for testing av unormale prestasjoner
- Fremvisning av empiriske resultater
- Analyse og konklusjon

6.2 Definisjon av begivenhet og begivenhetsvindu

Første trinn i begivenhetsstudien er å identifisere begivenheten som studien ønsker å ta for seg og definere tidsrammen effekten skal studeres på (*MacKinlay, 1997*). Det er to hendelser som er av interesse å studere nærmere; annonseringsdagen (AD) og endringsdagen (ED). Effekten av AD og ED studeres hver for seg, siden antall dager mellom AD og ED varierer for hver enkelt revidering. I noen tilfeller kan informasjon om begivenheten være kjent i markedet før selve begivenheten inntreffer, gjennom informasjonslekkasje eller spekulasjoner. Det er derfor hensiktsmessig å bruke et begivenhetsvindu som strekker seg over flere dager, både før og etter selve annonsering- og endringsdagen. Ved å benytte et lengre begivenhetsvindu vil det også være mulig å observere om effekten av begivenheten tilrer umiddelbart, eller bygger seg opp over tid. Å benytte et lengre begivenhetsvindu medfører også økt risiko, siden det øker sannsynligheten for å fange opp andre effekter enn selve begivenheten som studeres. Det er dermed viktig å definere et begivenhetsvindu som er mest mulig «korrekt».

Denne studien benytter et begivenhetsvindu som strekker seg fra 60 dager før annonsering til 60 dager etter annonsering, som illustrert i figur 10. Dette gir tilstrekkelig med daglige observasjoner for å se når en eventuell effekt oppstår, og om den er permanent eller reverseres over tid. Hvis investorer spekulerer i en innrulling i forkant av annonseringen, kan også dette bli observert i det utvalgte begivenhetsvinduet. Lengden vurderes derfor som passende for denne studien. Valg av en slik lengde støttes av flere tidligere studier, blant annet Dhillon & Johnson (1991) og Myhre & Nybakk (2012).



Figur 10: Grafisk illustrasjon av begivenhetsperioden. AD står for annonseringsdagen, og ED står for endringsdagen.

6.3 Seleksjonskriterier

Når begivenheten er identifisert, må seleksjonskriteriene bestemmes (*MacKinlay 1997*). Hovedkriteriet for å være med i studien er at aksjen blir innrullet i OBX-indeksen i perioden 2001-2016. Det er ønskelig å inkludere så mange enkeltaksjer som mulig, men på bakgrunn av punktene under er noen selskaper blitt ekskludert fra studien.

- Manglende historisk data i estimeringsperioden og/eller begivenhetsvinduet.
- Kjapp inkludering (fast track)²
- Fisjoner og fusjoner
- Aksjer med unormal estimeringsperiode³
- Aksjer som skaper store skjevheter i utvalget⁴

Det endelige utvalget i studien består av 48 aksjer. Totalt 29 aksjer er ekskludert, noe som medfører at 62,3% av aksjene er inkludert. Til sammenligning benyttet Schleifer (1986) i sin studie et inkluderingsforhold på 70%. Aksjene er hovedsakelig blitt ekskludert på bakgrunn av manglende historisk data, men enkelte er utelatt av andre overnevnte grunner. I appendiks 1 og 2 finnes en oversikt over alle inkluderte og ekskluderte selskaper med tilhørende begrunnelse.

² Dersom Oslo Børs vurderer en nylig listet aksje til å påvirke OBX-indeksens evne til å representere markedet, vil denne bli innrullet uavhengig av de fastsatte hovedreglene. Eksempler på dette er Statoil og Telenor.

³ Aksjer som har opplevd store kurssvingninger, og/eller vært preget av mange store nyheter i estimeringsperioden som gjør at den ikke kan karakteriseres som normal

⁴ Dette forklares nærmere i kapittel 8.3

6.4 Normal og unormal avkastning

For å kunne vurdere effekten av en begivenhet, måles den unormale avkastning (AR) over begivenhetsvinduet (*MacKinlay 1997*). Den unormale avkastningen defineres som aksjens faktiske avkastning for hver enkelt dag i begivenhetsvinduet, fratrukket den normale avkastningen for hver enkelt dag i begivenhetsvinduet. Normalavkastning er den avkastning man forventer å observere dersom begivenheten ikke inntreffer, altså det modellen har predikert til å være normal. For selskap i og begivenhetstidspunkt t , kan den unormale avkastningen uttrykkes slik:

$$AR_{it} = R_{it} - E(R_{it}) \quad (6.1)$$

Hvor:

AR_{it} er unormal avkastning for aksje i på tidspunkt t

R_{it} er faktisk avkastning for aksje i på tidspunkt t

$E(R_{it})$ er normal (forventede) avkastning for aksje i på tidspunkt t

6.5 Valg av normalavkastningsmodell

Det finnes en rekke modeller som kan benyttes for å estimere normalavkastningen til en aksje. Valg av normalavkastningsmodell er av stor betydning for sluttresultatet, noe som gjør det viktig å velge en passende modell for studien. Denne studien har valgt å benytte tre-faktormodellen til Fama & French (FF3F) som hovedmodell, og kapitalverdimodellen (CAPM) som en supplerende modell. Slik kan resultatene sammenlignes på tvers av modellene.

MacKinlay (1997) mener forøvrig at forklaringskraften utover markedsfaktoren vil være begrenset i begivenhetsstudier, noe som gjør at gevinsten ved å benytte en fler-faktormodell blir minimal. Dersom aksjeutvalget inneholder skjevheter med tanke på en bestemt faktor, som f.eks. størrelse og bok-markeds-verdi, vil det derimot være hensiktsmessig å benytte en fler-faktormodell. Næs, Skjeltor og Ødegaard (2009) finner i sin studie om faktorer som påvirker aksjene på Oslo Børs at selskapsstørrelse har påvirkning på det norske markedet. Dette støtter opp under valget av FF3F som normalavkastningsmodell, siden selskapene som er aktuelle for OBX er av en viss størrelsesorden. I tillegg er dette en modell som ikke tidligere er benyttet på OBX.

6.5.1 Fama-French tre-faktormodell (FF3F)

Fama-French tre-faktormodell er blant de mest anerkjente faktormodellene, og beskrives som en utvidelse av kapitalverdimodellen hvor, i tillegg til markedsrisikoen, er ytterligere to risikofaktorer inkludert. Modellen bygger på antakelse om at den forventede avkastningen er forklart av følgende tre faktorer; Meravkastningen i en bred markedsportefølje og differansen mellom avkastningen til en portefølje med små selskaper og en portefølje med store selskaper (*SMB, som står for «small minus big»*). Den siste faktoren er differansen mellom avkastningen til en portefølje bestående av selskaper

med høy bok-markeds-verdi, og avkastningen til en portefølje bestående av selskaper med lav bok-markeds-verdi (*HML*, som står for «high minus low»)(Fama & French 1996). SMB og HML faktorene er ikke risikofaktorer i seg selv, men kan representere uidentifiserte variabler som tar for seg systematisk risiko, uavhengig av markedsbeta (Fama & French 1993). Modellen uttrykkes på følgende måte:

$$R_i - R_f = R_f + \beta_M(R_{Mi} - R_F) + \beta_{SMB}(SMB_i) + \beta_{HML}(HML_i) + \varepsilon_i \quad (6.2)$$

Hvor

$R_i - R_f$ = Meravkastning til selskap i

β_M = Markedsbeta

$(R_{Mi} - R_F)$ = Markedspremie

β_{SMB} = Sensitivitet med hensyn på *SMB* faktor

SMB_i = Faktor basert på selskapsstørrelse

β_{HML} = Sensitivitet med hensyn på *HML* faktor

HML_i = Faktor basert på selskaps bok-marked-verdi

ε_i = Feilleddet til modellen

6.6 Andre modeller

Kapitalverdimodellen og modellene bak analysene av risiko over lengre tid regnes som kjente modeller for finansielle aktører. De er derfor presentert i appendiks 5 og 6, slik at leseren kan slå opp i dem ved eventuelle uklarheter. Der finnes det også en utvidet oversikt over andre relaterte modeller.

6.6.1 Modifisert Corrado-Su skjevhet-kurtose-Modell

I 1982 presenterte Jarrow & Rudd en opsjonsmodell, som kan beskrives som en Black-Scholes-modell justert for skjevhet & kurtose (Haug, 2007). Corrado & Su (1997) videreutviklet en modell som lignet modellen til Jarrow & Rudd, men var utvidet i henhold til ikke-normalfordelt skjevhet og kurtose i avkastningen. Denne modellen fikk navnet «*The Corrado and Su Skewness and Kurtosis Model*». Videre ble det utviklet en modifisert utgave av modellen, og det er denne modifiserte Corrado-Su skjevhet-kurtose-modellen som vil benyttes case-studien i kapittel 10.

Call-verdien for opsjonen uttrykkes som følger:

$$C = C_{BSM} + \mu_3 Q_3 + (\mu_4 - 3)Q_4 \quad (6.3)$$

Hvor

μ_3 er skjevheten

μ_4 er Pearson kurtose for avkastningen

C_{BSM} er en standard Black Scholes Merton opsjon

Faktorene i modellen uttrykkes slik (Haug, 2007).

$$Q_3 = \frac{1}{6(1+w)} S \sigma \sqrt{T} (2\sigma \sqrt{T} - d) n(d) \quad (6.4)$$

$$Q_4 = \frac{1}{24(1+w)} S \sigma \sqrt{T} (d^2 - 3d\sigma \sqrt{T} + 3\sigma^2 T - 1) n(d) \quad (6.5)$$

$$d = \frac{\ln\left(\frac{S}{X}\right) + \left(b + \frac{\sigma^2}{2}\right)T - \ln(1+w)}{\sigma \sqrt{T}} \quad (6.6)$$

$$w = \frac{\mu_3}{6} \sigma^3 T^{3/2} + \frac{\mu_4}{24} \sigma^4 T^2 \quad (6.7)$$

Hvor

μ_3 er skjevheten

μ_4 er Pearson kurtose for avkastningen

$n(\cdot)$ er den normale tetthetsfunksjonen

Put-verdien kan finnes ved å benytte put-call paritetet. Det går ut på at prisen på put-opsjoner kan utledes ved hjelp av prisen til call-opsjoner, gitt lik strike og tid til forfall. Det forutsetter også fravær av dividendeutbetaling i opsjonens levetid (Hull, 2012). Modellen uttrykkes slik:

$$c + Ke^{-rT} = p + S_0 \quad (6.8)$$

Ved tilfeller der likningen ikke er tilfredsstillt, oppstår det arbitrasjemuligheter. I slike tilfeller kan en aktør kjøpe/selge en call-opsjon, for deretter å selge/kjøpe en put-opsjon og den underliggende aksjen (Hull, 2012). I praksis fanger profesjonelle aktører som spesialiserte seg på arbitrasjevirkosomhet opp slike arbitrasjemuligheter, noe som medfører at put-call pariteter er gjeldende. Risikofri gevinst arbitreres dermed ofte bort av slike aktører.

6.7 Handelsvolum

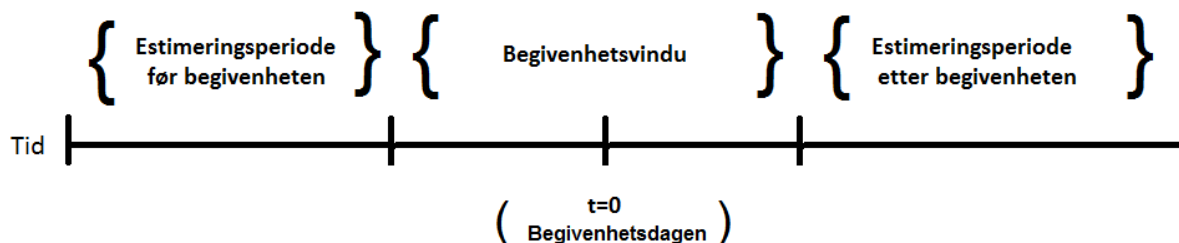
Studien vil også undersøke volumeffekter ved annonseringsdagen (AD) og endringsdagen (ED).

Handelsvolum kan bidra til å forklare hvilken teori som ligger bak en eventuell indekseffekt. Siden indeksfond har fokus på å minimere «tracking error», kan dette ifølge teorien føre til unormalt høyt handelsvolum på endringsdagen.

Studien vil, i tråd med Beneish og Whaley (1996) ta utgangspunkt i estimeringsperioden til hvert enkelt selskap for å beregne normalt handelsvolum. For å undersøke om handelsvolumet i begivenhetsvinduet avviker fra normalt nivå, divideres aksjenes observerte handelsvolum i begivenhetsvinduet på det gjennomsnittlige handelsvolumet fra estimeringsperioden. Slik finner studien et forholdstall (hvor 1 er utgangspunktet), som defineres som en handelsvolumrate. Normalt handelsvolum vil antas å ligge nært forholdstallet, og betydelige avvik fra dette regnes som unormalt handelsvolum. Ulempen er at denne metoden antar at handelsvolumet i estimeringsperioden er representativ for fremtidig handelsvolum, noe som ikke nødvendigvis stemmer i virkeligheten.

6.8 Estimeringsperioden

Estimeringsperioden benyttes for å estimere parameterne i normalavkastingsmodellen, som igjen brukes til å beregne den unormale avkastningen. Valg av estimeringsperiode er av stor betydning for sluttresultatet, siden den danner grunnlaget for modellens normalavkastning. Som illustrert i figur 11, kan estimeringsperioden defineres til å enten være før eller etter begivenheten, eller en kombinasjon (Skrepnek og Lawson, 2001).



Figur 11: Illustrasjon av estimeringsperioden (Skrepnek og Lawson, 2001).

Perioden bør ikke overlappe med begivenhetsvinduet, og settes vanligvis til å inntreffe før selve vinduet (MacKinlay, 1997). Slik minimeres risikoen for at begivenheten som studeres skal påvirke de predikerte normalprestasjonene. Både plassering og valg av lengde på perioden har vært under diskusjon, noe som gjenspeiles i den store variasjonen i tidligere studier. En lengre estimeringsperiode vil gi mer korrekt predikerte parametere, men til gjengjeld øke risikoen for ustabile parameterestimerer. Dette skyldes at betaverdiene ofte mister sin relevans over tid (Peterson, 1989).

Lynch & Mendenhall (1996) benytter en estimeringsperiode som strekker seg fra 872 til 673 dager før begivenheten. Dette valget begrunnes med at selskaper som innrulleres i en indeks som regel har prestert godt i perioden før innrulling, noe som gjør at tiden før innrulling ikke kan karakteriseres som en normalperiode. MacKinlay (1997) går derimot bort fra dette og argumenterer for at

estimeringsperioden kan plasseres helt opp mot selve begivenhetsvinduet. Dhillon & Johnson (1991) benytter på sin side en periode som strekkes seg fra 250 til 121 handelsdager før annonseringsdagen.

Denne studien vil benytte en estimeringsperiode som strekkes seg fra to og et halvt år før annonseringsdagen (AD) til et halvt år før AD. Dette tilsvarer en lengde på omtrent 2 år (105 uker). Beregningen av estimeringsperioden baserer seg på ukentlige data, slik at daglige svingninger i volatilitet unngås. Dette oppleves som en passende periode, som vil gi stabile betaestimer. Slik unngår studien også å fange opp effekter som kommer av potensiell indeksspekulasjon fra investorer.

6.9 Statistisk testing

For å få ytterligere innsikt om resultatenes pålitelighet, gjennomføres hypotesetester. Det finnes en rekke forskjellige statistiske tester, hvor to av hovedtypene er parametriske og ikke-parametriske tester. Parametriske tester er ofte brukt i begivenhetsstudier og andre finansielle studier, ved bruk av eksempelvis t-tester. Disse testene forutsetter normalitet i avkastningsdata, og man kan risikere å trekke feilaktige konklusjoner dersom denne forutsetningen ikke oppfylles. Ikke parametriske tester brukes i tilfeller der forutsetningen om normalfordeling ikke oppfylles, da disse er mindre restriktive og har ingen krav til observasjonenes distribusjon (*Brown og Warner, 1980*).

Problemet med unormal daglig avkastning er at det ofte fremkommer avvik fra forutsetningen om normalfordeling. Ved beregning av gjennomsnittlig unormal avkastning for alle aksjer, vil den unormale avkastningen derimot konvergere mot normalitet, siden antall aksjer i utvalget øker (*Brown og Warner, 1985*) Videre mener Wenstøp (2006) at student t-test har en forholdsvis god robusthet, selv om normalitetskriteriet ikke oppfylles, da feilen i resultatet blir forholdsvis liten. Berry, Gallinger og Henderson (1990) sammenliknet parametriske mot ikke-parametriske tester, og konkluderte med at ikke-parametriske tester fungerte dårlig i praksis og må brukes med forsiktighet. Denne studien har på bakgrunn av dette valgt å benytte student t-test. Signifikansen til gjennomsnittlig unormal avkastning (AAR), kumulativ gjennomsnittlig unormal avkastning (CAAR) og handelsvolumet måles ved å først beregne standardavviket for hver enkelt dag i begivenhetsvinduet. Videre benyttes følgende formel for beregning av t-verdien.

$$t - verdi = \frac{\bar{X}_t - H_0}{\frac{\sigma(AR)t}{\sqrt{N}}} \quad (6.9)$$

Hvor

\bar{x}_t er utvalgets gjennomsnitt

H_0 er verdien det testes om utvalgets gjennomsnitt er signifikant forskjellig fra

$\sigma(AR)t$ er standardavviket til utvalget

N er størrelsen på utvalget

For å undersøke den statistiske signifikansen, benyttes en nullhypotese hvor

H_0 : \bar{x}_t avviker signifikant fra null

H_A : \bar{x}_t avviker ikke signifikant fra null

H_0 settes som null for AAR og CAAR, og 1 for handelsvolumet, da dette undersøkes ved hjelp av en volumrate. Det testes for signifikans på 99%***, 95%** og 90%* signifikansnivå, hvor stjernene indikerer hvilket nivå de er signifikante på. Denne tegngivingen gjelder for hele, i tillegg til tabeller i appendiks.

7. Testing av robusthet

For å beregne betaparameterne brukt i denne studien, benyttes minste kvadraters metode (MKM). Skal statistisk inferens kunne si noe om resultatet, vil det derfor undersøkes hvor god estimeringen av en normalperiode for aksjene er. For å trekke konklusjoner fra resultatene, bør forutsetningene for Minste Kvadraters Metode være oppfylt. Betingelsene antas å være oppfylt når MKM-estimatorene er Best Linear Unbiased Estimator (BLUE) (*Gujarati, 2014*). Følgende forutsetninger bør være oppfylt for at MKM-estimatene skal være BLUE:

1. De uavhengige variablene er ukorrelert med feilleddet
2. Feilleddet har en forventningsverdi lik null
3. Feilleddet har konstant varians (homoskedastisk)
4. Feilleddene er ukorrelerte med hverandre (ikke autokorrelerte)
5. Ingen perfekt lineær sammenheng mellom x variablene (ingen multikollinearitet)
6. Feilleddet er normalfordelt

25 av selskapene inkludert i studien er testet for å se om de oppfyller disse forutsetningene. Videre benyttes Polarcus (PLCS) som presentasjonseksempel i dette kapittelet. Dette selskapet er tilfeldig valgt. De statistiske testene i kapittelet vil ta utgangspunkt i hypotesetesting, og baserer seg på en P-verdi for å bekrefte eller avkrefte nullhypotesen. Viser resultatet en p-verdi som er lavere enn det på forhånd bestemte signifikansnivået $\alpha = 0,05$, gir det grunnlag for å forkaste nullhypotesen. P-verdien sier ikke direkte om nullhypotesen er sann eller ikke, men gir heller en eventuell indikasjon *mot* hypotesen. Vanlige misforståelser om P-verdi er at den forteller om sannsynligheten for at nullhypotesen er sann, og at $(1 - p\text{-verdien})$ viser sannsynligheten for at alternativhypotesen er sann (*Goodman, 1999*).

Forutsetningen om at de uavhengige variablene ikke er korrelert med feilleddet testes ved hjelp av en korrelasjonstest. Som det fremkommer av korrelasjonsmatrisen i tabell 2, er det ingen antydning til korrelasjon mellom residuaene og x-variablene. Ingen av de andre aksjene som er testet opplever en slik korrelasjon.

Tabell 2: Korrelasjonsmatrise mellom residualene og uavhengige variabler. SMB står for small minus big, HML står for high minus low. Rm beskriver markedsavkastningen.

	Residualer	SMB	HML	Rm
Residualer	1			
SMB	0,000	1		
HML	0,000	0,408	1	
Rm	0,000	-0,488	-0,292	1

For å teste om feilleddet har en forventningsverdi lik null, måles gjennomsnittet av alle residualverdiene. Alle selskapene som er testet har gjennomsnittlig residualverdier lik null, og det kan dermed konkluderes med at denne forutsetningen er oppfylt.

Et kjent problem ved bruk av regresjonsanalyser er autokorrelasjon. Autokorrelasjon oppstår når feilleddet i tidspunkt t er korrelert med feilleddet i tidspunktet $(t-1)$ (Gujarati, 2014). Observeres autokorrelasjon kan dette føre til at estimatene for minste kvadraters metode (MKM) ikke lengre er BLUE (Best Linear Unbiased Estimator). For å teste autokorrelasjon vil studien benytte en grafisk metode, samt Durbin Watson-test. Denne testen er definert ved følgende formel.

$$d = \frac{\sum_{t=2}^{T=n} (e_t - e_{t-1})^2}{\sum_{t=1}^{T=n} e_t^2} \quad (7.1)$$

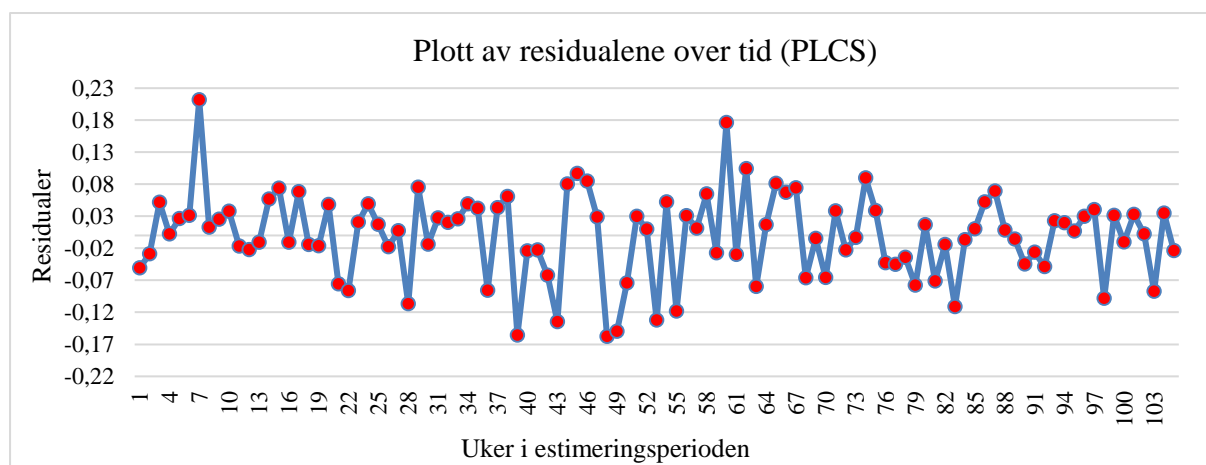
Hvor e_t er feilleddet i regresjonen.

Følgende hypotese for Durbin Watson-testen er formulert.

H_0 : Feilleddet er ikke autokorrelert (p -verdi $> \alpha=0,05$)

H_A : Feilleddet er autokorrelert (p -verdi $< \alpha=0,05$)

Figur 12: Plott av feilleddet til Polarcus (PLCS) over estimeringsperioden.



Av figur 12 observeres det en tilfeldig spredning rundt null, noe som kan antyde at det ikke er autokorrelasjon i feilleddet. Dette støttes av resultatene fra Durbin Watson-testen, som viser en p-verdi på 0,40. Siden den registrerte p-verdien er høyere enn det på forhånd bestemte nivået $\alpha = 0,05$, beholdes nullhypotesen om at feilleddet ikke er autokorrelert. Det ble heller ikke funnet antydninger til autokorrelasjon i de resterende aksjene som er testet.

Hvis antagelsen om konstant varians ikke holder, kan det bety at det eksisterer heteroskedastisitet i feilleddet til observasjonene. Ved heteroskedastisitet er ikke estimatene for minste kvadrats metode lengre BLUE (*Best Linear Unbiased Estimator*), hvilket kan bety at t-testene som er benyttet får en svekket troverdighet. Det er benyttet en Breuch-Pagan-test for å teste for heteroskedastisitet, og følgende to hypoteser er formulert.

H_0 : Feilleddet er homoskedastisk ($p\text{-verdi} > \alpha = 0,05$)

H_a : Feilleddet er heteroskedastisk ($p\text{-verdi} < \alpha = 0,05$)

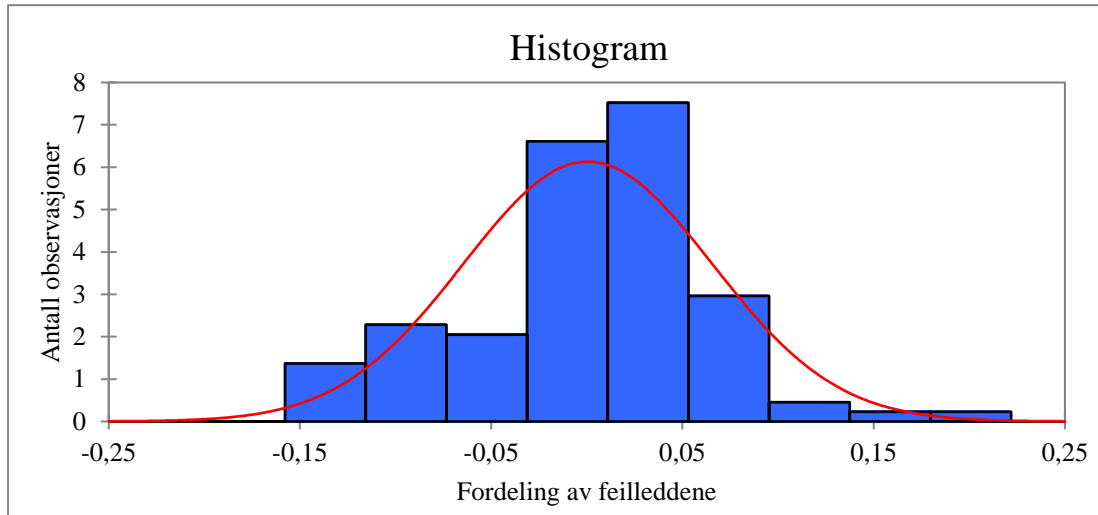
Fra testen observeres en p-verdi på 0,96, som er større enn den forhåndsbestemte alfaverdien på 0,05. Nullhypotesen om ingen heteroskedastisitet kan dermed beholdes. For de resterende aksjene som er testet observeres det heteroskedastisitet ved kun ett tilfelle. Dette må tas høyde for, da en eller flere av betaestimatene til aksjene i utvalget kan være over- eller underestimert.

Dersom en uavhengig variabel er høyt korrelert med en annen uavhengig variabel, oppleves multikollinearitet (Gujarati, 2014). Multikollinearitet kan føre til høy varians og kovarians, selv om estimatene for minste kvadraters metode (MKM) fortsatt er BLUE. For å teste for multikollinearitet, benyttes korrelasjonsmatrisen, presentert i tabell 3. Tabellen finner ingen antydninger på multikollinearitet, da variablene ikke korrelerer med hverandre. Dette er også tilfelle for de resterende aksjene som er testet.

Ifølge Gujarati (2014) er det ikke en forutsetning at feilleddet til observasjonene er normalfordelt, men heller en antakelse for at estimatene skal være BLUE. Selv om resultatene fortsatt betegnes som BLUE ved brudd på normalfordeling, fører dette til svekket pålitelighet for hypotesetestingen. For å teste for ikke-normalitet benyttes en Jarque Bera-test, og følgende hypoteser er formulert på 95% nivå:

H_0 : Feilleddene i utvalget følger en normalfordeling ($p\text{-verdi} > \alpha = 0,05$)

H_A : Feilleddene i utvalget følger ikke en normalfordeling ($p\text{-verdi} < \alpha = 0,05$)



Figur 13: Histogram som viser fordelingen til feilleddene for PLCS.

Jarque Bera-testen kan ikke forkaste normalfordeling på hverken 95% eller 90% konfidensnivå, siden observerte verdi på 2,553 er under kritisk nivå på henholdsvis 4,29 og 3,14 ved 100 observasjoner⁵. Videre er p-verdien på 0,279 høyere enn $\alpha = 0,05$, noe som gjør at nullhypotesen om normalitet beholdes. Av histogrammet i figur 13 fremkommer det også indikasjoner på at feilleddene har en normalfordelt distribusjon, selv om det registreres antydninger til fete haler og høy topp. Dette er likevel ikke tilfellet for flertallet av aksjene som er testet, da JB-verdien til kun 10 av 25 aksjer oppfyller antagelsen om normalfordeling. Dette gjør at troverdigheten til t-testene benyttet i denne studien er svekket.

Tabell 3: Oppsummering av testene i kapittelet. Kolonnene viser antall oppfylte og ikke oppfylte aksjer.

N = 25	Oppfylt	Ikke oppfylt	Totalt
1. Variablene er korrelerte med feilleddet	25	0	100%
2. Feilleddene har en forventningsverdi på 0	25	0	100%
3. Feilleddene er korrelert med hverandre (ingen autorkorrelasjon)	25	0	100%
4. Feilleddene har konstant varians (ingen heteroskedastisitet)	24	1	96%
5. En variabel er ikke en perfekt lineær funksjon av en annen variabel	25	0	100%
6. Feilleddene er normalfordelt	10	25	40%

⁵ Se appendiks 6

8. Resultater

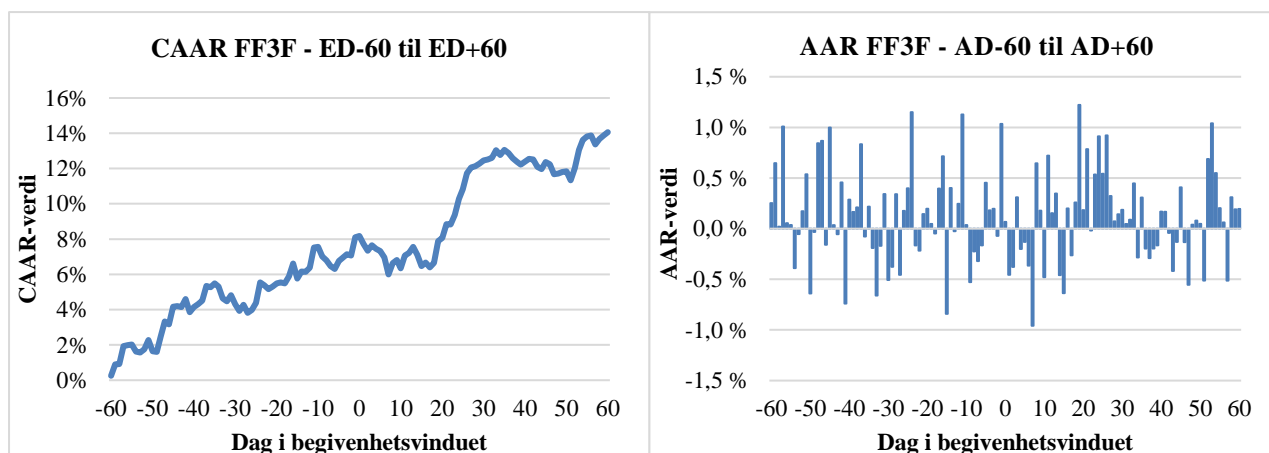
I dette kapitlet vil resultatene fra studien presenteres. Disse resultatene vil diskuteres i kapittel 9. Resultatene for unormal avkastning og handelsvolum vil presenteres med hensyn på endringsdagen og annonseringsdagen, for henholdsvis Fama-French 3-faktormodell og kapitalverdimodellen. Resultatene blir presentert ved hjelp av tabeller og figurer som viser den gjennomsnittlige unormale avkastningen med tilhørende t-verdier, den kumulative unormale gjennomsnittlige avkastningen og volumrater med tilhørende t-verdier. AAR beskriver den gjennomsnittlige unormale avkastningen, mens CAAR beskriver den kumulative gjennomsnittlige unormale avkastningen. Videre benyttes henholdsvis AD og ED som forkortelse for annonseringsdagen og endringsdagen. Betegnelsen AD+5 betyr 5 dager etter annonseringsdagen, og betegnelsen AD-5 betyr 5 dager før annonseringsdagen. Deretter presenteres resultatene for avkastning og risiko over et lengre perspektiv. Av praktiske årsaker er analysemålene delt opp i forskjellige underkapitler med tilhørende tabeller og forklaringer.

8.1 Unormal avkastning og volumeffekter rundt endringsdagen

8.1.1. Resultater fra Fama-French tre-faktormodell

Tabell 4: Gjennomsnittlig unormal avkastning (AAR) med tilhørende t-verdi, kumulativ gjennomsnittlig unormal avkastning (CAAR) og volumrater med tilhørende t-verdier for hver dag i intervallet.

Fama-French tre-faktormodell med hensyn på endringsdagen						
Dag	AAR	T-verdi	Ant. positive obs.	CAAR (-25,+25)	Volumrater	T-verdi (Volum)
-25	0,40 %	1,126	58 %	0,40 %	1,621	1,900*
-24	1,15 %	2,2489**	63 %	1,55 %	1,535	2,042**
-23	-0,17 %	-0,377	46 %	1,38 %	1,581	2,308**
-22	-0,22 %	-0,415	52 %	1,17 %	1,741	2,133**
-21	0,14 %	0,255	58 %	1,31 %	1,328	1,048
-20	0,20 %	0,336	56 %	1,51 %	1,430	1,481
-19	0,05 %	0,075	50 %	1,55 %	1,359	0,764
-18	-0,05 %	-0,100	54 %	1,51 %	1,265	0,428
-17	0,40 %	0,976	46 %	1,90 %	1,314	0,839
-16	0,71 %	1,458	69 %	2,62 %	1,606	2,160**
-15	-0,84 %	-1,584	42 %	1,78 %	1,681	1,845*
-14	0,40 %	0,614	48 %	2,18 %	1,340	0,746
-13	-0,03 %	-0,053	52 %	2,15 %	1,378	0,966
-12	0,25 %	0,797	58 %	2,40 %	1,566	1,738*
-11	1,13 %	3,227***	60 %	3,52 %	1,396	1,019
-10	0,04 %	0,077	52 %	3,56 %	1,979	1,734*
-9	-0,53 %	-0,986	50 %	3,03 %	1,385	1,053
-8	-0,22 %	-0,521	46 %	2,81 %	1,572	2,240**
-7	-0,32 %	-0,751	50 %	2,49 %	1,667	0,998
-6	-0,17 %	-0,357	54 %	2,32 %	1,179	-0,181
-5	0,45 %	1,099	54 %	2,78 %	1,222	0,154
-4	0,18 %	0,416	52 %	2,96 %	1,196	-0,031
-3	0,20 %	0,314	63 %	3,15 %	1,464	1,520
-2	-0,07 %	-0,145	54 %	3,08 %	1,396	1,265
-1	1,03 %	2,058**	67 %	4,12 %	2,679	4,459***
0 (ED)	0,07 %	0,156	52 %	4,18 %	1,985	2,398**
1	-0,46 %	-0,949	40 %	3,73 %	1,234	0,215
2	-0,38 %	-1,089	40 %	3,35 %	1,346	0,735
3	0,31 %	0,747	63 %	3,66 %	1,580	1,915*
4	-0,20 %	-0,430	46 %	3,46 %	1,357	1,000
5	-0,13 %	-0,355	48 %	3,33 %	1,363	0,940
6	-0,36 %	-0,793	50 %	2,96 %	1,306	0,571
7	-0,96 %	-1,428	52 %	2,00 %	1,462	1,383
8	0,65 %	1,214	56 %	2,65 %	1,713	1,916*
9	0,18 %	0,284	60 %	2,83 %	2,137	2,959***
10	-0,48 %	-1,255	48 %	2,35 %	1,385	1,210
11	0,72 %	1,524	58 %	3,07 %	1,723	1,586
12	0,15 %	0,383	56 %	3,22 %	1,600	1,908*
13	0,35 %	0,831	60 %	3,57 %	1,434	1,473
14	-0,46 %	-1,278	35 %	3,11 %	1,604	1,988
15	-0,64 %	-1,361	48 %	2,47 %	1,678	1,622
16	0,20 %	0,514	50 %	2,67 %	1,246	0,295
17	-0,26 %	-0,669	42 %	2,41 %	1,522	1,382
18	0,26 %	0,612	52 %	2,67 %	1,477	1,305
19	1,22 %	2,852***	65 %	3,89 %	1,716	2,132**
20	0,18 %	0,514	50 %	4,07 %	1,441	1,780*
21	0,79 %	1,824*	63 %	4,86 %	1,239	0,261
22	-0,02 %	-0,036	54 %	4,84 %	1,441	0,811
23	0,53 %	1,140	58 %	5,38 %	1,616	1,714*
24	0,91 %	2,181**	52 %	6,29 %	1,438	0,851
25	0,54 %	1,451	54 %	6,83 %	1,283	0,421



Figur 14: CAAR i intervallet ED-60 til ED+60

Figur 15: AAR-verdier i intervallet ED-60 til ED+60

Tabell 4 viser få signifikante gjennomsnittlige unormale avkastninger (AAR). Det er kun dagen før endringsdagen (ED-1) som viser en signifikant verdi i intervallet ED-10 til ED+10. Her observeres en AAR verdi på 1,03% som er signifikant på 95% nivå. Handelsvolumet er også unormalt høyt med en volumrate på 2,679, som er signifikant på 99% nivå. Dette kan skyldes handelsmønsteret til indeksfondene som følger OBX, som gjerne rebalanserer sine porteføljer denne dagen. Det fremkommer også at 67% av aksjene i utvalget har positiv unormal avkastning ved ED-1, noe som indikerer at den positive AAR-verdien ikke skyldes enkeltaksjer med ekstremverdier. Det ser ut som effekten fra ED-1 opplever en svak form for reversering i løpet av de påfølgende dagene frem mot AD+7, da 6 av 8 dager i intervallet er negative.

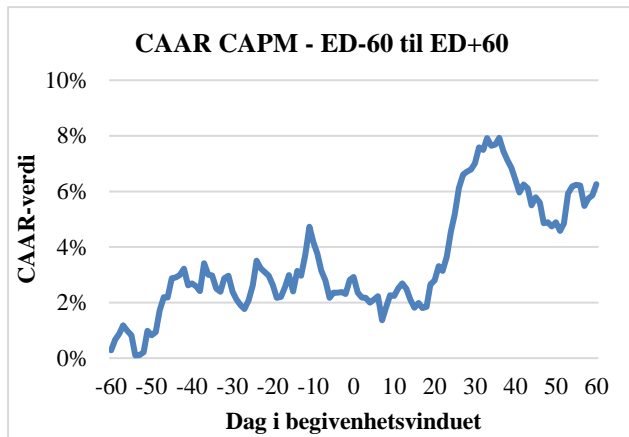
Det observeres en økende trend i kumulative gjennomsnittlige unormale avkastningen (CAAR) i figur 14. For intervallet ED-5 til ED opplever en positiv CAAR verdi på 1,9% som er signifikant ved 90% nivå⁶. Videre er både intervallene ED-60 til ED og ED til ED+60 signifikant positive på henholdsvis 95% og 90% nivå. Den signifikante positive CAAR i intervallet ED-60 til ED ser ikke ut til å reverseres i løpet av perioden på 60 dager etter endringsdagen, noe som kan indikerer en permanent priseffekt. I samsvar med utviklingen for annonseringsdagen, opplever CAAR-verdiene for ED en sterk positiv utvikling lengre ut i begivenhetsvinduet, og ser ikke ut til å reverseres i løpet av begivenhetsvinduet. I appendiks 8 ligger en oversikt over alle intervallene med tilhørende t-verdi.

⁶ Se appendiks 8

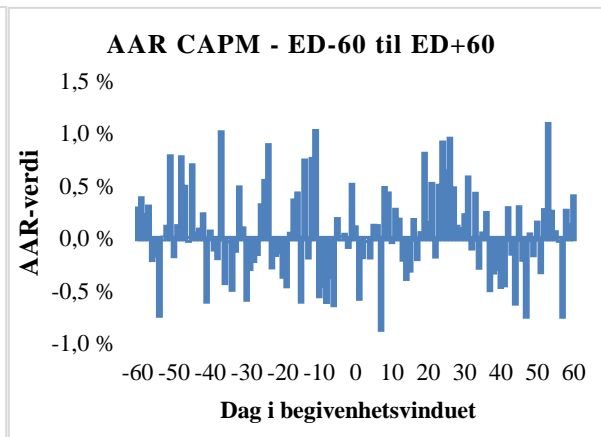
8.1.2. Resultater fra kapitalverdimodellen

Tabell 5: Oversikt over gjennomsnittlig unormal avkastning (AAR) med tilhørende t-verdi, kumulativ gjennomsnittlig unormal avkastning (CAAR) og volumrater med tilhørende t-verdier for hver dag i intervallet.

Kapitalverdimodellen med hensyn på endringsdagen						
Dag	AAR	T-verdi	Ant. Positive obs.	CAAR (-25,+25)	Volumrater	T-verdi (Volum)
-25	0,54 %	1,493	60 %	0,54 %	1,621	1,900*
-24	0,88 %	1,948*	54 %	1,43 %	1,535	2,042**
-23	-0,27 %	-0,607	44 %	1,16 %	1,581	2,308**
-22	-0,15 %	-0,316	48 %	1,01 %	1,741	2,133**
-21	-0,12 %	-0,215	48 %	0,89 %	1,328	1,048
-20	-0,35 %	-0,698	50 %	0,54 %	1,430	1,481
-19	-0,45 %	-1,118	40 %	0,09 %	1,359	0,764
-18	0,04 %	0,093	56 %	0,13 %	1,265	0,428
-17	0,36 %	0,967	46 %	0,49 %	1,314	0,839
-16	0,42 %	0,972	63 %	0,91 %	1,606	2,160**
-15	-0,59 %	-1,282	38 %	0,32 %	1,681	1,845*
-14	0,74 %	1,481	58 %	1,06 %	1,340	0,746
-13	-0,17 %	-0,426	56 %	0,88 %	1,378	0,966
-12	0,75 %	2,473**	71 %	1,64 %	1,566	1,738*
-11	1,02 %	3,214***	69 %	2,65 %	1,396	1,019
-10	-0,54 %	-1,321	46 %	2,11 %	1,979	1,734*
-9	-0,44 %	-1,108	44 %	1,68 %	1,385	1,053
-8	-0,60 %	-1,550	35 %	1,08 %	1,572	2,240**
-7	-0,36 %	-1,180	44 %	0,72 %	1,667	0,998
-6	-0,63 %	-1,484	46 %	0,09 %	1,179	-0,181
-5	0,18 %	0,527	60 %	0,27 %	1,222	0,154
-4	0,00 %	0,008	44 %	0,28 %	1,196	-0,031
-3	0,03 %	0,051	54 %	0,31 %	1,464	1,520
-2	-0,07 %	-0,155	56 %	0,24 %	1,396	1,265
-1	0,51 %	1,009	56 %	0,74 %	2,679	4,459***
0 (ED)	0,10 %	0,258	50 %	0,84 %	1,985	2,398**
1	-0,57 %	-1,339	35 %	0,28 %	1,234	0,215
2	-0,17 %	-0,456	48 %	0,11 %	1,346	0,735
3	-0,01 %	-0,031	44 %	0,09 %	1,580	1,915*
4	-0,17 %	-0,378	54 %	-0,08 %	1,357	1,000
5	0,12 %	0,295	54 %	0,04 %	1,363	0,940
6	0,11 %	0,233	48 %	0,15 %	1,306	0,571
7	-0,86 %	-1,328	50 %	-0,71 %	1,462	1,383
8	0,48 %	0,760	54 %	-0,23 %	1,713	1,916*
9	0,42 %	0,693	56 %	0,19 %	2,137	2,959***
10	-0,03 %	-0,067	50 %	0,16 %	1,385	1,210
11	0,27 %	0,586	48 %	0,43 %	1,723	1,586
12	0,17 %	0,434	54 %	0,61 %	1,600	1,908*
13	-0,19 %	-0,616	54 %	0,41 %	1,434	1,473
14	-0,38 %	-1,210	44 %	0,04 %	1,604	1,988
15	-0,30 %	-0,722	52 %	-0,26 %	1,678	1,622
16	0,17 %	0,451	44 %	-0,09 %	1,246	0,295
17	-0,19 %	-0,588	44 %	-0,28 %	1,522	1,382
18	0,05 %	0,125	50 %	-0,23 %	1,477	1,305
19	0,80 %	1,887*	65 %	0,57 %	1,716	2,132**
20	0,14 %	0,377	56 %	0,71 %	1,441	1,780*
21	0,52 %	1,519	65 %	1,23 %	1,239	0,261
22	-0,16 %	-0,366	46 %	1,07 %	1,441	0,811
23	0,50 %	1,145	54 %	1,56 %	1,616	1,714*
24	0,91 %	2,106**	54 %	2,47 %	1,438	0,851
25	0,63 %	1,838*	56 %	3,10 %	1,283	0,421



Figur 16: CAAR i intervallet ED-60 til ED+60



Figur 17: AAR-verdier i intervallet ED-60 til ED+60

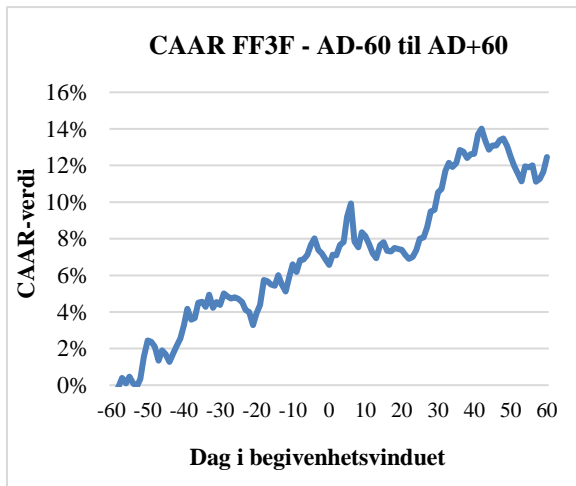
For kapitalverdimodellen observeres ingen signifikante gjennomsnittlige unormale avkastninger (AAR) i intervallet ED-10 til ED+10. Man må tilbake til ED-11 for å finne en signifikant verdi i nærheten av endringsdagen. Det registreres for øvrig positiv AAR-verdier ved ED-1 og ED, men ingen av disse er signifikante. Fra figur 16 observeres det at den kumulative gjennomsnittlige unormale avkastningen ser ut til å svinge relativt tilfeldig mellom positive og negative verdier før annonseringsdagen. Figur 16 illustrerer i likhet med figur 14 en sterk økning i den kumulative gjennomsnittlige unormale avkastningen som ikke ser ut til å reverseres.

8.2 Unormal avkastning og handelsvolum rundt annonseringsdagen

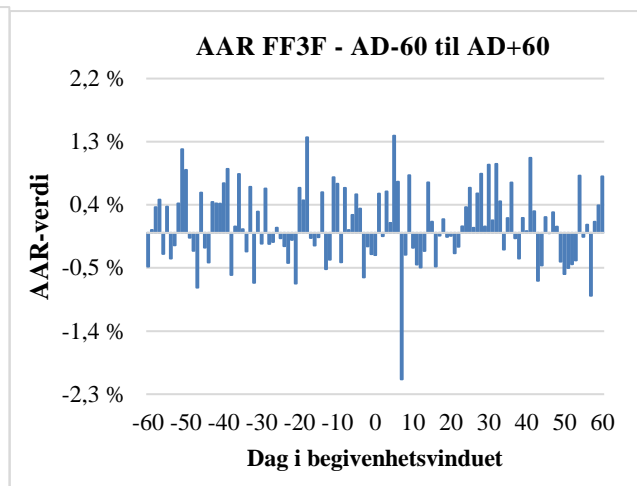
8.2.1. Resultater for Fama-French tre-faktormodell

Tabell 6: Oversikt over gjennomsnittlig unormal avkastning (AAR) med tilhørende t-verdi, kumulativ gjennomsnittlig unormal avkastning (CAAR) og volumrater med tilhørende t-verdier for hver dag intervaller.

Fama-French tre-faktormodell med hensyn på annonseringsdagen						
Dag	AAR	T-verdi	Ant. positive obs.	CAAR (-25, +25)	Volumrater	T-verdi (Volum)
-25	-0,08 %	-0,135	48 %	-0,08 %	1,489	1,5121
-24	-0,19 %	-0,308	48 %	-0,27 %	1,511	1,777*
-23	-0,43 %	-0,807	48 %	-0,69 %	1,560	2,412**
-22	-0,10 %	-0,187	44 %	-0,79 %	1,503	1,2995
-21	-0,72 %	-0,986	46 %	-1,52 %	1,550	2,109**
-20	0,64 %	1,500	63 %	-0,87 %	1,407	1,5292
-19	0,46 %	0,978	50 %	-0,41 %	1,288	0,6522
-18	1,36 %	2,724***	67 %	0,95 %	1,565	1,5385
-17	-0,07 %	-0,153	52 %	0,88 %	1,752	2,563**
-16	-0,18 %	-0,404	46 %	0,70 %	1,508	2,0341**
-15	-0,06 %	-0,124	60 %	0,64 %	1,608	2,031**
-14	0,58 %	0,943	63 %	1,22 %	1,418	1,4068
-13	-0,52 %	-0,781	38 %	0,70 %	1,356	1,0457
-12	-0,38 %	-0,889	50 %	0,32 %	1,184	-0,1478
-11	0,79 %	1,741*	58 %	1,11 %	1,345	0,9514
-10	0,70 %	1,610	65 %	1,81 %	1,552	1,6189
-9	-0,42 %	-0,787	46 %	1,39 %	1,899	2,456**
-8	0,64 %	1,044	52 %	2,03 %	1,461	1,4200
-7	0,04 %	0,088	50 %	2,07 %	1,399	1,1256
-6	0,26 %	0,666	58 %	2,33 %	1,537	1,6318
-5	0,55 %	1,196	58 %	2,88 %	1,227	0,1520
-4	0,35 %	0,860	54 %	3,22 %	1,297	0,4284
-3	-0,63 %	-1,233	42 %	2,59 %	1,432	1,3378
-2	-0,19 %	-0,395	50 %	2,39 %	1,732	1,669*
-1	-0,30 %	-0,725	50 %	2,09 %	1,752	1,691*
(AD) 0	-0,32 %	-0,613	50 %	1,78 %	1,258	0,4526
1	0,56 %	1,311	56 %	2,33 %	1,204	0,0318
2	-0,05 %	-0,122	50 %	2,29 %	1,640	0,9349
3	0,59 %	1,847*	56 %	2,88 %	1,191	-0,0659
4	0,14 %	0,286	56 %	3,02 %	1,500	1,1423
5	1,39 %	2,955***	67 %	4,40 %	2,156	3,896***
6	0,73 %	2,057**	67 %	5,13 %	1,742	2,069**
7	-2,09 %	-3,233***	25 %	3,04 %	1,500	1,5152
8	-0,31 %	-0,795	42 %	2,73 %	1,662	1,673*
9	0,82 %	1,743*	67 %	3,55 %	1,586	2,017**
10	-0,21 %	-0,507	46 %	3,34 %	1,490	1,4434
11	-0,45 %	-1,120	46 %	2,89 %	1,428	1,1252
12	-0,49 %	-1,201	48 %	2,40 %	1,298	0,5305
13	-0,26 %	-0,357	54 %	2,14 %	1,679	1,682*
14	0,72 %	1,606	58 %	2,86 %	1,667	1,887*
15	0,16 %	0,212	58 %	3,02 %	1,975	2,864***
16	-0,48 %	-1,344	50 %	2,54 %	1,518	2,287**
17	-0,04 %	-0,099	56 %	2,50 %	1,542	1,663*
18	0,19 %	0,537	50 %	2,70 %	1,521	1,764*
19	-0,06 %	-0,141	54 %	2,64 %	1,376	1,1940
20	-0,04 %	-0,107	44 %	2,60 %	1,767	1,5916
21	-0,29 %	-0,625	56 %	2,31 %	1,660	1,5999
22	-0,20 %	-0,592	44 %	2,11 %	1,540	1,671*
23	0,09 %	0,219	44 %	2,20 %	1,705	1,992**
24	0,37 %	0,967	63 %	2,57 %	1,330	0,7799
25	0,64 %	1,435	52 %	3,21 %	1,528	1,5254



Figur 18: CAAR i intervallet AD-60 til AD+60



Figur 19: AAR-verdier i intervallet AD-60 til AD+60

Som vi kan se av tabell 6, observeres det få signifikante verdier for gjennomsnittlig unormal avkastning (AAR). På selve annonseringsdagen (AD) observerer det noe overraskende en negativ unormal avkastning på 0,32%, og en relativ lav volumrate. Flere tidligere studier har funnet en signifikant positiv unormal avkastning ved selve annonseringsdagen, noe som står i kontrast til resultatene i tabell 5. Kort tid etter AD observeres en rekke positive gjennomsnittlige unormale avkastninger på kort sikt, hvor AD+3, AD+5 og AD+6 er signifikante på henholdsvis 90%, 99% og 95% signifikansnivå. Det observeres også at handelsvolumet er signifikant unormalt høyt ved AD+5 og AD+6, på henholdsvis 99% og 95% signifikansnivå. Ved AD+7 observeres en negativ unormal avkastning på -2,09% som er signifikant på 99% nivå. Dette tyder på en svak reversering av de positive resultatene i etterkant av annonseringsdagen.

Blant de korte intervallene er det kun AD til AD+5 at den kumulative gjennomsnittlige unormale avkastningen observeres som signifikant.⁷ Dette er på 90% nivå, med en verdi på 2,31%. Videre observeres det at CAAR er signifikant på 90% nivå i intervallet AD-60 til AD. Det observeres altså en positiv priseffekt i forkant av AD. Det fremkommer derimot at kun 2 av 10 intervaller for CAAR er signifikante, hvorav ingen er signifikant på høyere enn 90% nivå.

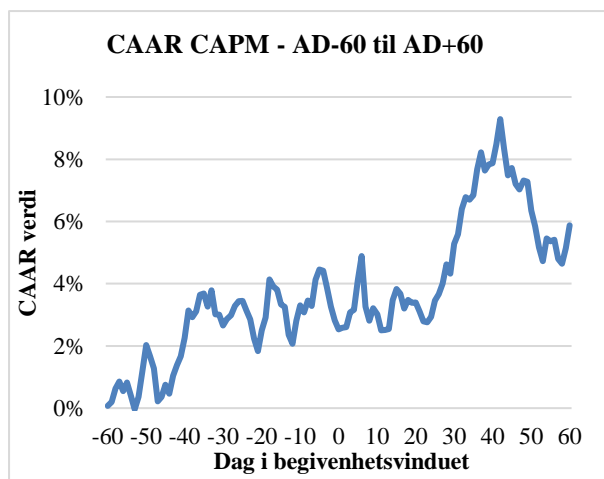
Til sammenligning fremkommer det at alle de testede intervallene for CAAR etter annonseringsdagen har positiv unormal avkastning. For intervallene før annonseringsdagen er derimot kun 3 av 5 positive.

⁷ Se appendiks 8.

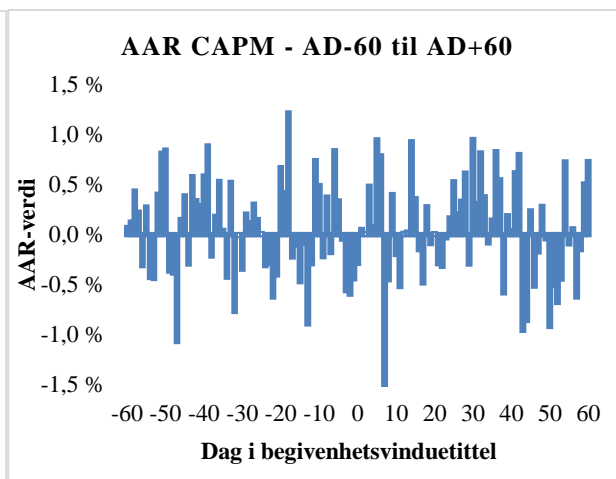
8.2.2 Resultater for kapitalverdimodellen

Tabell 7: Oversikt over gjennomsnittlig unormal avkastning (AAR) med tilhørende t-verdi, kumulativ gjennomsnittlig unormal avkastning (CAAR) og volumrater med tilhørende t-verdier for hver dag i intervallet.

Kapitalverdimodellen med hensyn på annonseringsdagen						
Dag	AAR	T-verdi	Ant. positive obs.	CAAR (-25+25)	Volumrater	T-verdi (Volum)
-25	0,01 %	0,026	44 %	0,01 %	1,489	1,5121
-24	-0,31 %	-0,566	50 %	-0,30 %	1,511	1,777*
-23	-0,29 %	-0,549	48 %	-0,59 %	1,560	2,412**
-22	-0,62 %	-1,448	40 %	-1,21 %	1,503	1,2995
-21	-0,40 %	-0,661	46 %	-1,61 %	1,550	2,109**
-20	0,67 %	1,311	67 %	-0,94 %	1,407	1,5292
-19	0,42 %	0,897	52 %	-0,52 %	1,288	0,6522
-18	1,22 %	2,559**	58 %	0,69 %	1,565	1,5385
-17	-0,22 %	-0,491	46 %	0,47 %	1,752	2,563**
-16	-0,10 %	-0,263	50 %	0,37 %	1,508	2,0341**
-15	-0,47 %	-0,918	46 %	-0,10 %	1,608	2,031**
-14	-0,08 %	-0,149	54 %	-0,19 %	1,418	1,4068
-13	-0,89 %	-2,102**	31 %	-1,08 %	1,356	1,0457
-12	-0,29 %	-0,687	50 %	-1,37 %	1,184	-0,1478
-11	0,74 %	1,801*	56 %	-0,63 %	1,345	0,9514
-10	0,49 %	1,170	54 %	-0,14 %	1,552	1,6189
-9	-0,22 %	-0,448	44 %	-0,36 %	1,899	2,456**
-8	0,38 %	0,901	54 %	0,02 %	1,461	1,4200
-7	-0,18 %	-0,484	48 %	-0,16 %	1,399	1,1256
-6	0,84 %	2,063**	71 %	0,68 %	1,537	1,6318
-5	0,34 %	0,761	58 %	1,02 %	1,227	0,1520
-4	-0,04 %	-0,126	56 %	0,98 %	1,297	0,4284
-3	-0,56 %	-1,580	40 %	0,42 %	1,432	1,3378
-2	-0,59 %	-1,332	44 %	-0,18 %	1,732	1,669*
-1	-0,44 %	-1,426	38 %	-0,62 %	1,752	1,691*
(AD) 0	-0,29 %	-0,588	56 %	-0,90 %	1,258	0,4526
1	0,05 %	0,142	48 %	-0,85 %	1,204	0,0318
2	0,01 %	0,030	54 %	-0,84 %	1,640	0,9349
3	0,48 %	1,665*	56 %	-0,36 %	1,191	-0,0659
4	0,07 %	0,160	56 %	-0,28 %	1,500	1,1423
5	0,95 %	2,017**	60 %	0,66 %	2,156	3,896***
6	0,79 %	2,192**	60 %	1,45 %	1,742	2,069**
7	-1,63 %	-2,658***	33 %	-0,18 %	1,500	1,5152
8	-0,45 %	-1,196	40 %	-0,63 %	1,662	1,673*
9	0,40 %	0,845	52 %	-0,23 %	1,586	2,017**
10	-0,20 %	-0,469	48 %	-0,42 %	1,490	1,4434
11	-0,52 %	-1,196	38 %	-0,94 %	1,428	1,1252
12	0,01 %	0,029	50 %	-0,93 %	1,298	0,5305
13	0,03 %	0,035	58 %	-0,90 %	1,679	1,682*
14	0,93 %	2,082**	60 %	0,03 %	1,667	1,887*
15	0,36 %	0,509	54 %	0,39 %	1,975	2,864***
16	-0,15 %	-0,430	50 %	0,24 %	1,518	2,287**
17	-0,48 %	-1,272	42 %	-0,24 %	1,542	1,663*
18	0,28 %	0,698	50 %	0,04 %	1,521	1,764*
19	-0,09 %	-0,287	52 %	-0,05 %	1,376	1,1940
20	0,01 %	0,030	50 %	-0,04 %	1,767	1,5916
21	-0,29 %	-0,755	56 %	-0,33 %	1,660	1,5999
22	-0,32 %	-0,940	38 %	-0,65 %	1,540	1,671*
23	-0,03 %	-0,085	48 %	-0,68 %	1,705	1,992**
24	0,17 %	0,484	54 %	-0,51 %	1,330	0,7799
25	0,53 %	1,176	56 %	0,02 %	1,528	1,5254



Figur 20: CAAR i intervallet AD-60 til AD+60



Figur 21: AAR-verdier i intervallet AD-60 til AD+60

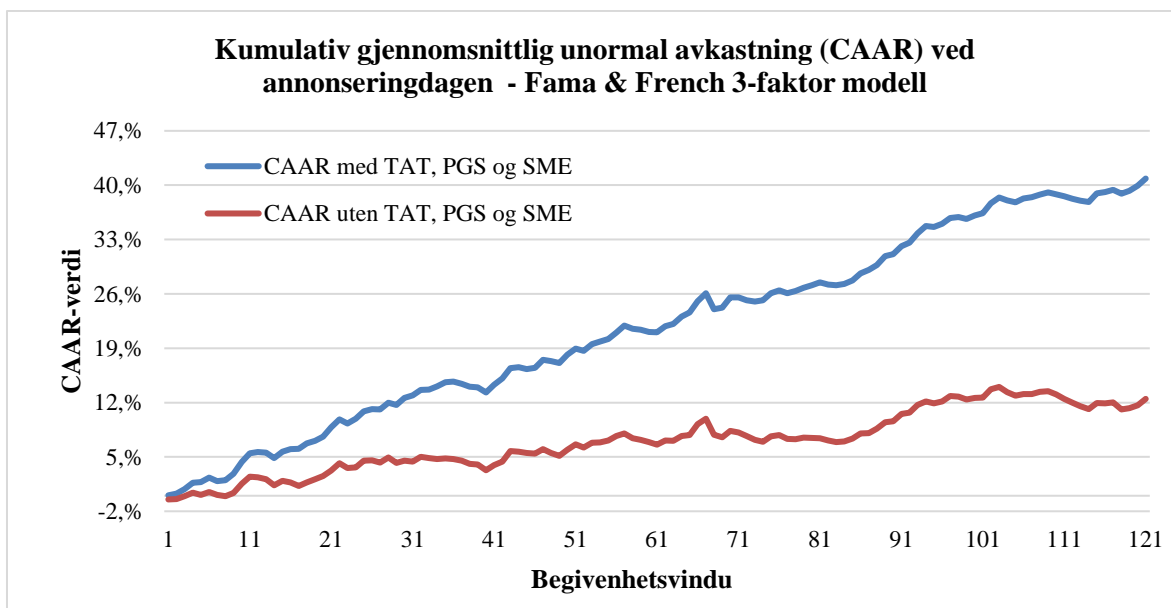
Resultatene fra tabell 7 samsvarer i stor grad med resultatene i tabell 6. I likhet med modellen til Fama & French (FF3F), observeres det få signifikante gjennomsnittlige unormale avkastninger (AAR) for kapitalverdimodellen. Det observeres også en positiv utvikling dagen etter annonseringsdagen (AD), hvor de seks påfølgende dagene registrerer positiv AAR verdi. AD+3, AD+5 og AD+6 er alle signifikant positive på henholdsvis 90%, 95% og 95% nivå. I likhet med resultatene fra FF3F-modellen ser det ut til å oppstå en reversering ved AD+7, som registrerer en negativ gjennomsnittlig unormal avkastning på -1,63% og er signifikant på 99% nivå.

Figur 20 illustrerer ikke et tydelig mønster i forkant av annonseringsdagen (AD), da den kumulative gjennomsnittlige unormale avkastningen ser ut til å svinge relativt tilfeldig. For intervallet AD til AD+5 registreres en positiv utvikling i kumulativ gjennomsnittlige unormal avkastning, men denne er ikke signifikant.⁸ Det eneste signifikante intervallet som observeres er AD-5 til AD 0, som er signifikant på 90% nivå og har en negativ unormal avkastning på -1,59%. De fleste intervallene etter AD er positive, noe som står i kontrast til intervallene før AD, hvor det observeres positiv CAAR ved kun ett tilfelle. Den kumulative gjennomsnittlige unormale avkastningen opplever en kraftig økning rundt AD+20, noe som bekreftes av resultatene fra FF3F-modellen. Det fremkommer dermed indikasjoner på en sterk priseffekt i etterkant av AD.

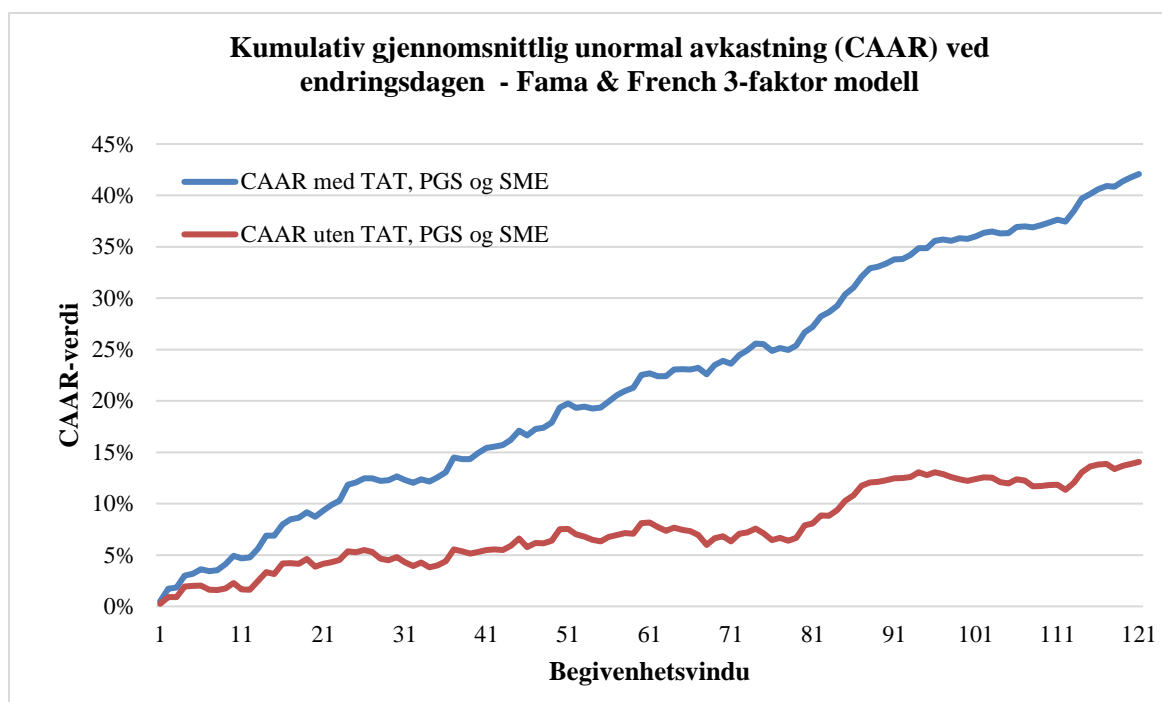
⁸ Se appendiks 8

8.3. Enkeltelskaper sin påvirkning på resultatet

Ved beregningen av verdiene for gjennomsnittlig unormal avkastning (AAR) og kumulativ gjennomsnittlig unormal avkastning (CAAR), opplevdes det problemer med ekstremverdier fra enkeltaksjer. Dette førte til at nærmest alle AAR-verdiene endte opp som positive, noe som resulterte i en ekstremt høy CAAR-verdi. Ved å undersøke alle beregningene i studien, ble det observert at selskapene Tandberg Televisjon (TAT), Petroleum Geo-Services (PGS) og 2001-innrulleringen av Smedvig (SME) opplevde høye betaverdier og høyt negativ markedspremie. Kombinert førte disse to faktorene til høy positiv unormal avkastning. For å redusere skjevheter i utvalget, på grunn av aksjer med ekstremverdier, er disse aksjene blitt ekskludert fra utvalget. Figur 22 og 23 viser en fremstilling av CAAR-verdiene både med og uten de nevnte selskapene med hensyn på endringsdagen og annonseringsdagen. Det fremkommer en betydelig forskjell på de to scenariene. CAAR-verdien der de tre selskapene er inkludert ble hele 28,4% høyere enn uten selskapene i intervallet ED-60 til ED+60 (se figur22). Dette viser viktigheten av seleksjonskriteriene i en begivenhetsstudie, og hvor stor påvirkning enkeltelskaper kan ha på resultatene for hele utvalget.



Figur 22: Fremstilling av CAAR med og uten TAT, PGS og SME for FF3F ved AD.



Figur 23: Fremstilling av CAAR med og uten TAT, PGS og SME for FF3F ved ED.

8.4 Handelsvolumets forklaringskraft

For å kunne si noe om i hvilken grad den gjennomsnittlige unormale avkastningen kan forklares av variasjoner i handelsvolumet, er R^2 -verdiene for samtlige intervaller for henholdsvis AD og ED beregnet. Som det fremkommer av tabell 8 er forklaringskraften betydelig høyere for ED enn for AD. Tabellen viser at jo nærmere intervallet er selve begivenheten, jo større andel av den kumulative gjennomsnittlige unormale avkastningen kan forklares av handelsvolumet. Dette gjelder spesielt for ED, og gir en indikasjon på at det finnes en sammenheng mellom pris og handelsvolum.

Tabell 8: Oversikt over handelsvolumets forklaringskraft på aksjeprisene

CAAR-intervall	Handelsvolums forklaringskraft målt ved R^2					
	(-25,25)	(-15,15)	(-10,10)	(-0,5)	(-5,5)	(-2,2)
AD	0,4 %	1,9 %	0,8 %	33,9 %	4,2 %	30,1 %
ED	3,5 %	9,9 %	31,3 %	46,8 %	48,8 %	92,9 %

8.5 Risiko i et lengre perspektiv

Der tidligere studier om indekseffekten i stor grad har fokusert på unormal avkastning og handelsvolum knyttet opp mot et relativt kort begivenhetsvindu før og etter AD og/eller ED, er det i mindre grad sett på langtidseffektene ved at selskapene holder seg i OBX-indeksen. Spesielt er det lite fokus på potensielle effekter på selskapets risiko over lengre perioder. Denne studien undersøker derfor om det oppstår slike langtidseffekter, og presenterer i dette kapitlet flere risikomål over perioder på 3 og 5 år (henholdsvis 756 og 1260 observasjoner). Kriteriene for å bli inkludert i studien er at selskapet trenger like mange handelsdager før og etter innrulling, i tillegg til at selskapet ikke har vært i indeksen forut for innrulling. Selskapet må også være OBX-medlem i hele perioden etter innrulling.

Tabellene er satt opp med resultater for enkeltaksjene, sett i sammenheng med resultatene til OBX for den relaterte perioden. Dette gir oss et sammenligningsgrunnlag for prestasjonen til selskapene, sett opp mot den utvalgte benchmarken i studien. Betegnelsen «før» betegner prestasjonene før innrulling, mens «etter» betegner prestasjonene etter innrulling.

8.5.1 Avkastning og volatilitet

8.5.1.1 3 års periode

Tabell 9: Avkastning og volatilitet over 3 år. Den prosentvise endringen for volatilitet mellom periodene er også presentert. Uthevet skrift viser tilfeller der endringen for OBX og selskapene har skjedd i motsatt retning.

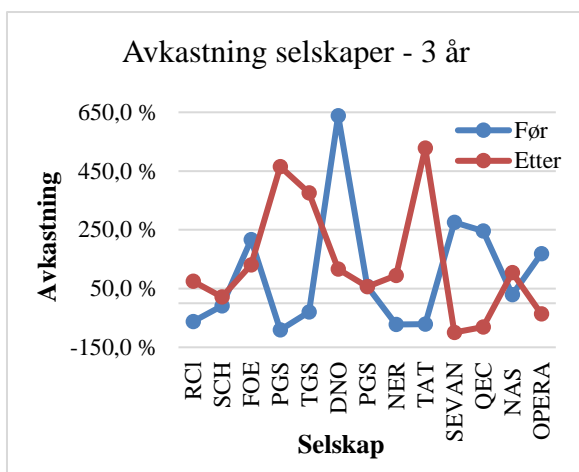
Avkastning - 3 år					Volatilitet - 3 år					
Selskap			OBX		Selskap		OBX		Endring	
	Før	Etter	Før	Etter	Før	Etter	Før	Etter	Selskap	OBX
RCL	-62,56%	75,31%	-13,86%	38,60%	64,63%	43,61%	38,71%	25,32%	-32,53%	-52,91%
SCH	-9,38%	21,37%	88,47%	-14,99%	35,71%	54,17%	23,86%	38,71%	51,69%	38,37%
FOE	216,13%	130,27%	53,66%	92,72%	64,44%	35,97%	19,41%	23,85%	-44,19%	18,61%
PGS	-90,95%	464,70%	-0,15%	151,02%	121,69%	42,56%	20,80%	19,64%	-65,03%	-5,88%
TGS	-29,38%	375,51%	-0,15%	151,02%	52,33%	42,36%	20,80%	19,64%	-19,05%	-5,88%
DNO	638,67%	116,43%	69,68%	92,72%	36,53%	59,09%	18,91%	23,85%	61,76%	20,71%
PRS	57,69%	56,80%	4,57%	83,66%	39,66%	30,34%	19,97%	18,75%	-23,49%	-6,50%
NER	-72,28%	94,34%	-26,32%	175,22%	63,38%	43,26%	22,18%	16,56%	-31,73%	-33,95%
TAT	-71,33%	528,05%	-26,11%	159,03%	80,78%	44,02%	22,08%	18,30%	-45,51%	-20,66%
SEV	275,11%	-99,45%	88,47%	-12,92%	45,61%	103,69%	23,86%	38,71%	127,32%	38,37%
QEC	245,81%	-81,07%	-18,23%	34,25%	104,27%	56,76%	40,14%	21,62%	-45,56%	-85,65%
NAS	28,70%	104,79%	21,17%	23,76%	45,63%	42,19%	23,55%	15,68%	-7,54%	-50,17%
OPE	169,05%	-35,92%	22,47%	25,30%	39,46%	54,88%	20,15%	18,97%	39,08%	-6,19%

Tabell 9 viser avkastning og volatilitet over 3 år før og etter innrulling. Selskapene har høyere verdier for både avkastning og volatilitet enn tilfellet er for OBX. I tillegg viser tabellen at selskapene opplever større positive og negative utslag enn OBX, både for avkastning og volatilitet. Dette regnes som naturlig, siden OBX reflekterer en diversifisert portefølje, noe som betyr lavere risiko og avkastning. For OBX ser vi to identiske resultater. Dette skyldes at innrullingene har samme dato, og derav like data for OBX.

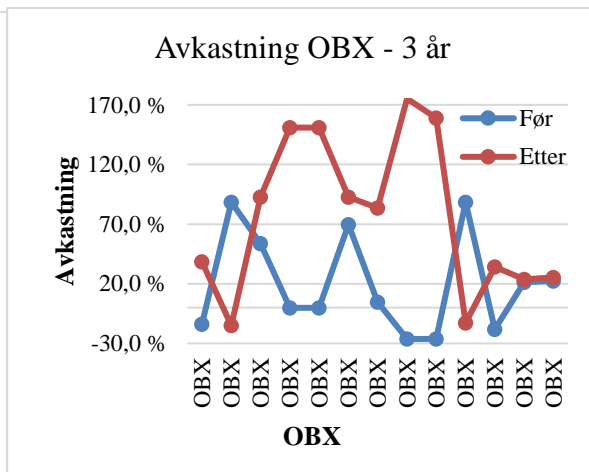
10 av 13 selskaper opplever positiv avkastning i perioden etter innrulling, sammenlignet med 7 av 13 i perioden før. Til gjengjeld opplever OBX positiv avkastning ved 11 av 13 tilfeller for perioden etter og 7 av 13 i perioden før. Ved 3 av tilfellene har avkastningen utviklet seg i forskjellig retning. For volatilitet viser tabell 10 at 9 av 13 selskaper opplever lavere volatilitet i perioden etter innrulling. OBX-indeksen opplever også lavere volatilitet ved 9 av 13 tilfeller. Volatiliteten endres i samme retning for OBX og innrullert selskap ved 11 av 13 tilfeller. For den prosentvise endringen i volatilitet fremkommer det ikke et klart mønster fra «før» til «etter». Ved redusert volatilitet opplever selskapet størst prosentvis reduksjon ved 5 av 8 tilfeller, mens OBX opplever det ved 3 av 8 tilfeller. Ved økt volatilitet opplever selskapene størst prosentvis økning ved 3 av 3 tilfeller.

I tillegg er det gjennomført en F-test⁹ for å undersøke om variansen i periode «etter» er signifikant forskjellig fra perioden «før». Resultatet viste signifikante verdier ved 99% nivå for alle observasjoner av volatilitet, både over 3 år og 5 år. Dette ansees som naturlig, siden utvalgene som sammenlignes tilfaller forskjellige tidsperioder. Figur 24 til 27 viser klare likheter mellom OBX og selskapene for henholdsvis «før»- og «etter»-kurvene.

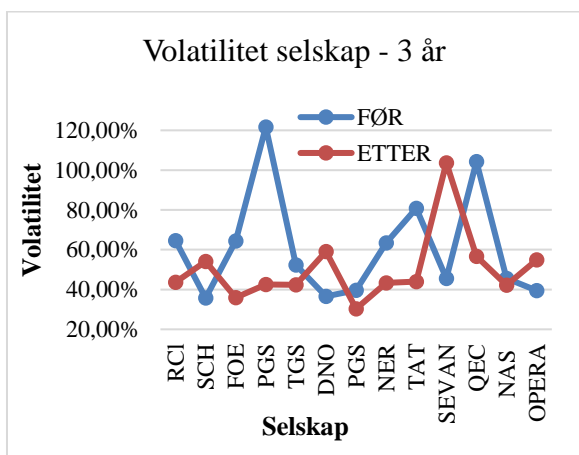
⁹ Siden alle observerte verdier for F-testen er signifikant på 99% nivå, er resultatene utelatt fra tabell 9 og tabell 10. Dette skyldes også praktiske årsaker i henhold til utformingen av tabellene.



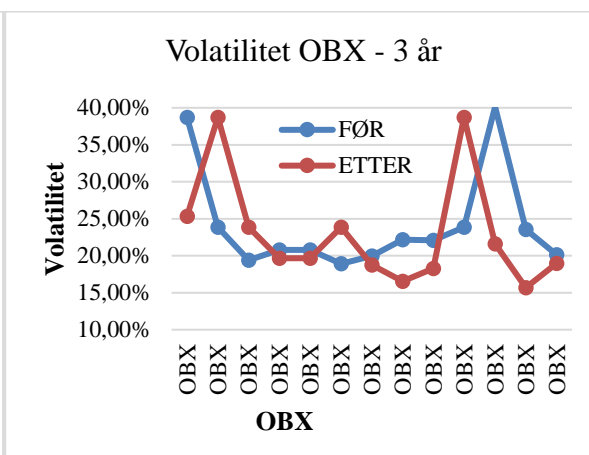
Figur 24: Avkastning for selskapene over 3 år



Figur 25: Avkastning for OBX over 3 år



Figur 26: Volatilitet for selskapene over 3 år



Figur 27: Volatilitet for OBX over 3 år.

8.5.1.2 5 års periode

Tabell 10: Avkastning og volatilitet over 5 år. Den prosentvise endringen for volatilitet mellom periodene er også presentert. Uthevet skrift viser tilfeller der endringen for OBX og selskapene har skjedd i motsatt retning.

Selskap	Avkastning - 5 år				Volatilitet – 5 år					
	Selskap		OBX		Selskap		OBX		Endring	
	Før	Etter	Før	Etter	Før	Etter	Før	Etter	Selskap	OBX
RCL	-70,80%	280,85%	54,82%	120,45%	52,51%	37,72%	32,38%	21,37%	-28,17%	-51,56%
SCH	61,93%	99,47%	279,52%	0,98%	33,08%	46,53%	20,57%	33,21%	40,65%	38,06%
FOE	96,00%	21,62%	52,41%	43,76%	56,71%	41,18%	19,65%	34,11%	-27,38%	42,39%
PGS	-92,19%	48,92%	37,32%	53,11%	100,44%	58,28%	20,35%	32,38%	-41,98%	37,15%
TGS	109,54%	148,30%	37,32%	53,11%	50,59%	56,61%	20,35%	32,38%	11,90%	37,15%
DNO	385,97%	40,63%	50,24%	38,66%	43,92%	76,09%	19,37%	34,11%	73,24%	43,22%

I likhet med resultatene for perioden på 3 år, viser tabell 10 større utslag i resultatene for selskapene enn for OBX. Resultatene for denne perioden inneholder likevel ikke like store svingninger som i perioden på 3 år. Dette kan skyldes et mindre utvalg.

Også her ser vi to identiske resultater for OBX, grunnet innrullinger med samme dato.

I 6 av 6 tilfeller opplever selskapene positiv avkastning i perioden etter innrulling. For perioden før observeres positiv avkastning i 4 av 6 tilfeller. For OBX oppleves positiv avkastning i 6 av 6 tilfeller både før og etter innrulling. Det observeres redusert volatilitet ved 3 av 6 innrullinger for selskapene og 1 av 6 tilfeller for OBX. Volatiliteten endres i samme retning ved 4 av 6 innrullinger. Det fremkommer ikke noe klart mønster i de prosentvise endringene for volatiliteten; OBX opplever størst prosentvis reduksjon i 1 av 6 tilfeller og størst prosentvis økning ved 3 av 6 tilfeller. Selskapene opplever størst prosentvis reduksjon ved 2 av 6 tilfeller og størst prosentvis økning for 2 av 6 tilfeller.

De respektive grafene er presentert i appendiks 9, og gir ingen indikasjoner på en trend, utover informasjonen i tabellen. De ligner heller ikke i like stor grad på hverandre som tilfellet var for perioden på 3 år.

8.5.2 Handelsvolum og korrelasjon

Her presenteres resultatene for handelsvolum og korrelasjonen mellom enkelt-selskapene og OBX i perioden før og etter innrulling. Handelsvolumet er fremstilt som gjennomsnittlig handelsvolum for perioden. Når det gjelder korrelasjon vil det undersøkes om den går opp i perioden etter innrulling sammenlignet med perioden før. Bakgrunnen for dette er hypotesen om at selskapene vil oppleve en høyere korrelasjon med den underliggende indeksen i perioden selskapet er en del av indeksen. I tillegg testes det om korrelasjonskoeffisienten, som uttrykkes som « ρ », er signifikant forskjellige fra null. Nullhypotesen uttrykkes som: $H_0: \rho = 0$, og testes ved hjelp av en P-test. Hvis observert p-verdi overskrider et på forhånd bestemt alfanivå på 0,05, beholdes nullhypotesen. Testen er parametrisk, og benytter normalfordeling som statistisk grunnlag. Det er derfor viktig å ta test-resultatene med en klype salt, siden forstudien antyder ikke-normalfordelte data.

8.5.2.1 3 års periode

Tabell 11. Handelsvolum og korrelasjon over 3 år. Uthevet skrift beskriver negativ utvikling. Markering viser fremhevede selskaper. Tre stjerner beskriver signifikant korrelasjon på 99% nivå.

	Handelsvolum – 3 år			Korrelasjon – 3 år	
	Før	Etter	Endring	Før	Etter
RCL	408.478	1.034.506	626.028	0,410	0,645
SCH	581.459	676.862	95.403	0,480	0,611
FOE	248.195	384.354	136.160	0,393	0,660
PGS	544.899	2.086.167	1.541.268	0,228	0,628
TGS	719.816	820.076	100.260	0,481	0,593
DNO	7.363.396	25.125.804	17.762.409	0,274	0,539
PRS	12.058	19.129	7.071	0,494	0,536
NER	919.042	775.367	-143.675	0,574	0,368
TAT	620.110	937.631	317.520	0,408	0,475
SEVAN	20.146	145.727	125.581	0,542	0,522
QEC	2.776.660	1.363.098	-1.413.562	0,505	0,371
NAS	162.749	388.582	225.833	0,462	0,275
OPERA	358.446	985.222	626.776	0,406	0,211

Tabell 11 viser at handelsvolumet til selskapene opplever en økning ved 11 av 13 tilfeller. Kun Nera (NER) og Questerre (QEC) opplever lavere handelsvolum i perioden etter innrulling, sammenlignet med før. Dette gir tydelige indikasjoner på en effekt, og stemmer godt med volumkriteriet til OBX-indeksen.

Når det gjelder korrelasjonen mellom selskapene og OBX, øker denne i 8 av 13 tilfeller. Siden det er forventet at korrelasjonen mellom selskapene og indeksen øker når selskapene blir en del av indeksen, er dette resultatet mindre klart enn på forhånd antatt. Den høyeste registrerte p-verdien i korrelasjonstesten var $<0,0001$, som er klart lavere enn $\alpha = 0,05$. Nullhypotesen om ingen korrelasjon forkastes dermed, og det konkluderes med at korrelasjonen er forskjellig fra 0.

8.5.2.2 5 års periode

Tabell 12. Handelsvolum og korrelasjon over 5 år. Uthevet skrift beskriver store endringer. Markeringen viser fremhevede selskaper. Tre stjerner beskriver signifikant korrelasjon på 99% nivå.

Handelsvolum – 5 år			Korrelasjon – 5 år		
	Før	Etter	Endring	Før	Etter
RCL	340.946	733.546	392.600	0,414	0,701
SCH	549.980	585.733	35.753	0,432	0,632
FOE	193.789	343.023	149.233	0,414	0,701
PGS	435.491	2.375.645	1.940.153	0,265	0,773
TGS	683.792	988.800	305.008	0,471	0,706
DNO	6.906.643	19.529.152	12.622.510	0,367	0,575

Resultatene for perioden på 5 år stemmer overens med resultatene for 3 år. Det fremgår av tabell 12 at alle 6 selskapene opplever økt handelsvolum og økt korrelasjon i perioden etter inkludering. Det registreres også her lave P-verdier, noe som tilsier at korrelasjonen for alle selskapene er forskjellige fra 0. Perioden underbygger altså indikasjonene om en effekt i handelsvolum og korrelasjon ved innrulling.

8.5.3 Value at Risk

For å studere nedsiderisikoen for selskapene og OBX i de to aktuelle periodene er det gjennomført en analyse av Value at Risk (VaR). Kun nedsiderisikoen er tatt med i studien, og resultatene er basert på historisk VaR. I studien er Value at Risk beregnet på 95% og 99% persentil. VaR er et risikomål som er enkelt å tolke i praksis, siden det kan knyttes opp mot konkret investert kapital. VaR forteller hvor stor andel av investert kapital som står i fare for å bli tapt over en gitt tidsperiode. Denne tidsperioden har i denne studien en varighet på 1 dag.

8.5.3.1 3 års periode

Tabell 13. VaR på 95% og 99% persentil over 3 år for «før» og «etter», i tillegg til den prosentvise endringen mellom periodene. Uthevet skrift viser når endringen for OBX og selskapene har skjedd i motsatt retning.

VaR 95% - 3 år						
Selskap		OBX		Endring		
Før	Etter	Før	Etter	Selskap	OBX	
RCL	-6,28 %	-4,21 %	-3,77 %	-2,66 %	-32,99 %	-41,81 %
SCH	-3,51 %	-5,31 %	-2,56 %	-3,72 %	51,32 %	31,15 %
FOE	-5,44 %	-3,76 %	-2,04 %	-2,56 %	-30,96 %	20,23 %
PGS	-9,43 %	-3,93 %	-2,19 %	-1,74 %	-58,33 %	-26,35 %
TGS	-4,69 %	-3,96 %	-2,19 %	-1,74 %	-15,54 %	-26,35 %
DNO	-2,78 %	-5,12 %	-1,95 %	-2,56 %	84,29 %	23,77 %
PRS	-3,81 %	-3,05 %	-2,13 %	-1,93 %	-19,93 %	-10,44 %
NER	-5,78 %	-3,84 %	-2,44 %	-1,55 %	-33,64 %	-57,95 %
TAT	-7,01 %	-4,08 %	-2,40 %	-1,66 %	-41,82 %	-44,49 %
SEVAN	-4,20 %	-9,99 %	-2,56 %	-3,72 %	137,68 %	31,15 %
QEC	-7,81 %	-5,05 %	-3,93 %	-2,27 %	-35,28 %	-73,19 %
NAS	-4,34 %	-4,08 %	-2,45 %	-1,61 %	-5,92 %	-52,00 %
OPERA	-3,93 %	-3,73 %	-1,97 %	-1,85 %	-5,19 %	-6,27 %
VaR 99% - 3 år						
Selskap		OBX		Endring		
Før	Etter	Før	Etter	Selskap	OBX	
RCL	-12,26 %	-7,42 %	-8,67 %	-4,39 %	-39,47 %	-97,55 %
SCH	-5,98 %	-9,52 %	-3,99 %	-8,67 %	59,14 %	53,94 %
FOE	-10,96 %	-5,80 %	-3,48 %	-3,99 %	-47,09 %	12,88 %
PGS	-19,43 %	-7,21 %	-3,71 %	-3,75 %	-62,87 %	1,01 %
TGS	-8,66 %	-6,49 %	-3,71 %	-3,75 %	-25,13 %	1,01 %
DNO	-4,97 %	-9,04 %	-3,32 %	-3,99 %	82,05 %	16,84 %
PRS	-5,96 %	-5,42 %	-3,58 %	-3,32 %	-9,02 %	-7,87 %
NER	-10,78 %	-5,86 %	-3,86 %	-2,74 %	-45,61 %	-40,63 %
TAT	-13,43 %	-6,34 %	-3,86 %	-3,21 %	-52,81 %	-20,22 %
SEVAN	-6,90 %	-19,99 %	-3,99 %	-8,67 %	189,68 %	53,94 %
QEC	-14,84 %	-9,46 %	-8,67 %	-3,81 %	-36,27 %	-127,62 %
NAS	-7,42 %	-6,80 %	-4,12 %	-2,56 %	-8,41 %	-60,87 %
OPERA	-6,27 %	-7,12 %	-3,46 %	-3,02 %	13,56 %	-14,50 %

Av tabell 13 fremgår det at enkeltsselskapene har større nedsiderisiko enn OBX ved samtlige tilfeller, både før og etter innrullering. Dette gjelder for både 95% og 99% VaR, og er i tråd med resultatene for volatilitet og teorien om høyere risiko for enkeltsselskaper enn indekser.

Ved 95% persentil reduseres VaR ved 10 av 13 tilfeller for selskapene. For OBX observeres det en reduksjon av VaR 95% ved 9 av 13 tilfeller. Det observeres også en sterk korrelasjon i VaR mellom OBX og selskapene. Ved 12 av 13 tilfeller observeres en lik retning på endringen.

Ved 99% persentil observeres en reduksjon i VaR ved 9 av 13 tilfeller. For OBX er antallet 7 av 13. Her endres VaR i lik retning ved 9 av 13 tilfeller, altså ved færre tilfeller sammenlignet med 95% VaR.

Ved en 95% presentil opplever selskapene en større prosentvis reduksjon i VaR enn OBX ved 3 av 13 tilfeller. OBX har den største prosentvise reduksjonen ved 7 av 13 observasjoner. Observeres tilfeller der VaR har økt, opplever selskapene den største prosentvise økningen ved 3 av 3 tilfeller. For VaR 99% registrerer den største prosentvise reduksjonen ved 6 av 13 tilfeller for selskapene og 4 av 13 tilfeller. De resterende tilfellene opplever en økning i VaR 99%. Resultatene gir ingen indikasjoner på at VaR blir påvirket av en indekseffekt, og det ser ut til at markedskreftene er gjeldende.

8.5.3.2 5 års periode

Tabell 14. VaR på 95% og 99% persentil over 5 år for «før» og «etter», i tillegg til den prosentvise endringen mellom periodene. Uthevet skrift viser når endringen for OBX og selskapene har skjedd i motsatt retning.

VaR 95% - 5 år						
Selskap			OBX		Endring	
Selskap	Før	Etter	Før	Etter	Selskap	OBX
RCL	-4,97 %	-3,73 %	-3,18 %	-2,26 %	-24,92 %	-40,54 %
SCH	-3,20 %	-4,56 %	-2,15 %	-3,20 %	42,37 %	32,92 %
FOE	-5,13 %	-4,25 %	-2,04 %	-3,44 %	-17,14 %	40,57 %
PGS	-7,57 %	-5,56 %	-2,16 %	-3,18 %	-26,59 %	32,01 %
TGS	-4,51 %	-5,35 %	-2,16 %	-3,18 %	18,76 %	32,01 %
DNO	-3,84 %	-6,01 %	-2,04 %	-3,44 %	56,52 %	40,54 %
VaR 99% - 5 år						
Selskap			OBX		Endring	
	Før	Etter	Før	Etter	Selskap	OBX
RCL	-9,73 %	-5,81 %	-6,82 %	-3,65 %	-40,24 %	-87,09 %
SCH	-5,86 %	-8,56 %	-3,57 %	-6,82 %	46,15 %	47,63 %
FOE	-9,25 %	-6,93 %	-3,60 %	-6,86 %	-25,16 %	47,46 %
PGS	-16,80 %	-11,46 %	-3,62 %	-6,82 %	-31,78 %	46,93 %
TGS	-8,18 %	-10,22 %	-3,62 %	-6,82 %	24,87 %	46,93 %
DNO	-5,91 %	-11,15 %	-3,58 %	-6,86 %	88,71 %	47,80 %

Tabell 14 presenterer resultatene for VaR over en periode på 5 år. Det observeres en reduksjon i VaR 95% ved 3 av 6 tilfeller for selskapene og ved 1 av 6 tilfeller for OBX. Ved 99% viser tabellen samme resultat. Det fremkommer også at VaR har økt ved 5 av 6 tilfeller for OBX for både 95% og 99%. For selskapene registreres en økning ved 3 tilfeller ved 95% og 99%. Den prosentvise reduksjonen er størst for selskapene ved 2 anledninger og OBX ved 1 på 95% persentil. Det samme gjelder på 99% persentil. I likhet med perioden på 3 år fremkommer det altså ingen klare indikasjoner på en effekt på VaR ved innrulling.

8.5.4 Fordelingen i datagrunnlaget

8.5.4.1 3 års periode

Tabell 15 viser resultatene for Fishers kurtose, skjevhet og Jarque Bera-test. Kurtose ser om fordelingen har høy topp og fete haler, skjevhet ser på symmetrien, mens Jarque-Bera brukes for å teste om kurtose og skjevhet følger en normalfordelt distribusjon i avkastningene.

Kapittel 4.1 gir sterke indikasjoner på at datagrunnlaget i denne studien ikke følger normalfordelt distribusjon. Det er likevel interessant å undersøke om dette også gjelder for underperiodene i dette kapitlet, da fordelingen i data ofte endres over tid. Det er derfor interessant å undersøke om en innrullering i OBX indeksen vil ha en påvirkning på fordelingen i datagrunnlaget.

Tabell 15: Resultatene for kurtose, skjevhet og Jarque-Bera over 3 år. Markert område fremhever selskaper med betydelig endring.

Selskap – 3 år						
Før			Etter			
Kurtose	Skjevhet	Jarque-Bera	Kurtose	Skjevhet	Jarque-Bera	
RCL	4,91	0,31	772	1,51	0,15	75
SCH	3,63	-0,14	417	3,44	0,03	373
FOE	12,60	0,14	5003	1,71	-0,11	93
PGS	65,32	-3,79	136232	3,01	0,13	287
TGS	26,35	-2,12	22429	3,53	0,45	419
DNO	8,58	0,85	2411	8,26	1,23	2342
PRS	0,58	0,01	11	2,47	-0,27	201
NER	3,10	0,59	346	7,73	1,39	2127
TAT	12,19	-1,04	4819	4,05	0,71	581
SEVAN	2,86	0,63	308	16,67	-0,52	8793
QEC	22,07	2,44	16084	10,13	-0,55	3271
NAS	1,96	0,45	146	4,09	0,58	570
OPERA	4,65	0,38	698	2,66	-0,97	396
OBX – 3 år						
Før			Etter			
Kurtose	Skjevhet	Jarque-Bera	Kurtose	Skjevhet	Jarque-Bera	
RCL	3,83	-0,62	492	1,31	-0,30	64
SCH	1,88	-0,38	129	3,98	-0,48	527
FOE	3,10	-0,66	357	1,86	-0,66	128
PGS	2,74	-0,52	270	3,92	-0,45	509
TGS	2,74	-0,52	270	3,92	-0,45	509
DNO	2,47	-0,52	227	1,86	-0,38	128
PRS	2,08	-0,48	165	2,61	-0,52	249
NER	1,99	-0,46	151	1,61	-0,34	96
TAT	2,03	-0,42	152	5,27	-0,51	907
SEVAN	1,85	-0,38	126	3,98	-0,48	527
QEC	3,16	-0,44	340	2,05	-0,33	146
NAS	1,56	-0,20	82	2,44	-0,01	188
OPERA	2,61	-0,36	232	2,26	-0,13	164

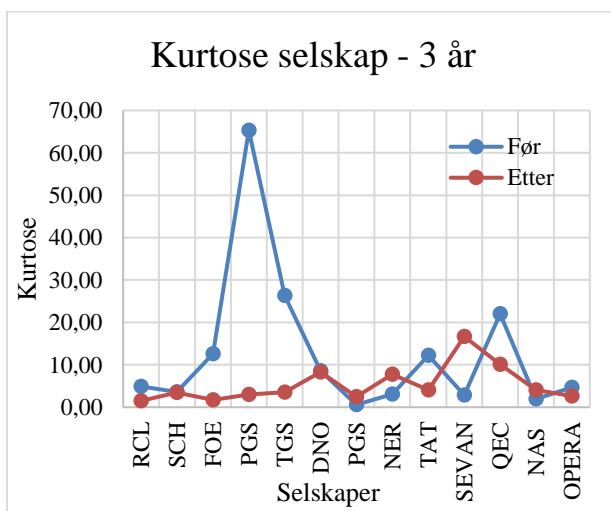
Selskapene opplever «excess kurtose» ved 13 av 13 tilfeller både før og etter innrulling. Dette gjelder også for OBX. Det er kun Prosafe (PRS) som er i nærheten av å ikke oppleve «excess kurtose». Ved 9 av 13 tilfeller observeres en reduksjon i kurtosen til selskapene i perioden «etter» sammenlignet med «før». For OBX gjelder dette for 6 av 13 tilfeller.

Settes resultatene for OBX og selskapene opp mot hverandre, observeres det at selskapene har lavest kurtose ved 1 av 13 tilfeller i perioden «før» og 6 av 13 for perioden «etter». Det fremkommer altså en markant reduksjon i kurtosen for de fleste selskapene på tvers av periodene. Den samme endringen observeres ikke hos OBX. Dette illustreres i tabell 16.

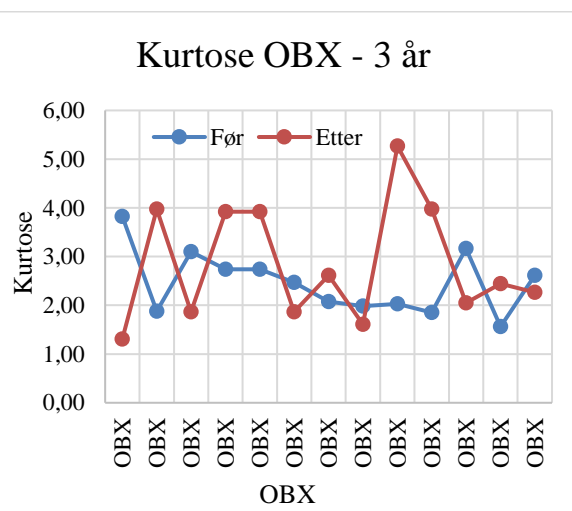
Tabell 16: Prosentvise endringer i kurtose fra periode «før» til periode «etter». Alle tall er i prosent, og prosenttegn er utelatt fra tabellen på grunn av plassmangel. Uthevet skrift viser «beste» endring.

	RCL	SCH	FOE	PGS	TGS	DNO	PGS	NER	TAT	SEVAN	QEC	NAS	OPERA
Aksjer	-69,3	-5,1	-86,4	-95,4	-86,6	-3,7	322,0	149,5	-66,8	483,2	-54,1	109,0	-42,9
OBX	-65,8	111,8	-39,8	43,1	43,1	-24,6	25,7	-19,1	159,3	114,5	-35,2	56,5	-13,3

Selskapene opplever den «beste» prosentvise endringen (størst reduksjon eller lavest økning) sammenlignet med OBX ved 8 av 13 tilfeller, hvorav alle tilfellene opplever en redusert kurtose. For OBX registreres det «beste» resultatet ved 5 av 13 tilfeller, men til sammenligning gjelder 3 av tilfellene en økning i kurtose. Figur 28 og 29 illustrerer utviklingen i kurtose. Her fremkommer det at OBX opplever minst svingninger for periode før innrulling, men at det derimot er selskapene som opplever minst svingninger for perioden etter.



Figur 28: Kurtose for selskapene



Figur 29: Kurtose for OBX over 3 år

Av tabell 15 observeres det at selskapene har negativ skjevhet (mot venstre) ved 4 av 13 tilfeller. For OBX observeres negativ skjevhet ved 13 av 13 tilfeller. For perioden «etter» observeres negativ skjevhet ved 5 av 13 tilfeller for selskapene og 13 av 13 for OBX. Skjevheten for OBX er altså

utelukkende negativ. Det fremgår også at endringen i skjevheten fra perioden «før» til «etter» skjer i samme retning for selskapene og OBX ved 7 av 13 tilfeller. Skjevheten endrer seg mot høyre ved 8 av 13 tilfeller for både selskapene og OBX i perioden etter sammenlignet med før. Ved 6 av disse tilfellene har både selskapene og OBX en endring mot høyre. Totalt opplever selskapene og OBX lik retning på endringen i skjevhet ved 8 av 13 tilfeller.

Jarque Bera-verdien for alle selskapene er over kritisk verdi (5,99) ved 95% signifikans. Prosafe (PRS) er i perioden før innrulling nærmest med verdi på 11. For perioden «etter» er verdien derimot økt til 201. På grunn av store svingninger i resultatene kan det «lave» tallet være tilfeldig.

8.5.4.2 5 års periode

Tabell 17: Resultatene for kurtose, skjevhet og Jarque-Bera over 5 år. Markert område fremhever selskaper med betydelig endring.

Selskap – 5 år						
Før				Etter		
	Kurtose	Skjevhet	Jarque-Bera	Kurtose	Skjevhet	Jarque-Bera
RCL	7,92	0,34	3316	2,31	0,14	285
SCH	4,36	-0,21	1008	4,20	0,04	961
FOE	12,99	0,16	8859	2,55	-0,25	355
PGS	85,55	-4,14	387800	5,13	-0,33	1406
TGS	18,56	-1,38	18473	5,00	0,23	1325
DNO	10,89	1,13	6493	26,11	-1,15	36062
OBX – 5 år						
Før				Etter		
	Kurtose	Skjevhet	Jarque-Bera	Kurtose	Skjevhet	Jarque-Bera
RCL	5,93	-0,62	1928	2,38	-0,30	315
SCH	2,63	-0,45	408	5,16	-0,51	1452
FOE	2,94	-0,61	532	4,56	-0,52	1149
PGS	2,08	-0,46	273	5,94	-0,61	1929
TGS	2,08	-0,46	273	5,94	-0,61	1929
DNO	2,61	-0,54	418	4,56	-0,52	1147

Tabell 17 tar for seg kurtose, skjevhet og Jarque-Bera over 5 år. Her fremkommer det «excess kurtose» for alle innrullinger i begge periodene for både OBX og selskapene. 5 av 6 selskaper registrerer en redusert kurtose i perioden etter innrulling. For OBX registreres dette ved 1 av 6 tilfeller. Perioden på 5 år bekrefter altså indikasjonene om en effekt.

Tabell 18: Viser prosentvise endringer i kurtosen fra periode «før» til periode «etter». Alle tall er i prosent, og prosenttegn er utelatt fra tabellen på grunn av plassmangel. Uthevet skrift viser «beste» endring.

	RCL	SCH	FOE	PGS	TGS	DNO
Aksje	-70,8 %	3,1 %	-80,3 %	-94,0 %	-73,0 %	139,8 %
OBX	-59,9 %	95,7 %	55,1 %	184,8 %	184,8 %	74,7 %

Av tabell 18 fremgår det at selskapene opplever den «beste» prosentvise endringen ved 5 av 6 tilfeller, hvorav alle tilfellene opplever redusert kurtose. Resultatene for 5 år understreker altså resultatene for 3 år. Grafene for utviklingen i kurtose over 5 år er presentert i appendiks 9.

Den underliggende skalaen bak beregningen av kurtose er avansert, noe som gjør at det kan være vanskelig å forholde seg til kurtose i praksis. En dobling av kurtose fører ikke til en dobling i utslagene i fordelingen. hovedfokus ved kurtose er derfor å undersøke for «excess kurtose», ved at verdien er over 0 (Fishers kurtose) eller 3 (Pearson kurtose).

Når det gjelder resultatene for skjevhet, viser tabell 17 negativ skjevhet for selskapene ved 3 av 6 tilfeller i perioden «før», og 3 av 6 tilfeller for perioden «etter». For OBX er alle observasjonene i begge periodene negative. Skjevheten til 3 av 6 selskaper endres mot høyre i perioden «etter» sammenlignet med «før». For OBX gjelder dette også for 3 av 6 tilfeller. Her er det interessant å nevne at skjevheten til OBX og selskapene endres i samme retning ved 0 av 6 tilfeller. Der det ikke fremkom indikasjoner i den ene eller andre retning i perioden på 3 år, viser resultatene for 5 år at en klar indikasjon på fravær av sammenheng i utviklingen for skjevheten til selskapene og OBX.

Jarque Bera-testen viser at datagrunnlaget til alle selskapene er ikke-normalfordelt, da alle JB-verdier er over kritisk verdi ved 95% nivå. Dette er i tråd med resultatene i forstudien i kapittel 4.1.

8.5.5 Forklaringskraft og systematisk risiko

Resultatene i delkapittelet er produsert ved hjelp av en regresjonsanalyse. Denne er gjennomført ved å sette hvert enkelt selskap opp mot OBX-indeksen for den respektive perioden, før og etter innrulling. Betaen viser den systematiske risikoen til selskapet, og beskriver selskapets følsomhet ovenfor endringer i OBX-indeksen. Justert R^2 måler andelen systematisk risiko målt i varians. Dette vil si hvor mye av variasjonen i avkastningen til selskapet som kan forklares av avkastningen til OBX. Jo høyere R^2 (opp til 1), jo større er korrelasjonen mellom de to variablene.

8.5.5.1 3 års periode

Tabell 19: Den systematiske risikoen til selskapene med tilhørende t-verdi, og verdien for justert R^2 over 3 år. Skravert område fremhever observasjoner med betydelig endring.

Selskapene målt opp mot OBX								
3 år før				3 år etter			Endring	
Aksje	Beta	T-verdi	Justert R^2	Beta	T-verdi	Justert R^2	Beta	Justert R^2
RCL	0,685	-5,681 ***	0,167	1,112	2,331 **	0,416	0,427	0,249
SCH	0,719	-5,880 ***	0,230	0,855	-3,585 ***	0,373	0,137	0,143
FOE	1,304	2,739 ***	0,153	0,996	-0,109	0,435	-0,309	0,282
PGS	1,335	1,613	0,051	1,361	5,876 ***	0,394	0,026	0,343
TGS	1,211	2,625 ***	0,231	1,279	4,405 ***	0,351	0,068	0,120
DNO	0,529	-6,957 ***	0,074	1,335	4,410 ***	0,289	0,806	0,216
PRS	0,982	-0,288	0,243	0,868	-2,650 ***	0,287	-0,114	0,043
NER	1,640	7,509 ***	0,328	0,963	-0,419	0,135	-0,677	-0,194
TAT	1,494	4,065 ***	0,166	1,142	1,840 *	0,224	-0,352	0,059
SEVAN	1,036	0,607	0,292	1,397	4,770 ***	0,271	0,361	-0,021
QEC	1,312	3,818 ***	0,254	0,974	-0,291	0,137	-0,338	-0,117
NAS	0,896	-1,661 *	0,213	0,740	-2,765 ***	0,074	-0,156	-0,138
OPERA	0,795	-3,147 ***	0,164	0,911	-3,780 ***	0,243	0,116	0,080

Fra tabell 19 observeres betaverdier over 1 ved 7 tilfeller i perioden før innrullering, og 6 tilfeller for perioden etter. For perioden «før» er kun 3 av observasjonene ikke signifikant, og 10 av 13 observasjoner har signifikant t-verdi på 90%, mens 9 av 13 er signifikant på 99%. For perioden etter er 10, 9 og 8 innrullinger signifikant på henholdsvis 90%, 95% og 99% nivå. Det viktig å påpeke at t-test baserer seg på normalfordeling, noe som gjør resultatene svekket. Fra perioden «før» til «etter» endres betan i positiv retning ved 7 tilfeller og negativ retning ved 6 tilfeller. Endringene er altså jevnt fordelt.

Når det gjelder justert R^2 kommer det frem at verdien øker ved 9 av 13 tilfeller for perioden «etter» sammenlignet med perioden «før». Selv om verdiene for justert R^2 øker i de fleste tilfellene, regnes de fortsatt som lave.

8.5.5.2 5 års periode

Tabell 20: Den systematiske risikoen til selskapene med tilhørende t-verdi, og verdien for justert R^2 over 5 år. Skravert område fremhever observasjoner med betydelig endring.

Selskapene målt opp mot OBX									
5 år før				5 år etter			Endring		
Aksje	Beta	T-verdi	Justert R^2	Beta	T-verdi	Justert R^2	Beta	Justert R^2	
RCL	0,65	-8,349 ***	0,16	1,09	2,254 **	0,38	0,44	0,22	
SCH	0,70	-7,453 ***	0,19	0,40	-3,762 ***	0,89	-0,30	0,70	
FOE	1,20	2,635 ***	0,17	0,85	-6,319 ***	0,49	-0,35	0,32	
PGS	1,31	2,311 **	0,07	1,39	12,147 ***	0,60	0,08	0,53	
TGS	1,17	2,775 ***	0,22	1,24	6,721 ***	0,50	0,06	0,28	
DNO	0,83	-2,808 ***	0,13	1,28	5,499 ***	0,33	0,45	0,20	

Det observeres en betaverdi på over 1 ved 3 av 6 tilfeller i perioden før og 4 av 6 i perioden etter. 5 av 6 innrullinger er signifikant på 99% nivå i begge periodene. Alle observasjonene er signifikant på 95% nivå. Av den prosentvise endringen registreres det at 4 av 6 tilfeller opplever en økning i betaverdien. Resultatene for justert R^2 viser at forklaringskraften øker for 6 av 6 observasjoner. Dette er i tråd med perioden på 3 år, som viser klare indikasjoner på at OBX sin forklaringskraft til selskapene opplever en effekt på grunn av en indeksinnrulling. Det registreres også at verdiene for justert R^2 er generelt høyere over 5 år, sammenlignet med 3 år. Samvariasjonen mellom selskapene og OBX er altså høyest i denne perioden.

8.6 Teststudie – basert på 3 års perioder

I tillegg til analysene presentert i tabell 9 til tabell 20, er det gjennomført en teststudie, for å sammenligne resultatene ytterligere. Denne teststudien kan sees på som en placebo-studie, ved at det er valgt ut en periode på 6 år (1512 observasjoner) for 5 forskjellige selskaper. Denne perioden er delt ved midten, slik at den består av to perioder på 3 år (756 observasjoner). Slik er det skapt en «fiktiv» innrullering, som representerer en innrullering i OBX-indeksen. Teststudien vil sammenlignes med resultatene fra de faktiske innrulleringene, for å illustrere om resultatene gjenspeiler tilfeldigheter på grunn av markedskreftene. Alle resultater i denne teststudien defineres som tilfeldige.

Selskapene som er valgt er Lerøy (LSG), Nordic Semiconductor (NOD), Kongsberg Automotive (KOA), Salmar (SALM) og Frontline (FRO). Det presiseres at hele perioden (før og etter satt sammen) for hvert selskap egentlig er lik, noe som betyr at de enten allerede er innrullert, eller ikke med i OBX-indeksen. Slik blir det forsøkt å eliminere støy som følger av en faktisk inn- eller utrullering. Periodene for hvert selskaps underliggende data er forskjellig, og tilfeldig valgt. Tabell 21 fremstiller endringene fra periode «før» til «etter» som faktiske eller prosentvise endringer. I appendiks 10 presenteres utregningsgrunnlaget for tabell 21.

Tabell 21: Oversikt over alle risikomålene benyttet over lengre perioder. Tabellen viser endringene fra «før» til «etter», og baserer seg på perioder på 3 år.

Endring fra periode «før» til periode «etter»						
	Avkastning	Volatilitet	VaR 95%	VaR 99%	Handelsvolum	Korrelasjon
LSG	-105,58 %	46,04 %	40,24 %	81,507 %	29.281	0,070
NOD	-7,30 %	-41,56 %	-34,88 %	-45,40 %	-90.203	-0,005
KOA	270,60 %	-9,65 %	-11,02 %	-0,71 %	526.710	-0,176
SALM	1438,33 %	-40,33 %	-52,68 %	-30,73 %	96.747	0,126
FRO	-94,39 %	-34,94 %	-42,75 %	-36,91 %	-149.181	0,032
	Beta	Justert R^2	Kurtose	Skjevhet	Jarque Bera	
LSG	-0,127	0,040	12,34	-0,48	6209	
NOD	0,191	-0,003	-2,23	0,14	-312	
KOA	-0,418	-0,190	1,35	-0,51	199	
SALM	0,319	0,077	0,46	-0,71	101	
FRO	-0,706	0,031	0,58	0,13	39	

De samlede observasjonene i tabellen viser ingen tendenser, og må ansees som tilfeldige, noe som er i tråd med hensikten bak teststudien. Resultatene vil videre sammenlignes med resultatene fra analysene i kapittel 8.5.

9. Diskusjon av resultater

9.1 Empiriske funn i forbindelse med endringsdagen

Fra analysen av endringsdagen (ED) fremgår det at resultatene for Fama-French tre-faktormodell (FF3F) og kapitalverdimodellen (CAPM) sammenfaller i stor grad. Dette er positivt, da eventuelle funn kan støttes av begge modellene. McKinlay (1997) mener at gevinsten ved å benytte en flerfaktormodell fremfor en enklere avkastningsmodell er begrenset, noe som ser ut til å stemme med resultatene i denne studien. Som tidligere nevnt observeres det få signifikante verdier for begge modellene. Dette gjelder i større grad for endringsdagen enn for annonseringsdagen. Modellen til Fama & French er hovedmodellen i studien, og diskusjonen vil derfor fokusere på resultatene i denne modellen. Kapitalverdimodellen benyttes som en supplerende modell i diskusjonen.

Ved ED-1 observeres en positiv gjennomsnittlig unormal avkastning på 1,03% som er signifikant på 95% nivå. Det observeres også positiv unormal avkastning for kapitalverdimodellen, men her er ikke resultatet signifikant. Ved ED-1 observeres en signifikant volumrate på 2,68 på 99% nivå, noe som betyr at det oppstår en handelsvolumtopp ved denne dagen. Funnene indikerer at det eksisterer en sammenheng mellom høy avkastning og høyt handelsvolum. Videre observeres det flere negative gjennomsnittlige unormale avkastninger (AAR) dagene etter endringsdagen, for både FF3F og CAPM, noe som kan indikere en reversering av den positive AAR-verdien observert ved ED-1. Myhre & Nybakk (2012) fant i likhet med denne studien en positiv unormal avkastning og en handelsvolumtopp ved ED-1, og negative AAR-verdier i etterkant av endringen. Deres funn var derimot ikke signifikante, og de kunne ikke konkludere med en signifikant indekseffekt. I denne studien kan 92,2% av økningen i den unormale avkastningen i intervallet ED-2 til ED+2 forklares av handelsvolumet¹⁰. Dette er med på å underbygge teorien om at unormal avkastning kan forklares av unormalt høyt handelsvolum. Funnene kan delvis forklares av prispress-perspektivet.

Observeres figur 14 og 16, som tar for seg utviklingen til kumulativ gjennomsnittlig unormal avkastning (CAAR) for ED, registreres det en signifikant¹¹ positiv utvikling i CAAR-verdien for både Fama-French tre-faktormodell og kapitalverdimodellen i intervallet ED+17 til ED+34. Dette er noe overraskende da det var forventet at den sterkeste effekten ville bli observert i nærheten av endringsdagen, og ikke så langt ut i begivenhetsvinduet. Det fremkommer heller ikke tegn til reversering i løpet av begivenhetsvinduet, noe som taler for at priseffekten kan forklares ved hjelp av

¹⁰ Se tabell 8

¹¹ Se appendiks 8.1

perspektivet om ufullkomne substitutter. For å se om resultatene kan støttes av perspektivene presentert i kapittel 3.1, vil hovedfunnene bli diskutert opp mot hvert enkelt perspektiv.

9.1.1 Prisperspektivet

Perspektivet baserer seg på at prisen til en aksje ikke kun påvirkes av tilgjengelig informasjon i markedet, men også av tilbud og etterspørselen etter aksjen. Som nevnt observeres en positiv høy unormal gjennomsnittlig avkastning ved ED-1, som virker å være et resultat av en økning i handelsvolumet for samme dag. Det er sannsynlig at dette prispresset oppstår på grunn av indeksfond som rebalanserer sine porteføljer i henhold til indeksrevideringen. Etter samtale med DNB, ble det bekreftet at de som regel rebalanserer sitt fond «*DNB-OBX*» på ED-1. Det kan også skje på selve endringsdagen, hvis det forekommer store kurssvingninger ved ED-1 (DNB, 2017).

Det observeres også av figur 14 at den positive unormale avkastningen på 1,03% fra tabell 4 ser ut til å bli reversert allerede i løpet av ED+1. For at effekten skal støttes av perspektivet om prispres må den oppleves som midlertidig, noe som virker å være tilfellet på kort sikt. Likevel kan ikke reverseringen i etterkant av ED-1 karakteriseres som en fullkommen reversering, da det registreres en økning i den kumulative gjennomsnittlige unormale avkastningen senere i begivenhetsvinduet (ED+17 til ED+32). På bakgrunn av dette kan ikke studien konkludere med at det finnes støtte for perspektivet om prispres.

9.1.2 Perspektivet om ufullkomne substitutter

Perspektivet går ut på at investorer har preferanser til sine investeringer og ikke ser på ulike aksjer som perfekte substitutter. Det ble observert en permanent positiv utvikling i CAAR-verdien for både modellen til Fama & French og kapitalverdimodellen i intervallet ED+17 til ED+34. Funnet kan dermed støttes av perspektivet om ufullkomne substitutter. Schleifer (1986) fant i sin studie en permanent priseffekt og begrunnet dette med perspektivet om ufullkomne substitutter. Det er likevel forskjeller i resultatene mellom denne studien og studien til Schleifer som gjør at resultatene ikke fullt ut kan forklares av dette perspektivet. Priseffekten observeres relativt sent og ser ikke ut til å reverseres i løpet av begivenhetsvinduet. Det er verdt å merke at reverseringen likevel kan inntreffe lengre frem i tid. Svein & Mæhle (2015) benyttet et begivenhetsvindu som strekker seg til 100 dager etter begivenheten. De finner at CAAR-verdiene ikke er reversert fullt ut selv etter 100 dager, noe som kan tyde på at denne studien har valgt et for kort vindu i etterkant av begivenheten.

Et annet element som også taler mot hypotesen er at det er relativt få fond som eksakt «tracker» OBX-indeksen. Ved å gå igjennom mandatene til norske indeksfond på hjemmesiden til verdipapirfondenes

forening, kommer det frem at kun 6 fond¹² har mandat til å følge OBX-indeksen. Dette betyr at det er liten andel av de innrullerte selskapenes utestående aksjer som tas permanent bort fra handel i markedet, da hoveddelen av norske indeksfond følger enten OSEBX (Oslo Børs Benchmark Index) eller OSEFX (Oslo Børs Fondsindeks), og ikke OBX (*Verdipapirfondenes forening, 2017*). Det kan likevel være andre fond og spekulanter i markedet som spekelurer i en indekseffekt og dermed kjøper innrullerte aksjer. Studien finner altså ikke meget god støtte i dette perspektivet, men kan ikke forkaste denne da det observerer en permanent priseffekt.

9.1.3 Informasjonskostnads- og likviditetsperspektivet

Hypotesen bygger på antagelsen om at aksjer som innrulleres i en indeks vil få økt tilgjengelig informasjon og likviditet. Aksjer som er aktuelle for innrulling i OBX er allerede en del av OSEBX, og regnes som kjente aktører på det norske aksjemarkedet. Det er derfor ikke grunnlag for å hevde at en innrulling i OBX medfører økt tilgjengelig informasjon for et selskap. Det observeres signifikant økt handelsvolum på ED-1, noe som kan støttes av likviditetsperspektivet. I appendiks 8.2 fremkommer det at handelsvolumet ikke kan defineres som permanent, da begivenhetsperioden før og etter ED har relativt likt mønster for handelsvolum. På grunn av en manglende permanent effekt på handelsvolumet kan ikke informasjonskostnads- og likviditetsperspektivet støtte resultatene i studien.

9.1.4 Oppmerksomhetsperspektivet

Hypotesen går ut på at investor kun investerer i aksjer de er kjent med. Når et selskap innrulleres i OBX kan det tenkes at flere investorer blir oppmerksomme på aksjen, noe som kan føre til en permanent økning i prisen. I tråd med dette perspektivet observeres det en permanent prisoppgang i denne studien. Likevel er det som nevnt over, grunn til å hevde at aksjer som innrulleres i OBX allerede er godt kjent i markedet. På grunn av dette kan ikke resultatene forklares ved hjelp av oppmerksomhetsperspektivet. Til sammenligning fant Chen, Noronha & Singal (2004) støtte i dette perspektivet i deres studie av indekseffekten ved S&P 500. Dette virker fornuftig, da det amerikanske aksjemarkedet er langt større enn det norske, noe som gjør det komplisert å ha oversikt over hele markedet.

9.1.5 Perspektivet om seleksjonskriterier

For at indekseffekten skal kunne forklares av dette perspektivet må det observeres en permanent positiv effekt for både pris og handelsvolum. Det observeres en permanent positiv priseffekt, i tråd med perspektivet. Det finnes derimot ikke indikasjon på en permanent økning i handelsvolumet, siden

¹² Disse er DNB OBX, Nordnet Superfondet Norge, XACT OBX, PLUSS index (fondsforvaltning), XACT Derivat Bear og XACT Derivat Bull

det registreres omtrent like mange signifikante volumrater før og etter ED¹³. Det konkluderes derfor med at resultatene ikke støttes av perspektivet om seleksjonskriterier.

9.2 Empiriske funn i forbindelse med annonseringsdagen

Resultatene for annonseringsdagen samsvarer for modellen til Fama & French (FF3F) og kapitalverdimodellen CAPM). Ingen av modellene finner signifikante verdier rundt annonseringsdagen (AD), og noe overraskende registreres det negativ unormal avkastning for selve AD. Disse resultatene kan komme av at indeksfond rebalanserer sine porteføljer nærmere ED, og at effekten av indeksrevideringen derfor faller rundt ED i stedet for AD. Dette bekreftes av resultatene rundt endringsdagen, der det ble observert en signifikant positiv unormal avkastning ved ED-1.

Både FF3F-modellen og CAPM finner en signifikant positiv unormal avkastning ved AD+5 og AD+6. Disse resultatene ser ut til komme som et resultat av et signifikant unormalt høyt handelsvolum. Ved AD+7 observeres det en korreksjon av den positive effekten, noe som kan støttes av perspektivet om prispress. Denne korreksjonen er likevel ufullstendig da effekten øker utover i begivenhetsstudien. Resultatene finner derfor ikke støtte i perspektivet, siden det antar en midlertidig priseffekt. I likhet med resultatene for ED observerer begge modellene i studien en positiv gjennomsnittlig unormal avkastning lengre ut i begivenhetsvinduet (AD+23 til AD+42). Denne effekten ser ikke ut til å reverseres i løpet av begivenhetsvinduet, og kan derfor i likhet med funnene for endringsdagen delvis forklares av perspektivet om imperfekte substitutter.

¹³ Se tabell 4

9.3 Diskusjon av resultater for periodene på 3 og 5 år

Tabell 22: Oppsummering av resultater fra kapittel 8.5

Analyse	Hovedfunn
<i>Avkastning</i>	Ingen tydelig tendens i resultatene for avkastning.
<i>Volatilitet</i>	Ingen tydelig tendens i resultatene for volatilitet.
<i>Value at Risk</i>	Ingen tegn på relasjon mellom endring i VaR og innrullering i indeksen, på 95% eller 99%-nivå.
<i>Handelsvolum</i>	Økt handelsvolum i perioden etter innrullering for 17 av 19 selskaper.
<i>Korrelasjon</i>	Signifikant økt korrelasjon mellom enkeltelskapene og OBX-indeksen ved 14 av 19 tilfeller.
<i>Beta</i>	De fleste beta er signifikant ulike 1, men ingen klar tendens fra periode «før» til periode «etter». 11 av 19 selskaper registrerer en økning i den systematiske risikoen.
<i>Justert R2</i>	Den justerte forklaringskraften til OBX øker for perioden etter innrullering sammenlignet med før for 15 av 19 selskaper.
<i>Kurtose</i>	Redusert kurtose for 14 av 19 observasjoner. Alle resultatene viser excess kurtose.
<i>Skjevhet</i>	Tvetydige resultater. Ikke grunnlag for å konkludere for en effekt.
<i>Jarque Bera-test</i>	Ingen av resultatene fra Jarque Bera-testen viser normalfordelt distribusjon i data. 14 av 19 observerte verdier for Jarque-Bera, får en jevnere normalfordeling i perioden «etter», sammenlignet med «før».

Tabell 22 viser forskjellige indikasjoner på om det finnes en indekseffekt over et lengre tidsperspektiv. Avkastning, volatilitet og Value at Risk virker å endre seg med konjunktursvingningene i markedet. Siden de generelle markedskreftene virker å gjelde for utviklingen, kan det ikke dras slutninger om hvorvidt disse målene opplever en isolert effekt av en innrullering i OBX. Resultatene opplever støy, og videre forskning på området kan prøve å eliminere denne støyen. Dette kan likevel vise seg å være vanskelig i praksis. Sammenlignes resultatene med teststudien, observeres klare likheter. Det støtter opp under mangelen på en synlig effekt ved innrullering over lengre tid. Siden analysene ikke gir indikasjoner på en effekt knyttet til volatilitet og VaR, vil de ikke bli diskutert mer inngående.

Resultatene for handelsvolum indikerer en positiv effekt. Høy likviditet er et av hovedkriteriene for innrullering i OBX, noe som gjør at resultatet er forventet. Det er likevel interessant, da hypotesen om økt handelsvolum bekreftes. De tilfeldige resultatene fra teststudien viser 3 av 5 observasjoner med økt handelsvolum, noe som avviker fra de faktiske resultatene. Dette underbygger konklusjonen om signifikant økt handelsvolum.

Clark (1973) presenterte hypotesen om at volum og volatilitet er positivt korrelert ved at handelsvolumet vil øke i takt med endring i etterspørsel og pris. Denne hypotesen ble videreførte av Tauchen og Pitts (1983), som hevdet at aksjespekulanter med forskjellig syn på markedet vil føre til høyere handelsvolum og volatilitet. I korte trekk forteller teorien at økt handelsvolum gir økt volatilitet. Fra resultatene for handelsvolum og volatilitet kommer det frem at ved kun 4 av 11 tilfeller

i perioden på 3 år, og 3 av 6 tilfeller over 5 år observeres en økt volatilitet når handelsvolumet øker. Dette bryter med hypotesen til Clark. En grunn til dette kan være at periodene som analyseres er for lange til at en økning i volatiliteten vedvarer, og at effekten kun er gjeldende for en kortere periode. Dette er i tråd med studien til Edwards (1988). Han observerte en korttidseffekt på volatilitet som et resultat av økt futures handel. Edwards konkluderte likevel med at effekten ikke ser ut til å vedvare over tid. Videre studie på område vil derfor kunne dra nytte av å undersøke forholdet mellom volatilitet og handelsvolum i et kortere perspektiv.

Flertallet av aksjene opplever økt korrelasjonen mellom selskapene og OBX, noe som indikerer en effekt på bakgrunn av innrulling korrelasjonen. Det registreres signifikant korrelasjon ved alle innrullingene, noe som er forventet siden selskapene og OBX holder til i samme marked.

Utviklingen i den systematiske risikoen viser en liten overvekt av økte betaer i perioden etter innrulling, sammenlignet med perioden før. I tillegg er de fleste observasjonene signifikant forskjellige fra 1. Det er likevel ingen klar indikasjon på at den systematiske risikoen opplever en effekt av innrulling. Resultatene viser også omtrent like mange betaverdier over og under 1, både før og etter innrulling. Som en del av sin studie fra presenterte Clarke, de Silva og Thorley (2006) en sammenheng mellom utviklingen i den systematiske risikoen og volatiliteten i markedet. De hevder at en økning i volatilitet fører til økt systematisk risiko for et selskap. Av resultatene for beta og volatilitet, observeres en lik utvikling ved 13 av 19 tilfeller. Dette er med på å underbygge mangelen på en effekt ved innrulling for den systematiske risikoen, og viser i stedet betaens forhold til markedet som helhet.

En økning for flertallet av de justerte R^2 -verdiene indikerer at forklaringskraften til OBX har en positiv effekt på selskapene ved en innrulling. Det kan likevel diskuteres om verdiene er lave, da det ikke registreres verdier over 0,5 for perioden på 3 år. For perioden på 5 år registreres to verdier over 0,5. Det fremkommer likevel en indikasjon på en effekt knyttet opp mot innrullingene, på tross av eventuelle lave verdier. Til sammenligning viser teststudien 3 økte og 2 reduserte tilfeller. Det antas derfor at resultatene ikke er tilfeldige.

Resultatene for skjevhet i datagrunnlaget viser ingen tydelige tegn til en effekt. Det fremkommer også at det ikke virker å være en sammenheng mellom utviklingen i skjevheten for OBX og selskapene, da ingen av innrullingene over 5 år endres i lik retning.

Jarque Bera-testen viser at ingen av selskapene har normalfordelt datagrunnlag, og bekrefter med det resultatene fra forstudien i kapittel 4.1. Det fremkommer likevel indikasjoner på at en innrulling i OBX har effekt på fordelingen i data, da flertallet av selskapene opplever at avkastningen blir mer normalfordelt i perioden «etter» sammenlignet med «før».

Det registreres «excess kurtose» for alle selskapene. I tillegg observeres det tydelige indikasjoner på en effekt ved innrulling, siden kurtosen reduseres for 14 av 19 selskaper. Til gjengjeld observeres en reduksjon ved 7 tilfeller for OBX. Det fremkommer derfor liten sammenheng mellom resultatene for selskapene og OBX, noe som indikerer at effekten er selskapsspesifikk. Dette forsterker teorien om at endringen i kurtosen kommer som et resultat av en innrulling. Selskapene opplever også den største prosentvise reduksjonen i kurtose ved flest tilfeller, sammenlignet med OBX.

Value at Risk og volatilitet er blant de mest brukte metodene for å analysere risiko (*Alexander, 2009*). Det kan likevel være risikabelt å kun gjennomføre analyser basert på disse risikomålene, noe som bekreftes av denne studien. Selv om analysene for hverken volatiliteten eller VaR bidro til å konkludere for en effekt ved innrulling, observeres det tydelige indikasjoner på en effekt når det gjelder kurtose. Det fremkommer altså at risikoen forbundet med en indeksinnrulling ikke oppdages ved å kun se på volatilitet eller Value at Risk, men at flere risikomål må benyttes. Studier som velger å ikke undersøke for skjevhet og kurtose i datagrunnlaget står derfor i fare for å ikke oppdage noen typer risiko.

Tidligere studier har bevist at kurtose er ustabil (*Mandelbrot, 1963*), som også fremkommer av denne studien. Det er derfor risikabelt å basere seg på historisk eller modellert kurtose ved analysering av risiko og/eller prissetting av opsjoner. Graden av ikke-normalitet kan variere mye over tid, noe som fremkommer av de store endringene i kurtose. Det er derfor antydning at manglende forståelse for risikomål (som kurtose) utover standardavvik kan være en mulig årsak til at finanskriser blir større enn hva analytikere tror på forhånd.

10. Casestudie – Kurtose og opsjoner

Basert på resultatene for kurtose i kapittel 8.5, gjennomføres en case-studie for å se på forholdet mellom kurtose og opsjoner, og hvordan opsjonsprisen endrer seg når kurtosen som puttes inn i modellen endrer seg. Opsjoner er spesielt sensitive med tanke på fordelingen i datagrunnlaget, noe som gjør de til et ideelt instrument for å undersøke konsekvensen av ustabil kurtose. Dette gjøres for å illustrere at ustabil kurtose kan ha betydelige implikasjoner for finansaktører. Med hensyn på resultatene tidligere i studien, er det forventet å observere signifikante endringer i prisene. Er den prosentvise forskjellen større enn 1% for en opsjon med 1 måned til forfall, vil dette kunne utgjøre 12% i løpet av et år. Dette defineres derfor som signifikant.

For å studere dette, benyttes en opsjonsprismodell som tar hensyn til skjevhet og kurtose. Som beskrevet i kapittel 6.6, benyttes en modifisert Corrado-Su skjevhet-kurtose-modell. Resultatene for kurtose er presentert som Fishers kurtose, hvor «excess kurtose» defineres som større enn 0. Modellen i denne case-studien benytter derimot Pearson kurtose som input. Resultatene for kurtose er derfor addert med 3, slik at de er kompatible med modellen. Delta beskriver hvor mye verdien av en opsjon endres når selve kursen på underliggende verdipapir endres med en krone. Delta er mellom 0 og 1 for call-opsjoner og 0 og -1 for put-opsjoner (Hull, 2012).

10.1 Resultater

Tabell 23 og 24 viser opsjonsprisen for Corrado-Su med tre forskjellige kurtoser. Disse er henholdsvis Black Scholes normalfordeling med kurtose 3 og den faktiske observerte kurtosen til de aktuelle selskapene i perioden «før» og «etter» innrulling. Kurtosen er basert på resultatene for perioden på 5 år. I tillegg er den prosentvise forskjellen mellom de tre modellene presentert for 3, 2 og 1 måned til forfall.

Tabell 23: Opsjonspriser for RCL for tre forskjellige kurtoser, i tillegg til den prosentvise differansen mellom disse prisene. BS står for Black Scholes, der kurtosen er 3. Periodene «Før» og «Etter» referere til før og etter innrulling. Kurs = 100, risiko fri rente = 1%, Cost of Carry = 1% og volatilitet = 52,5%. μ er kurtosen for normalfordelt Black Scholes. μ_2 er for perioden «før» og μ_3 er perioden «etter».

Modifisert Corrado-Su skjevhet-Kurtose-modell for RCL

	BS	«Før»	«Etter»	BS mot	BS mot	«Før» mot		
	$\mu = 3$	$\mu_2 = 10,92$	$\mu_3 = 5,31$	«Før»	«Etter»	«Etter»		
Strike	Opsjonspris	Opsjonspris	Opsjonspris	Differanse	Differanse	Differanse	Delta	
3 måneder til forfall								
Call	75	26,67	26,31	26,57	-1,37 %	-0,39 %	1,00 %	0,89
	90	15,75	13,00	14,95	-17,45 %	-5,07 %	15,00 %	0,71
	100	10,46	7,46	9,58	-28,64 %	-8,37 %	28,41 %	0,56
	110	6,66	4,80	6,11	-27,92 %	-8,23 %	27,32 %	0,41
	125	3,18	3,97	3,41	24,56 %	6,96 %	-14,13 %	0,24
Put	75	1,49	1,12	1,38	-24,61 %	-6,93 %	23,46 %	-0,11
	90	5,53	2,78	4,73	-49,72 %	-14,45 %	70,15 %	-0,29
	100	10,21	7,21	9,33	-29,34 %	-8,57 %	29,39 %	-0,44
	110	16,39	14,53	15,84	-11,35 %	-3,34 %	9,03 %	-0,59
	125	27,87	28,65	28,09	2,81 %	0,80 %	-1,96 %	-0,76
2 måneder til forfall								
Call	75	25,85	26,19	25,95	1,29%	0,38%	-0,89%	0,93
	90	14,09	12,04	13,50	-14,58%	-4,24%	12,11%	0,73
	100	8,53	5,97	7,78	-30,05%	-8,77%	30,42%	0,55
	110	4,81	3,40	4,39	-29,30%	-8,60%	29,28%	0,37
	125	1,81	2,93	2,14	61,49%	17,81%	-27,05%	0,17
Put	75	0,73	1,06	0,83	45,67%	13,47%	-22,10%	-0,07
	90	3,94	1,89	3,35	-52,12%	-15,16%	77,19%	-0,27
	100	8,36	5,80	7,62	-30,65%	-8,95%	31,29%	-0,45
	110	14,62	13,21	14,21	-9,63%	-2,83%	7,53%	-0,63
	125	26,60	27,72	26,93	4,19%	1,21%	-2,86%	-0,83
1 måned til forfall								
Call	75	25,20	25,78	25,37	2,30 %	0,67 %	-1,59 %	0,98
	90	12,08	11,10	11,79	-8,13 %	-2,37 %	6,27 %	0,78
	100	6,02	4,13	5,47	-31,46 %	-9,18 %	32,51 %	0,53
	110	2,52	1,89	2,34	-25,00 %	-7,32 %	23,58 %	0,29
	125	0,51	1,75	0,87	241,20 %	70,32 %	-50,08 %	0,08
Put	75	0,14	0,72	0,30	429,30 %	125,18 %	-57,46 %	-0,02
	90	2,00	1,02	1,72	-48,98 %	-14,26 %	68,04 %	-0,22
	100	5,94	4,04	5,39	-31,90 %	-9,31 %	33,18 %	-0,47
	110	12,43	11,80	12,25	-5,08 %	-1,49 %	3,78 %	-0,71
	125	25,41	26,64	25,77	4,86 %	1,42 %	-3,28 %	-0,92

Tabell 24: Opsjonspriser for PGS for tre forskjellige kurtoser, i tillegg til den prosentvise differansen mellom disse prisene. BS står for Black Scholes, der kurtosen er 3. Periodene «Før» og «Etter» referere til før og etter innrulling. Kurs = 100, risiko fri rente = 1%, Cost of Carry = 1% og volatilitet = 50,6%. μ er kurtosen for normalfordelt Black Scholes. μ_2 er for perioden «før» og μ_3 er perioden «etter».

Modifisert Corrado-Su skjevhet-kurtose-modell for PGS								
	BS $\mu = 3$	«Før» $\mu_2 = 21,56$	«Etter» $\mu_3 = 8,00$	BS mot «Før»	BS mot «Etter»	«Før» mot «Etter»		
	Strike	Opsjonspris	Opsjonspris	Differanse	Differanse	Differanse	Delta	
3 måneder til forfall								
Call	75	26,55	25,92	26,39	-2,38%	-0,58%	1,84%	0,90
	90	15,51	9,26	13,84	-40,32%	-10,78%	49,50%	0,71
	100	10,18	3,32	8,32	-67,38%	-18,24%	150,63%	0,55
	110	6,39	2,24	5,25	-64,95%	-17,92%	134,16%	0,41
	125	2,97	5,00	3,49	68,22%	17,42%	-30,20%	0,23
Put	75	1,36	0,73	1,21	-46,37%	-11,25%	65,51%	-0,10
	90	5,29	-0,97	3,62	-118,28%	-31,63%	-474,09%	-0,29
	100	9,93	3,07	8,07	-69,07%	-18,70%	162,87%	-0,45
	110	16,12	11,97	14,97	-25,76%	-7,11%	25,12%	-0,59
	125	27,66	29,69	28,18	7,33%	1,87%	-5,08%	-0,77
2 måneder til forfall								
Call	75	25,78	26,69	26,03	3,54%	0,97%	-2,48%	0,93
	90	13,91	9,28	12,67	-33,25%	-8,91%	36,47%	0,73
	100	8,30	2,44	6,72	-70,62%	-19,08%	175,48%	0,54
	110	4,59	1,47	3,74	-67,97%	-18,59%	154,13%	0,36
	125	1,67	4,39	2,39	162,99%	43,34%	-45,50%	0,17
Put	75	0,65	1,57	0,90	140,00%	38,48%	-42,30%	-0,07
	90	3,76	-0,87	2,52	-123,12%	-32,98%	-389,84%	-0,27
	100	8,14	2,27	6,55	-72,07%	-19,47%	188,34%	-0,46
	110	14,41	11,29	13,55	-21,66%	-5,92%	20,08%	-0,64
	125	26,46	29,18	27,18	10,27%	2,73%	-6,84%	-0,83
1 måned til forfall								
Call	75	25,18	26,48	25,53	5,19%	1,40%	-3,61%	0,98
	90	11,96	9,83	11,39	-17,80%	-4,78%	15,84%	0,79
	100	5,86	1,53	4,69	-73,84%	-19,92%	206,17%	0,53
	110	2,39	1,05	2,02	-56,04%	-15,25%	92,79%	0,28
	125	0,45	3,29	1,22	625,70%	168,59%	-62,99%	0,07
Put	75	0,11	1,42	0,47	1143,54%	308,07%	-67,18%	-0,02
	90	1,89	-0,24	1,31	-112,86%	-30,29%	-642,08%	-0,21
	100	5,78	1,45	4,61	-74,91%	-20,21%	218,01%	-0,47
	110	12,30	10,96	11,93	-10,88%	-2,96%	8,89%	-0,72
	125	25,35	28,19	26,11	11,20%	3,02%	-7,36%	-0,93

Fra opsjonsprisene fremkommer det en klar forskjell mellom Black Scholes (BS) og periodene «før» og «etter». Det tyder altså på at opsjonsprismodellen er sensitiv for endring i kurtose. Studeres forskjellene mellom opsjonsprisene registreres det at jo nærmere forfall opsjonen beveger seg, jo større blir de prosentvise forskjellene mellom prisen ved Black Scholes og periodene «før» og «etter». For opsjoner som er out-of-the-money (OTM), registreres veldig store forskjeller. Det observeres også at endringene er størst ved BS mot «før», noe som er naturlig siden før-perioden har høyest observert kurtose. BS mot «før» og BS mot «etter» følger en lik trend, ved at det observeres lik relativ utvikling i forhold til endring i strike. For både call og put registreres det at den prosentvise forskjellen i prisen er størst for opsjoner som er OTM. Dette forsterkes jo nærmere forfall opsjonen befinner seg. Ved 3 måneder til forfall registreres det at call-opsjoner som befinner seg ATM (at-the-money) har omtrent lik forskjell som OTM. Det samme gjelder ikke i like stor grad for put-opsjoner. «Før» mot «etter» avviker noe fra de andre observasjonene. Her registreres det at opsjonsprisene med størst prosentvis forskjell befinner seg ved ATM, eller i nærheten. For call-opsjoner er endringen størst ved ATM, med unntak av ett tilfelle der OTM er størst. For periodene «før» mot «etter» registrerer put-opsjonene utelukkende den største prosentvise forskjellen når strike er 90.

Av tabell 23 og 24 fremkommer det en stor prosentvis forskjell i opsjonsprisene mellom de forskjellige kurtoseverdiene. Det er kun når prisen er godt ITM (in-the-money), at den prosentvise endringen kan betegnes som relativ lav.

10.2 Diskusjon av resultater

Innledningsvis i kapittelet ble det definert at forskjeller på 1 % mellom prisene defineres som signifikant. Resultatene viser at dette er tilfellet for de fleste observasjonene, med unntak av nesten alle observert call-opsjon med strike 75. Resultatene viser signifikante forskjeller mellom opsjonsprisene som baserer seg på Black Scholes normalfordeling og opsjonsprisene som baserer seg på faktisk observert kurtose. Modellen er mest følsom for opsjonene som har kort tid til forfall, og som befinner seg ved OTM (og ATM for noen tilfeller). Resultatene gir indikasjon på hvor mye modellen feilpriser opsjonene basert på konstant kurtose, og hvordan BS med kurtose lik 3 undervurderer fete haler og høye topper. Siden kurtosen er ustabil, vil det i tillegg være risikabelt å modellere fremtidig kurtose basert på historisk data.

Modellen til Corrado & Su gjelder originalt for Europeiske opsjoner (*Corrado & Su, 1997*). selskapsoppsjonene på Oslo Børs er normalt amerikanske (Oslo Børs u.å). Denne forskjellen er likevel ikke relevant i forhold til case-studien, da det er effekten knyttet til kurtose som undersøkes. Videre studier på området kan ta for seg en tre-modell som er modifisert slik at den tar hensyn til kurtosen. På den måten kan kurtosen i forbindelse med amerikanske opsjoner studeres. Dette er en case-studie som

benytter fabrikkerte strike-priser. For å studere opsjoners faktiske påvirkning, vil det være nødvendig å benytte empirisk opsjonsdata fra markedet.

Avslutningsvis er det viktig å påpeke at disse observasjonen fremkommer av en studie, og at det ikke er påvist hvordan aktører i markedet forholder seg til ustabil kurtose som endres over tid. Det finnes andre måter å forholde seg til kurtosen i markedet, blant annet gjennom å benytte et volatilitetssmil (*Hull, 2012*). Det presiseres at denne case-studien ikke tar for seg om det er mulig å tjene penger på funnene. Resultatene viser likevel hvor vanskelig det er å jobbe med prising av opsjoner i praksis. Videre studier på området kan derfor undersøke hvordan ustabil kurtose faktisk reflekteres i opsjonsmarkedet, og hvordan aktører forholder seg til det.

11. Begrensninger, svakheter og forslag til videre studier

11.1 Begrensninger og svakheter

Denne studien begrenses ved at den kun tar for seg selskaper som rulleres inn i OBX, og ikke studerer en eventuell effekt på bakgrunn av sletting fra indeksen. Videre har studien inkludert et utvalg på 48 av totalt 77 selskaper for perioden. Dette skal ifølge MacKinlay (1997) være et tilstrekkelig stort utvalg for en begivenhetsstudie. På tross av dette kan det likevel diskuteres om utvalget burde vært større. Dette begrunnes hovedsakelig med at lite antall selskaper med ekstreme unormale avkastninger og handelsvolumrater påvirket resultatene i stor grad. Dette er presentert i kapittel 8.3. Det kan tenkes at disse selskapene ville hatt mindre påvirkningskraft ved et større utvalg. Videre vil et lite utvalg redusere robustheten til den statistiske inferensen, da denne er avhengig av utvalgsstørrelsen (Bergtold et al. 2011).

En annen svakhet ved studien er at både 3-faktormodellen til Fama & French og kapitalverdimodellen forutsettes betaverdier som er konstante over tid. Det benyttes et estimeringsvindu som strekker seg fra et halvt år før til to og et halvt år før begivenhetsvinduet, og det kan tenkes at betaverdiene fra estimeringsperioden vil endre seg over tid. Et konkret eksempel på dette er for Smedvig-aksjen (SME). Første innrullering (07.12.2001) har en beta på 1,665, mens tredje innrullering (06.06.2005) har en beta på 0,9147. Coutts, Mills og Roberts (1994) studerte prediksjonsfeil i begivenhetsstudier og konkluderte at betaverdiene til aksjene i studien endret seg over tid. Dette blir pekt på som en svakhet ved begivenhetsstudier.

Videre kan en indekssinnrullering i seg selv føre til at variansen blir større i begivenhetsvinduet enn i estimeringsperioden. Dette kan komme av at økt handelsvolum ved selve begivenheten kan føre til økt varians (Boehmer et al. 1991). Det ble observert avvik fra normalfordeling både for avkastningsdata og feilledet i regresjonene. Dette øker sannsynligheten for å begå type 1 og 2 feil i hypotesetestingen, og kan føre til feilaktige konklusjoner. Som nevnt tidligere hevdet Wenstøp (2006) at t-tester har en forholdsvis god robusthet uavhengig om normalitetskriteriet oppfylles. En svakhet er likevel at det ikke er gjennomført en mer dyptgående økonometrisk analyse av risikofaktorene som er benyttet. Begrunnelsen for dette er at slike analyser er i seg selv et betydelig arbeid, og ville ført til en helt annen struktur i studien.

Det oppleves også støy fra de generelle markedskreftene i flere av resultatverdiene for de lengre periodene. Dette gjør seg spesielt gjeldende for volatilitet, Value at Risk og systematisk risiko. Dette kan dette føre til at en faktisk effekt av innrulleringen blir oversett. Det oppleves likevel som vanskelig å eliminere bort slik støy, da et selskaps aksjekurs blir påvirket av mange interne og eksterne faktorer.

11.2 Forslag til videre studier

Basert på begrensningene i denne studien, presenteres følgende forslag til videre studier.

1. Studere påvirkningen på børnoterte opsjoner for innrullerte selskaper

Få utenlandske studier undersøker hvordan en indeksrevidering påvirker andre finansielle instrumenter som f.eks. opsjoner. For OBX fremkommer det ingen studier med et slikt tema. Dash & Liu (2008) studerte påvirkningen en innrulling i S&P 500 hadde på opsjoner, og observerte at endringen i call- og put-opsjoner som befant seg at-the-money (ATM), var 20-30% høyere enn endringen i den tilsvarende aksjen ved annonseringsdagen. Det vil derfor være spennende å undersøke om lignende resultater kan observeres for OSEBX eller OBX.

2. Studere pris- og volumeffekter ved sletting fra OBX, ved å bruke en fler-faktormodell

Det har tidligere blitt gjennomført studier på pris- og volumeffekter ved sletting av aksjer fra OBX-indeksen, men ingen av disse studiene har benyttet en fler-faktormodell. Denne studien observerte avvikende resultater fra tidligere studier, noe som kan skyldes modellen til Fama & French. I tillegg kan forrige studie som tok for seg sletting av selskaper fra OBX dateres til 2005 (*Baarstad et al., 2005*), noe som gjør at nyere data kan kaste nytt lys over en effekt ved sletting av selskaper.

3. Studere forholdet mellom handelsvolum og volatilitet på kort sikt

Tidligere forskning indikerer at økt handelsvolum fører til økt volatilitet (*French, 1980*). Resultatene i denne studien viser ikke tegn til et signifikant forhold mellom handelsvolum og volatilitet i periodene på 3 og 5 år. Som tidligere forklart kan dette skyldes at effekten på volatilitet ikke vedvarer over tid, noe som finnes støtte i studien til Edwards (1988). Dette forholdet kan derfor undersøkes for kortere perioder. Det kan også være interessant å undersøke om effekten gjør seg gjeldene for intradag-data.

4. Studere hvordan ustabil kurtose reflekteres i opsjonsmarkedet, og hvordan finansielle aktører forholder seg til dette

Opsjoner har ikke vært hovedfokuset i denne studien, men ved hjelp av en case-studie har det likevel blitt belyst at opsjoner er sensitive for endringer i fordelingen til datagrunnlaget. Case-studien som er gjennomført er av begrenset karakter, noe som gjør det interessant å undersøke tematikken nærmere. En videre studie kan derfor være å undersøke hvordan aktører i markedet forholder seg til ustabil kurtose, og hvordan dette reflekteres i prising av opsjoner. Opsjonsmodellen benyttet i denne studien antar konstant kurtose i løpet av opsjonens løpetid. Hvorvidt denne, og andre opsjonsmodeller er robuste for endringer i kurtose kan også undersøkes i en videre studie.

12. Konklusjon

Denne studien har undersøkt om det finnes en indekseffekt ved innrulling av selskaper i OBX, både i et mindre begivenhetsvindu rundt ED og AD, og i et lengre perspektiv på 3 og 5 år. Basert på hypotesene som ble presentert i kapittel 5 (side 16 og 17), konkluderes det med at 3 av 6 hypoteser bekreftes.

For endringsdagen (ED +/-1) observeres det en signifikant positiv unormal avkastning som kun til en viss grad reverseres i ettertid. Handelsvolumet er også signifikant unormalt, da det observeres en handelsvolumtopp på ED-1. Myhre & Nybakk (2012) fant også en positiv unormal avkastning ved ED-1. Deres funn var derimot ikke signifikant, noe som avviker fra resultatet i denne studien. Det observeres i tillegg en sterk signifikant positiv utvikling i den kumulative gjennomsnittlige unormale avkastningen i intervallet 17 dager etter ED+17 til ED+32, som delvis kan forklares av perspektivet om ufullkomne substitutter. Basert på dette er hypotese 1 og 3 bekreftet.

For AD +/- 1 observeres det ingen signifikant unormal avkastning, og først ved AD+5 observeres en signifikant unormal avkastning på mer enn 90% nivå. Det registreres ikke et signifikant handelsvolum før ED+5. Disse resultatene går på tvers av Schleifer (1986), som konkluderte med en indekseffekt for Annonseringsdagen på S&P 500. I likhet med resultatet for endringsdagen, observeres en sterk signifikant positiv utvikling i den kumulative gjennomsnittlige unormale avkastningen ved annonseringsdagen. Siden effekten observeres relativt sent i forhold til selve begivenheten, kan den likevel ikke tilskrives annonseringsdagen. I denne studien blir derfor hypotese 2 og 4 forkastet.

For periodene på 3 og 5 år kommer det i liten grad frem en indikasjon på at en innrulling i OBX har effekt på selskapenes volatilitet og VaR. Det kan tenkes at det finnes en effekt, men at den forsvinner på grunn av støy fra andre markedsfaktorer. Basert på resultatene i denne studien vil derfor hypotese 5 forkastes, selv om den kanskje gjør seg gjeldende i praksis. Det fremkommer derimot en indikasjon på at innrulling i OBX har en effekt på handelsvolumet og korrelasjonen mellom OBX og selskapene. Hypotese 6 blir derfor bekreftet.

I tillegg konkluderes det med at fordelingen til selskapene opplever en effekt over de lengre periodene på grunn av innrulling i OBX. Spesielt gir studien indikasjoner på redusert kurtose som et resultat av en indeksinnrulling. I tillegg er det konkludert med en ustabil kurtose da periodene viser store forskjeller. Effekten virker også å være isolert til innrulling, siden endringene i langt større grad gjelder for selskapene sammenlignet OBX. Dette er av betydning for finansielle aktører, noe som fremkommer av opsjonsprismodellen i case-studien.

13. Referanseliste

- Alexander, C. (2009). *Market risk analysis, value at risk models*, b. 4: John Wiley & Sons.
- Alexander, S. S. (1961). Price movements in speculative markets: Trends or random walks. *Industrial Management Review (pre-1986)*, 2 (2): 7.
- Aragonés, J. R., Blanco, C. & Dowd, K. (2001). Incorporating Stress Tests into Market Risk Modeling (Digest Summary). *Derivatives Quarterly*, 7 (3): 44-49.
- Baarstad, A., Nilsen, F. R. & Nilsen, L. E. (2005). *Priseffekter ved inkludering og sletting av aksjer i OBX-indeksen*: Handelshøyskolen BI Sandvika. 71 s.
- Bechmann, K. L. (2015). Price and volume effects associated with changes in the Danish blue-chip index: the KFX index.
- Beneish, M. D. & Gardner, J. C. (1995). Information costs and liquidity effects from changes in the Dow Jones Industrial Average list. *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 30 (01): 135-157.
- Beneish, M. D. & Whaley, R. E. (1996). An anatomy of the "S&P Game": The effects of changing the rules. *The Journal of Finance*, 51 (5): 1909-1930.
- Bergtold, J. S., Yeager, E. A. & Featherstone, A. (2011). *Sample size and robustness of inferences from logistic regression in the presence of nonlinearity and multicollinearity*. The Annual Meeting of Agricultural and Applied Economics Association.
- Berry, M. A., Gallinger, G. W. & Henderson Jr, G. V. (1990). Using daily stock returns in event studies and the choice of parametric versus nonparametric test statistics. *Quarterly Journal of Business and Economics*: 70-85.
- Bodie, Z., Kane, A. & Marcus, A. J. (2010). *Investments and Portfolio Management*: McGraw-Hill Europe; Global ed of 9th revised ed edition (December 2010). 1056 s.
- Boehmer, E., Masumeci, J. & Poulsen, A. B. (1991). Event-study methodology under conditions of event-induced variance. *Journal of financial economics*, 30 (2): 253-272.
- Brealey, R. A. (2000). Stock prices, stock indexes and index funds.
- Brooks, C., Kappou, K. & Ward, C. W. (2007). Gambling on the S&P 500's Gold Seal: New Evidence on the Index Effect.
- Brown, S. J. & Warner, J. B. (1980). Measuring security price performance. *Journal of financial economics*, 8 (3): 205-258.
- Brown, S. J. & Warner, J. B. (1985). Using daily stock returns: The case of event studies. *Journal of financial economics*, 14 (1): 3-31.
- Chen, H., Noronha, G. & Singal, V. (2004). The price response to S&P 500 index additions and deletions: Evidence of asymmetry and a new explanation. *The Journal of Finance*, 59 (4): 1901-1930.
- Chen, H., Noronha, G. & Singal, V. (2006). Index changes and losses to index fund investors. *Financial Analysts Journal*, 62 (4): 31-47.
- Clark, P. K. (1973). A subordinated stochastic process model with finite variance for speculative prices. *Econometrica: journal of the Econometric Society*: 135-155.
- Clarke, R. G., De Silva, H. & Thorley, S. (2006). Minimum-variance portfolios in the US equity market. *The Journal of Portfolio Management*, 33 (1): 10-24.
- Corrado, C. J. & Su, T. (1997). Implied volatility skews and stock return skewness and kurtosis implied by stock option prices. *The European Journal of Finance*, 3 (1): 73-85.
- Coutts, J. A., Mills, T. C. & Roberts, J. (1994). The market model and the event study method: a synthesis of the econometric criticisms. *International Review of Financial Analysis*, 3 (2): 149-171.

- Damås, N. (2006). *Priseffekter ved aksjeinkluderinger på OBX-indeksen*. Masteroppgave. Trondheim: Norges teknisk naturvitenskapelige universitet.
- Dhillon, U. & Johnson, H. (1991). Changes in the Standard and Poor's 500 List. *Journal of Business*: 75-85.
- DNB. (2017). *Samtale med representant fra DNB fondsavdeling* (12.04.2017).
- Edwards, F. R. (1988). Does futures trading increase stock market volatility? *Financial Analysts Journal*: 63-69.
- Fama, E. F. & French, K. R. (1993). Common risk factors in the returns on stocks and bonds. *Journal of financial economics*, 33 (1): 3-56.
- Fama, E. F. & French, K. R. (1996). Multifactor explanations of asset pricing anomalies. *The journal of finance*, 51 (1): 55-84.
- French, K. R. (1980). Stock returns and the weekend effect. *Journal of financial economics*, 8 (1): 55-69.
- Goodman, S. N. (1999). Toward evidence-based medical statistics. 1: The P value fallacy. *Annals of internal medicine*, 130 (12): 995-1004.
- Gujarati, D. (2014). *Econometrics by Example*: Palgrave Macmillan. 496 s.
- Harris, L. & Gurel, E. (1986). Price and volume effects associated with changes in the S&P 500 list: New evidence for the existence of price pressures. *The Journal of Finance*, 41 (4): 815-829.
- Haug, E. G. (2007). *The Complete Guide to Option Pricing Formulas* McGraw-Hill Education; 2 edition 492 s.
- Hull, J. (2012). *Options, futures, and other derivatives*: Harlow : Pearson Education Ltd, 2012. 847 s.
- Knutsen, H. L. (2014). *Indekseffekten på Oslo Børs Fondindeks (OSEFX): en studie på pris-og volumeffekter ved inkludering av aksjer*: Norwegian University of Life Sciences, Ås.
- Kraus, A. & Stoll, H. R. (1972). Price impacts of block trading on the New York Stock Exchange. *The Journal of Finance*, 27 (3): 569-588.
- Liu, B. (2008). Capturing the Index Effect via Options.
- Lynch, A. W. & Mendenhall, R. R. (1996). New evidence on stock price effects associated with changes in the S&P 500 Index.
- MacKinlay, A. C. (1997). Event studies in economics and finance. *Journal of economic literature*, 35 (1): 13-39.
- Mandelbrot, B. (1963). The Variation of Certain Speculative Prices. *Journal of Business*, **36**, 349-419.
- Merton, R. C. (1987). A simple model of capital market equilibrium with incomplete information. *The journal of finance*, 42 (3): 483-510.
- Mitchell, W. C. (1965). *The making and using of index numbers*: Augustus M. Kelley.
- Myhre, E. M. & Nybakk, K. (2012). *Indekseffekten: en empirisk studie av pris-og volumeffekter ved inkludering av aksjer i OBX-indeksen*.
- Mæhle, S. & Sandberg, T. S. (2015). Price and Volume Effects Associated with Index Revisions in the OSEBX.
- Nordahl, A. (2009). - *Mange privatinvestorer kunne tapt mindre*. Tilgjengelig fra: <http://e24.no/makro-og-politikk/mange-privatinvestorer-kunne-tapt-mindre/2868226> (lest 20.02.2017).
- Næs, R., Skjeltorp, J. & Ødegaard, B. A. (2009). What factors affect the Oslo Stock Exchange. *Norges Bank (Central Bank of Norway), Working Paper*.
- Oslo Børs. (2013). *OBX-indeksen passerte 500 for første gang*: Oslo Børs. Tilgjengelig fra: <https://www.oslobors.no/Oslo-Boers/Om-Oslo-Boers/Nyheter-fra-Oslo-Boers/OBX-indeksen-passerte-500-for-foerste-gang> (lest 3.3.2017).
- Oslo Børs. (2017). *OBX indeksen* (products@oslobors.no 17.02.17).

- Oslo Børs. (u.å). *Alt du trenger å vite om Opsjoner, Forwards & Futures*. Tilgjengelig fra: <https://www.oslobors.no/obnewsletter/download/a94fd0fc105b42ed73f439e55e5a4b62/file/file/Alt%20du%20trenger%20C3%A5%20vite%20om%20opsjoner%20forwards%20futures%202013.pdf>. (lest 13.03.17).
- Peterson, P. P. (1989). Event studies: A review of issues and methodology. *Quarterly journal of business and economics*: 36-66.
- Scholes, M. S. (1972). The market for securities: Substitution versus price pressure and the effects of information on share prices. *The Journal of Business*, 45 (2): 179-211.
- Shleifer, A. (1986). Do demand curves for stocks slope down? *The Journal of Finance*, 41 (3): 579-590.
- Shleifer, A. & Vishny, R. W. (1997). The limits of arbitrage. *The Journal of Finance*, 52 (1): 35-55.
- Silva, I. & Bekkestad, H. (2010a). *The Index Effect on the OBX Index*: BI Norwegian School of Management. 35 s.
- Silva, I. & Bekkestad, H. (2010b). *The index effect on the OBX index - An empirical study of the Norwegian market*. Master thesis. Oslo: Handelshøyskolen BI. 35 s.
- Skaar, M. (2008). *100 milliarder forduftet fra børsen*: E24. Tilgjengelig fra: <http://e24.no/boers-og-finans/boerskommentar/100-milliarder-forduftet-fra-boersen/2732487> (lest 04.04.2017).
- Skrepnek, G. H. & Lawson, K. A. (2001). Measuring changes in capital market security prices: The event study methodology. *Journal of Research in Pharmaceutical Economics*, 11 (1): 1-18.
- Tauchen, G. E. & Pitts, M. (1983). The price variability-volume relationship on speculative markets. *Econometrica: Journal of the Econometric Society*: 485-505.
- Varian, H. R. (1987). The arbitrage principle in financial economics. *The Journal of Economic Perspectives*, 1 (2): 55-72.
- Verdipapirfondenes forening. (2017). Verdipapirfondenes forening. Tilgjengelig fra: <http://vff.no/fondsdata> (lest 08.05.2017).
- Wenstøp, F. (2006). *Statistikk og dataanalyse: arbeidshefte med bruk av programvare og løsning av case*: Universitetsforlaget. 251 s.
- Ødegaard, B. A. (2017). *Asset pricing data at OSE*. Tilgjengelig fra: http://finance.bi.no/~bernt/financial_data/ose_asset_pricing_data/index.html (lest 20.02.2017).

14. Appendiks

Appendiks 1 – Inkluderte aksjer i studien

Tabell 25: Inkluderte aksjer i studien

Inkluderte aksjer i studien		
Ticker	Annonseringsdato	Endringsdato
SALM	07.06.2016	17.06.2016
LSG	07.06.2016	17.06.2016
BAKKA	11.12.2015	18.12.2015
FRO	11.06.2015	19.06.2015
NOD	11.06.2015	19.06.2015
DETNOR	11.12.2014	19.12.2014
OPERA	12.12.2013	20.12.2013
PLCS	13.06.2013	21.06.2013
NAS	13.12.2012	21.12.2012
EMGS	13.12.2012	21.12.2012
DETNOR	14.06.2012	22.06.2012
SONG	14.06.2012	22.06.2012
GOL	08.12.2011	16.12.2011
CEQ	08.12.2011	16.12.2011
DNO	10.06.2011	17.06.2011
SCH	09.12.2010	17.12.2010
QEC	10.06.2010	18.06.2010
KOA	10.06.2010	18.06.2010
NPRO	09.12.2009	18.12.2009
SONG	09.12.2009	18.12.2009
RCL	11.06.2009	19.06.2009
NSG	11.12.2008	19.12.2008
SEVAN	09.06.2008	20.06.2008
AKER	09.06.2008	20.06.2008
SCH	09.06.2008	20.06.2008
AKY	07.12.2007	21.12.2007
OCR	11.12.2006	22.12.2006
SUB	12.12.2005	16.12.2005
FOE	06.06.2005	17.06.2005
DNO	06.06.2005	17.06.2005
SME	06.06.2005	17.06.2005
SNI	09.12.2004	17.12.2004
AIK	09.12.2004	17.12.2004
ELT	09.12.2004	17.12.2004
FJO	09.06.2004	18.06.2004
OPC	09.06.2004	18.06.2004
TGS	09.06.2004	18.06.2004
SME	09.06.2004	18.06.2004
GOL	12.12.2003	19.12.2003
TAD	12.12.2003	19.12.2003
ELT	12.12.2003	19.12.2003
TCO	12.06.2003	20.06.2003
VIS	12.06.2003	20.06.2003
NER	10.12.2002	20.12.2002
BEB	10.12.2002	20.12.2002
EKO	10.12.2002	20.12.2002
BEA	10.12.2002	20.12.2002
PRS	13.06.2002	21.06.2002

Appendiks 2 – Ekskluderte aksjer i studien

Tabell 26: Ekskluderte aksjer i studien

Ekskluderte aksjer i studien		
Ticker	AD	Begrunnelse for ekskludering
AKSO	07.06.2016	Manglende historiske data
SCHB	11.12.2015	Manglende historiske data
AVANCE	11.12.2015	Manglende historiske data
BWLPG	05.06.2014	Manglende historiske data
RECSOL	05.06.2014	Manglende historiske data
GOGL	12.12.2013	Inkonsistent datagrunnlag
ALGETA	08.12.2011	Estimeringsperioden kan ikke karakteriseres som normal
ARCHER	10.06.2011	Manglende historiske data
SFR	09.12.2010	Fast entry
GJF	09.12.2010	Fast entry
REC	13.06.2007	Manglende historiske data
GOGL	13.06.2007	Inkonsistent datagrunnlag
AKER	11.12.2006	Manglende historiske data
AWO	11.12.2006	Manglende historiske data
PAN	09.06.2006	Manglende historiske data
SDRL	09.06.2006	Manglende historiske data
JIN	06.06.2005	Estimeringsperioden kan ikke karakteriseres som normal
AKVER	09.12.2004	Manglende historiske data
EME	09.12.2004	Manglende historiske data
STO	09.12.2004	Manglende historiske data
PGS	09.06.2004	Skaper store skjevheter i utvalget
FAST	12.06.2003	Manglende historiske data
TAT	12.06.2003	Skaper store skjevheter i utvalget
PAN	13.06.2002	Manglende historiske data
FAST	13.06.2002	Manglende historiske data
SME	07.12.2001	Skaper store skjevheter i utvalget
TCO	07.12.2001	Manglende historiske data
STL	08.06.2001	Fast entry
EDB	08.06.2001	Manglende historiske data

Appendiks 3 – Utfyllende teori

Hypotesen om markedseffisiens

I 1970 presenterte Eugene Fama markedseffisienshypotesen (EMH), som går ut på at prisene på aksjene reflekterer all tilgjengelig informasjon i markedet (*Fama, 1970*). All ny informasjon vil umiddelbart prises inn, slik at prisene alltid reflekterer en «*perfekt*» pris i forhold til markedsforholdene (Bodie et al. 2010). Unormal avkastning må med andre ord være lik 0 for at EMH gjør seg gjeldende. Fama skilte mellom tre forskjellige grader av markedseffisiens; svak, halvsterk og sterk markedseffisiens. Ifølge Fama defineres de forskjellige gradene på følgende måte. Svak markedseffisiens sier at dagens pris reflekterer all den informasjonen som ligger i aksjens tidligere prisutvikling. Halvsterk markedseffisiens sier at dagens pris reflekterer all offentlig tilgjengelig informasjon, som inkluderer blant annet prisutvikling for alle aksjer, samfunnsøkonomisk politikk, regnskaper, budsjetter og planer. Sterk markedseffisiens er gjeldende når dagens pris reflekterer all informasjon, inkludert innsideinformasjon.

Ved antakelse om at denne hypotesen gjør seg gjeldende, vil dette i praksis bety at det ikke er mulig å finne arbitrasjemuligheter i markedet – noe som vil bety at det ikke er mulig å oppnå unormal avkastning. En slik antakelse fører derfor med seg at det ikke vil kunne påvises en priseffekt ved en indekssinrullering.

Arbitrasje

Konseptet arbitrasje står sentralt i finansteorien, og beskriver muligheten til å oppnå risikofri avkastning. Dette gjøres for eksempel ved at en aktør sitter i en kort og en lang posisjon i henholdsvis et overpriset og et underpriset verdipapir – disse verdipapirene må også være like eller overlappende. Teorien skiller mellom ren arbitrasje og relativ arbitrasje. Ren arbitrasje oppstår der man tar en kort og en lang posisjon i to like verdipapirer, mens relativ arbitrasje beskriver når man tar posisjoner i to ganske like aktivum (*Varian 1987*). Arbitrasje regnes som et viktig element i markedet, da dette er med på å eliminere feilprising, og føre prisene tilbake til «*riktig*» nivå (*Bodie et al. 2010*).

I praksis er det derimot ikke like lett å benytte seg av arbitrasje. Det knytter seg som regel kostnader ved å inneha en arbitrasjeposisjon, noe som betyr at gevinsten må utveie kostnaden for at det skal være lønnsomt. I tillegg hevdes det at arbitrasjegevinst har små marginer, noe som krever store kapitalinvesteringer for at handelen skal bli lønnsom (*Shleifer og Vishny, 1997*) Kort sagt er det derfor få aktører som har mulighet til å drive med lønnsom arbitrasjevirkosomhet.

Arbitrasje i forbindelse med indeksrevideringer

Det er tidligere funnet bevis for at arbitrasjevirkosomhet forekommer rundt endringene på S&P 500 (*Chen et al. 2006*) Investorer i S&P 500-relaterte fond taper årlig 0,03 – 0,12% på grunn av aktører som driver med arbitrasje i forbindelse med indeksrevideringer. Studier på indeksen Russel 2000 viser til årlig tap på 1,3 – 1,84%. Totalt viser Chen, Norhona & Sing (2006) til et årlig tap på 1- 2,1 milliarder USD.

Selve arbitrasjevirkosomhetene foregår ved at aktører gjennomfører det som blir betegnet som «timing game» (*Chen et al. 2006*). Siden indeksfond er opptatte av å minimere «Tracking error» ønsker de å gjennomføre handelen i de aktuelle aksjene så tett opp mot selve endringen som mulig. På grunn av dette kjøper arbitrasjeaktører seg opp i aksjene i forkant av endringen, med forventning om å selge disse videre til indeksfondene til en høyere pris.

Appendiks 4 - Flere tidligere studier

Jain (1987)

Jain undersøkte i 1987 indekseffekten ved S&P 500, hvor det ble sett på 87 inkluderte og 22 ekskluderte selskaper i perioden 1977-1983. Her ble det funnet en positiv unormal avkastning på over 3%, med et signifikansnivå på 1% nivå. Priseffekten ble konkludert som midlertidig, da kumulativ gjennomsnittlig avkastning over 120 dager i ettertid viste seg å være tilnærmet null. Ved ekskludering fra indeksen ble det funnet en negativ gjennomsnittlig unormal avkastning ved 65% av selskapene. Jain skriver at studien kan underbygge både informasjonsperspektivet og oppmerksomhetsperspektivet. Grunnen til dette er en midlertidig effekt ved innrulling, og en vedvarende effekt ved ekskludering.

Beneish & Gardner (1995)

Studien undersøker om det finnes en indekseffekt på indeksen Dow Jones Industrial Average. Studien konkluderer med at det ikke fremkommer noen effekt ved innrulling, hverken for pris eller handelsvolum, noe Beneish og Gardner forklarer med at det er få indeksfond følger denne indeksen. Det observeres derimot en signifikant reduksjon i pris når en aksje slettes fra indeksen. Denne effekten kan ifølge studien forklares av informasjonskostnad- og likviditetsperspektivet.

Bechmann (2002)

Bechmann (2015) undersøkte om det finnes en effekt knyttet opp mot aksjer som innrulleres eller slettes fra den danske KFX-indeksen. Det finnes flere likheter mellom OBX og KFX-indeksen, blant annet at seleksjonskriteriene ligner hverandre. Bechmann konkluderer at det ikke finnes en effekt rundt annonseringsdagen, men at det derimot finnes indikasjoner på prispress rundt endringsdagen. Det observeres også økt positivt handelsvolum for ED-1, noe som stemmer overens med resultatene i denne studien. Bechmann konkluderer med en permanent priseffekt ved endringer i KFX-indeksen. Det påpekes at perspektivet om imperfekte substitutter og likviditetsperspektivet er årsakene til denne effekten.

Appendiks 5 – Flere normalavkastningsmodeller

Kapitalverdimodellen

CAPM (*Capital asset pricing model*) er en mye brukt modell i den finansielle verden, og går igjen i flere begivenhetsstudier. Modellen bygger på likevektsteorien, som sier at «den forventede avkastningen til et aktivum er en lineær funksjon av aktivumets samvariasjon med markedsporteføljen» (MacKinlay 1997). Den forventede avkastningen blir beregnet på bakgrunn av en estimert beta og markedsavkastningen. Modellen kan uttrykkes på følgende måte;

$$E(R_i) = R_f + \beta_{im} * [E(R_m) - R_f] \quad (14.1)$$

Hvor

$E(R_i)$ = forventet avkastning i bedrift i

$E(R_m)$ = markedsavkastningen

R_f = risikofri avkastning

β_{im} = modellparameter som sier noe om bedriftens systematiske risiko

Faktormodeller

Faktormodeller inkluderer faktorer som er sett på som forklarende for variasjonen i normalavkastningen (MacKinlay 1997). Ved å inkludere slike faktorer er målet å redusere variansen til den unormale avkastningen. Betaverdiene beskriver her hvor stor del av avkastningen som kan forklares av den relaterte faktoren. Faktormodeller kan på generell form uttrykkes slik:

$$R_{it} = \alpha + \beta_1 * Faktor1 + \beta_2 * Faktor 2 + \dots + \beta_n * Faktor n + \varepsilon_{it} \quad (14.2)$$

Hvor

R_{it} = Avkastning til selskap i

α = Skjæringspunktet til modellen

F = Faktorer man mener kan påvirke avkastningen

β = Aksje i sin sensitivitet med hensyn på den aktuelle faktoren

ε_{it} = feilleddet til modellen

I tillegg til en-faktormodeller finnes det en rekke fler-faktormodeller. Fler-faktormodeller er antatt å kunne forklare en større del av variasjonen til normalavkastningen enn hva tilfellet er for en-faktormodeller. Blant disse er tre-faktormodellen til Fama & French kanskje den mest anerkjente.

Gjennomsnittjustert avkastningsmodell

Dette er en av de simpleste modellene for beregning av normalavkastning, men ifølge Brown og Warner (1980) gir den ofte like gode resultater som mer sofistikerte og kompliserte modeller. Grunnen til dette er at variansen til den unormale avkastningen ikke blir betraktelig redusert ved bruk av mer sofistikerte modeller. Her estimeres forventet avkastning ved å beregne gjennomsnittlig avkastning for en aksje i estimeringsperioden. Denne modellen antar at gjennomsnittlig avkastning for hver enkelt aksje er konstant over tid. Dette mener vi er en svakhet med modellen, siden avkastningen til enkeltaksjer svinger fra dag til dag. Modellen kan uttrykkes på følgende måte:

$$R_{it} = \mu_i + \varepsilon_{it} \quad (14.3)$$

$$E(\varepsilon_{it}) = 0 \quad (14.4)$$

$$\text{Var}(\varepsilon_{it}) = \sigma^2 \quad (14.5)$$

Hvor

R_{it} = avkastning til aksje i på tidspunkt t

μ_i = gjennomsnittlig avkastning til aksje i

ε_{it} = feilledd til aksje i på tidspunkt t, med forventet verdi lik 0.

Markedsmodellen

For å finne den normale avkastningen, benytter denne modellen en lineær sammenheng mellom en indeks og en aksjes avkastning. Modellen kan uttrykkes på følgende måte:

$$R_{it} = \alpha_i + \beta_i * R_{mt} + \varepsilon_{it} \quad (14.6)$$

Hvor

R_{it} = faktisk avkastning til selskap i, gitt tidspunkt t

R_{mt} = markedsavkastningen, gitt tidspunkt t

β_i = markedsparameteren

α_i = alfaverdien til selskap i

ε_{it} = feilleddet til modellen

Avkastningen blir i denne modellen korrigert for den delen av avkastningen som skyldes samvariasjon med markedet og er dermed en forbedring av den *gjennomsnittsjustert avkastningsmodellen*, ifølge Mackinlay (1997). Modellen tar også selskapsspesifikk avkastning i betraktning i form av alfa. Markedsmodellen er brukt i en rekke tidligere studier på indekseffekten. Grunnen til at vi har valgt å se bort fra denne modellen i studien vår er nettopp dens hyppige bruk i tidligere studier. Vi ønsker å benytte et nytt verktøy, for å se effekten av det.

Appendiks 6 – Risikomodeller

Volatilitet

Volatilitet forklarer svingninger i prisen på en aksje over tid (*Hull 2012*). For å gjøre dette benyttes standardavvik og varians. Variansen forklarer avstanden mellom hver enkelt observasjon og gjennomsnittet til alle observasjonene. Varians uttrykkes slik:

$$\sigma^2 = \frac{\sum_{t=1}^T (R_t - \bar{R})^2}{T-1} \quad (14.7)$$

Hvor

R_t er avkastning for dag t

\bar{R} er den totale gjennomsnittlige avkastningen

T er antall observasjoner

Standardavviket måler spredningen i data sammenlignet med gjennomsnittet, eller som kvadratroten av variansen:

$$\sigma = \sqrt{\sigma^2} \quad (14.8)$$

For å teste om variansen til to utvalg er lik, benyttes en F-test. Dersom den kalkulerede F-statistikken er større enn F-kritisk, kan nullhypotesen om lik varians forkastes, og det er påvist forskjellig varians mellom periodene. F-test baserer seg på normalfordelte data. Siden normalfordeling i data er forkastet for denne studien, er det ikke lagt særlig vekt på F-testing av volatiliteten.

Value at Risk

Value at Risk måler nedsiderisikoen til et verdipapir eller en portefølje. Det defineres som den høyeste summen en står i fare for å tape over en gitt periode og ved et gitt sannsynlighetsnivå (*Alexander 2009*) Forvaltes det en kapital på 1 milliard kroner, vil en VaR=2% på 95% konfidensnivå si at porteføljen ved 5% sannsynlighet står i fare for å miste 20 millioner kroner (2 % av porteføljen) i løpet av en enkelt dag. VaR benyttes ofte i praksis, og som et styrende verktøy for risikojustering. Slik kan risikoen holdes innenfor et bærekraftig nivå. Det viser seg likevel at VaR ofte undervurderer sannsynlighetene for ekstremutslag, og er i så måte et utrygt verktøy under ekstreme situasjoner.

Grunnen til dette er antakelsen om normalfordeling når en modellerer VaR.

Det har gjentatte ganger blitt rettet kritikk mot bruken av VaR. I tillegg til å undervurdere risiko slik at selskaper havner i risikoproblemer, hevdes det også at modellen viser svakhet ved at den avhenger av historiske data og/eller urealistiske statistiske forutsetninger (*Aragonés et al. 2001*).

Det finnes tre hovedmetoder for beregning av VaR; Parametrisk metode, historisk metode og Monte Carlo-metoden. I denne oppgaven er den historiske metoden benyttet, og er derfor den eneste som presenteres her. Den historiske metoden går ut på at VaR-estimatene beregnes basert på faktiske historiske data. Metoden baserer seg på færre distribusjons-antakelser enn de andre metodene. Den største problematikken med å bruke historisk data er derfor størrelsen på datautvalget, som må være stort nok for å kunne anta at den historiske distribusjonen er lik distribusjonen i avkastningen i fremtiden. Det er anbefalt en periode på minimum 3 – 5 år for å imøtekomme kravene om utvalgets størrelse (Alexander, 2009).

Korrelasjon

For å måle samvariasjon i avkastningen og risikoen mellom to datasett, benyttes korrelasjon. Korrelasjon bli målt mellom -1 og +1, hvor -1 defineres som total negativ korrelasjon, mens +1 definerer total positiv korrelasjon. Korrelasjon = 0 forteller om uavhengige variabler mellom de to datasettene. Pearsons korrelasjonsmodell uttrykkes slik:

$$r = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})(Y_i - \bar{Y})}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2} \sqrt{\sum_{i=1}^n (Y_i - \bar{Y})^2}} \quad (14.9)$$

Hvor

R er korrelasjonen

N er antall dager

X_i og Y_i er de observerte verdien til variablene på tidspunkt t

\bar{X} og \bar{Y} er de gjennomsnittlige verdiene til variablene

Fordeling

For å gjennomføre analysene av fordelingen over 3 og 5 år er det benyttet skjevhet (skewness), Fishers Kurtose og Jarque-Bera Test. Jarque-Bera tester for normalfordeling i datasettet, og hvorvidt kurtosen og skjevheten i distribusjonen følger en normalfordelt kurve.

Skjevhet viser symmetrien i data. En negativ skjevhet beskriver en venstrevridd kurve, mens en positiv skjevhet forklarer en høyrevridd kurve (Bodie et al. 2010). Skjevhet på 0 indikerer sterk symmetri i distribusjonen, noe som karakteriserer normalfordeling.

Kurtose tar for seg toppene og halene i datasettet. Positiv kurtose indikerer fete haler og høy topp, mens negativ kurtose indikere fete haler og flatere topper. Normalfordelt data tilsier fravær av skjevhet og excess kurtose. For Fishers kurtose er grensen for dette 0, mens for Pearson kurtose er grensen 3. En kurtose over 0 eller 3 beskrives som «excess kurtose», og indikerer mangel på normalfordeling.

Modellene er presentert under.

$$Skjevhet = \frac{1}{T} \frac{\sum_{t=1}^T (X_t - \bar{X})^3}{[\sum_{t=1}^T (X_t - \bar{X})^2]^{3/2}} \quad (14.10)$$

Hvor

T er antall observasjoner

X_t er daglig avkastning

\bar{X} er gjennomsnittlig avkastning

$$Excess\ kurtose = \frac{1}{T} \frac{\sum_{t=1}^T (X_t - \bar{X})^4}{[\sum_{t=1}^T (X_t - \bar{X})^2]^2} - 3 \quad (14.11)$$

Hvor

T er antall observasjoner

X_t er daglig avkastning

\bar{X} er gjennomsnittlig avkastning

$$Jarque - Bera\ Test = \frac{T}{6} \left(Skew^2 + \frac{EKurt^2}{4} \right) \quad (14.12)$$

Jarque-Bera testen kan forkaste H_0 hvis $JB > 5,99$ ved 95% nivå, når antall registrerte observasjoner går mot uendelig. For færre observasjoner gjelder en lavere kritisk verdier. Tabellen under presenterer noen av de kritiske verdiene for Jarque-Bera.

Tabell 27: Oversikt over kritiske verdier for Jarque Bera-test, ved forskjellige signifikansnivå.

Observasjoner	$\alpha = 0,10$	$\alpha = 0,05$	Observasjoner	$\alpha = 0,10$	$\alpha = 0,05$
20	2,13	3,26	150	3,43	4,39
40	2,70	3,99	200	3,48	4,43
50	2,90	4,26	300	3,68	4,60
75	3,09	4,27	500	3,91	4,82
100	3,14	4,29	800	4,32	5,46
125	3,31	4,34	∞	4,61	5,99

Systematisk risiko (Beta)

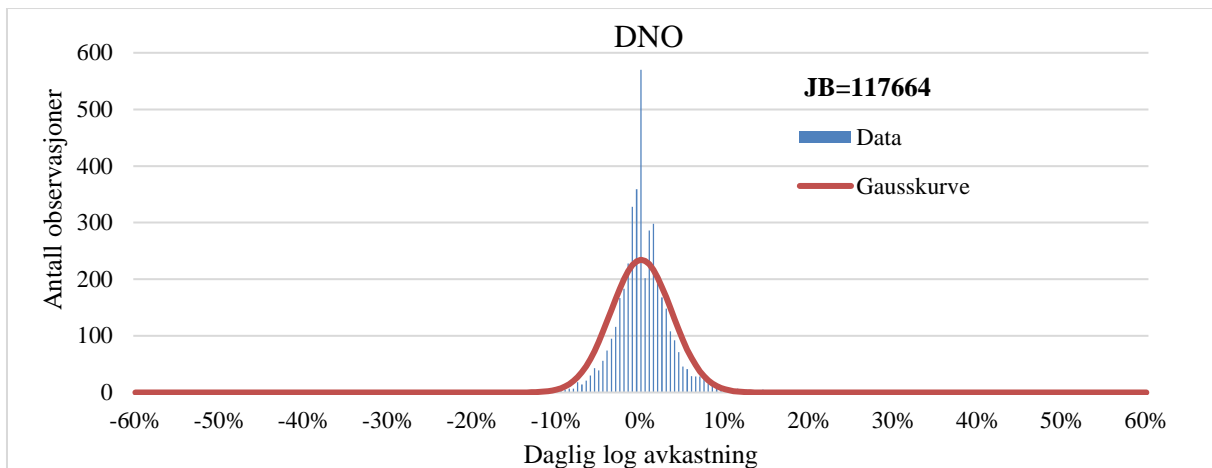
Den systematiske risikoen eller markedsrisikoen er den risiko som er felles for markedet som helhet.

Denne kan ikke diversifiseres bort, og defineres som beta β (Bodie et al. 2010). For å finne betaen til hvert selskap målt opp mot OBX benyttes en singel indeks-modell.

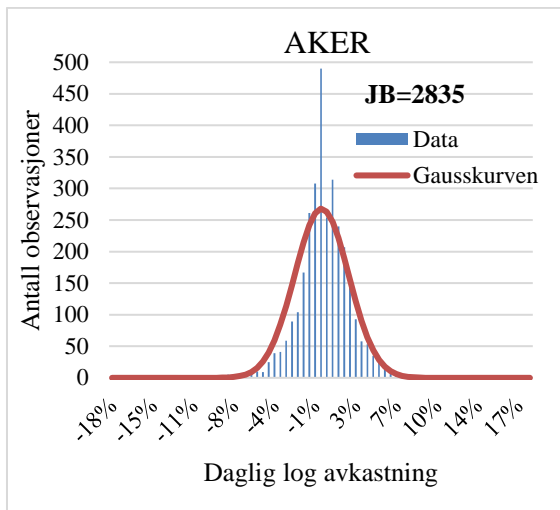
Modellen for systematisk risiko uttrykkes som følger:

$$\sigma_i^2 = \beta_i^2 \sigma_M^2 + \sigma^2(e_i) \quad (14.13)$$

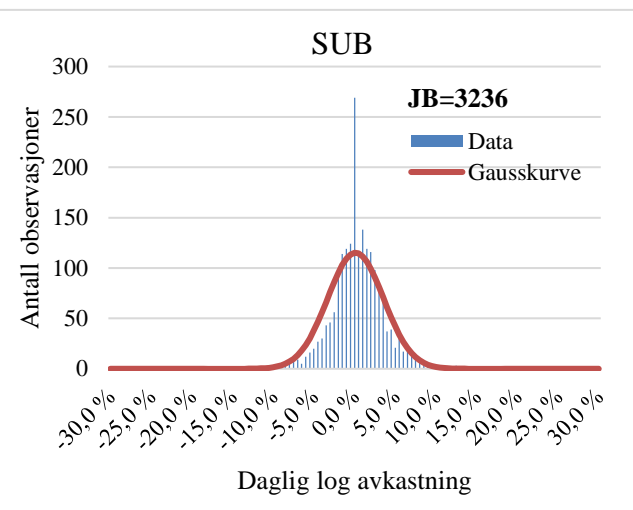
Appendiks 7 - Normalfordelingskurver fra kapittel 4.1



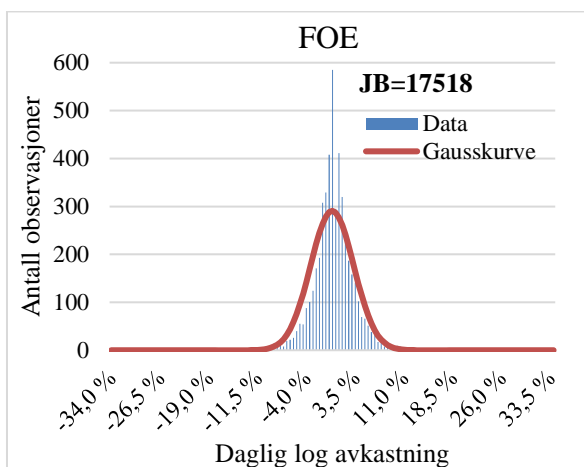
Figur 30: Fordelingen av avkastningsdata for DNO



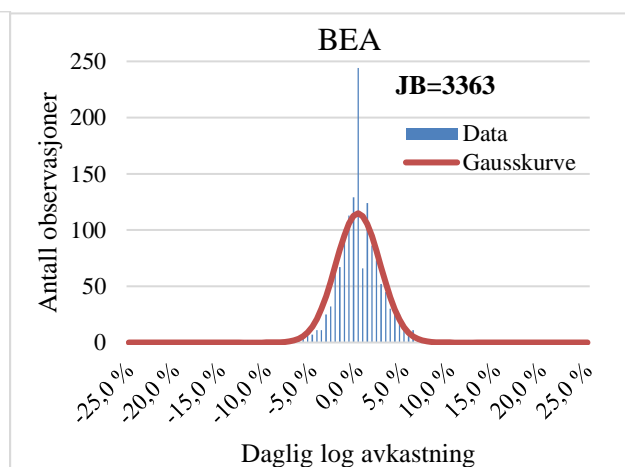
Figur 31: Fordelingen av avkastningsdata for AKER



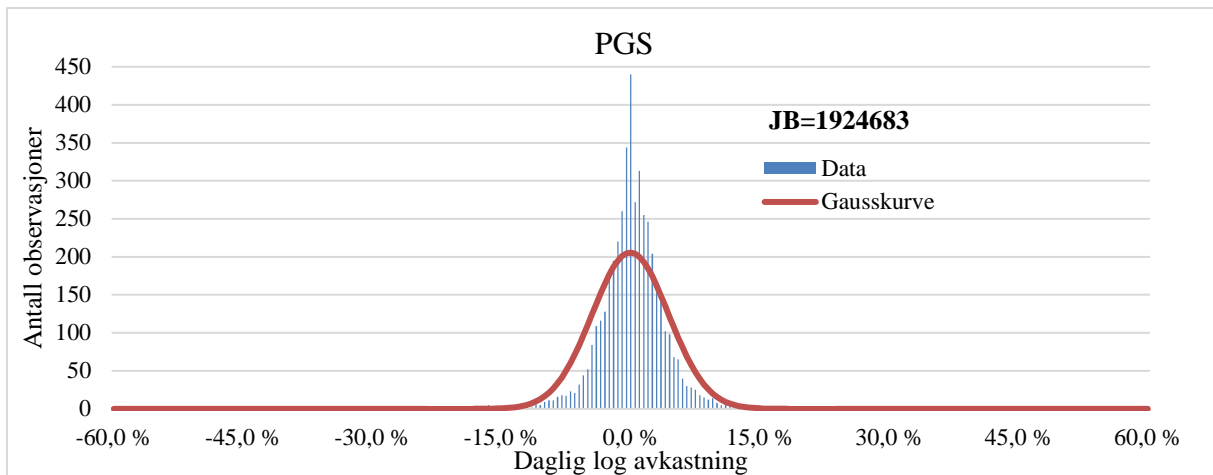
Figur 32: Fordelingen av avkastningsdata for SUB



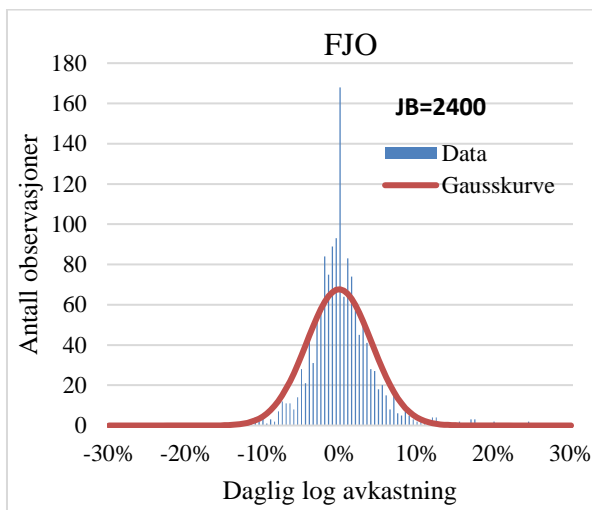
Figur 33: Fordelingen av avkastningsdata for FOE



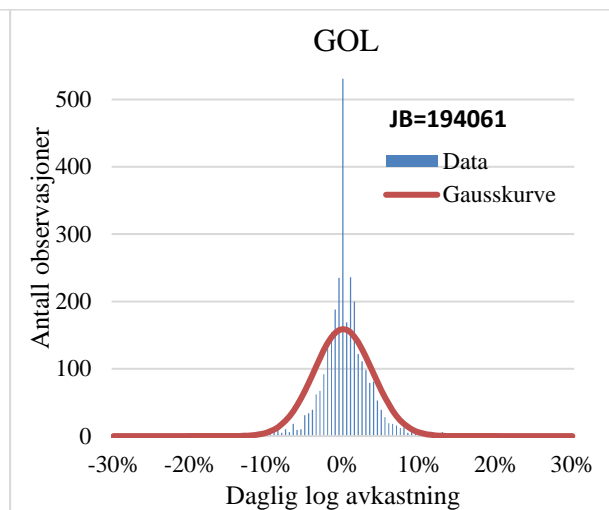
Figur 34: Fordelingen av avkastningsdata for BEA



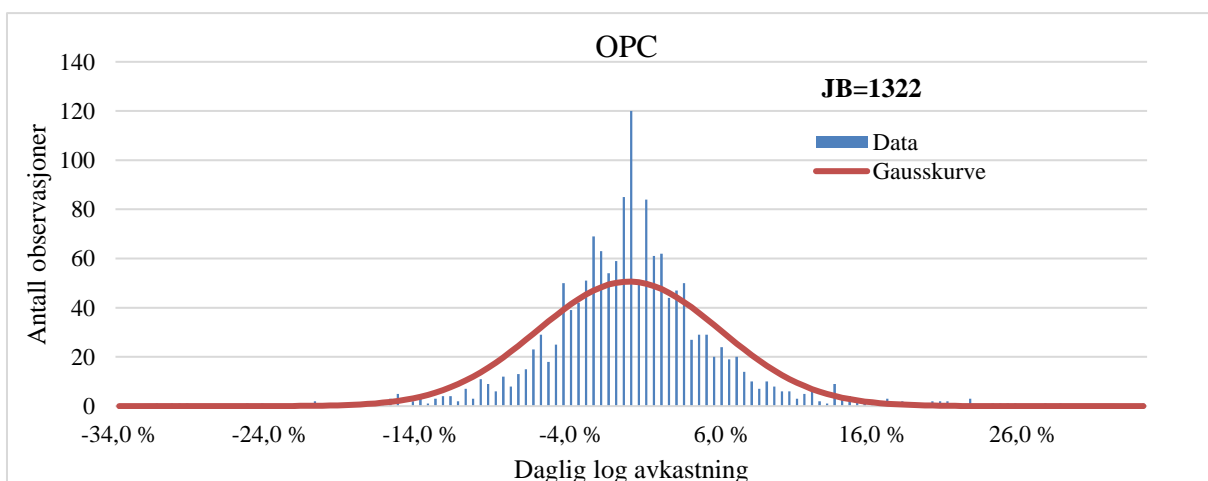
Figur35: Fordelingen av avkastningsdata for PGS



Figur 36: Fordelingen av avkastningsdata for FJO



Figur 37: Fordelingen av avkastningsdata for GOL



Figur 38: Fordelingen av avkastningsdata for OPC

Appendiks 8 – Supplering til begivenhetsvinduet

Appendiks 8.1 - CAAR-verdier ved forskjellige intervaller

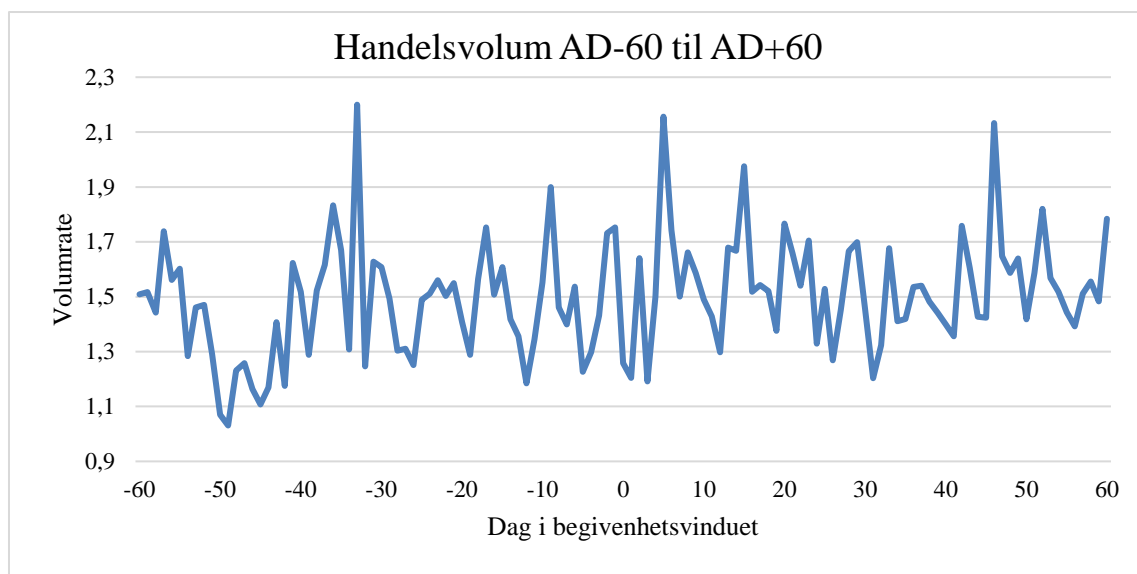
Tabell 28: Oversikt over CAAR verdi med tilhørende t-verdi for utvalgte intervaller med hensyn på AD

Intervall	FF3F (AD)		CAPM (AD)	
	CAAR	T-verdi	CAAR	T-verdi
AD-1 til AD	-0,62 %	-0,463	-0,73 %	-0,474
AD til AD+1	0,24 %	0,278	-0,24 %	-0,697
AD-5 til AD	-0,55 %	-0,503	-1,59 %	-1,812*
AD til AD+5	2,31 %	1,669*	0,95 %	1,199
AD-10 til AD	0,67 %	0,432	-0,27 %	-0,175
AD til AD+10	1,25 %	0,806	0,19 %	0,083
AD-25 til AD	1,78 %	0,671	-0,90 %	-0,341
AD til AD+25	1,12 %	0,341	0,64 %	0,236
AD-60 til AD	6,57 %	1,669	2,54 %	0,671
AD til AD+60	5,58 %	1,257	3,06 %	0,729
AD+23 til AD+42	5,73%	3,844***	6,50%	3,63***

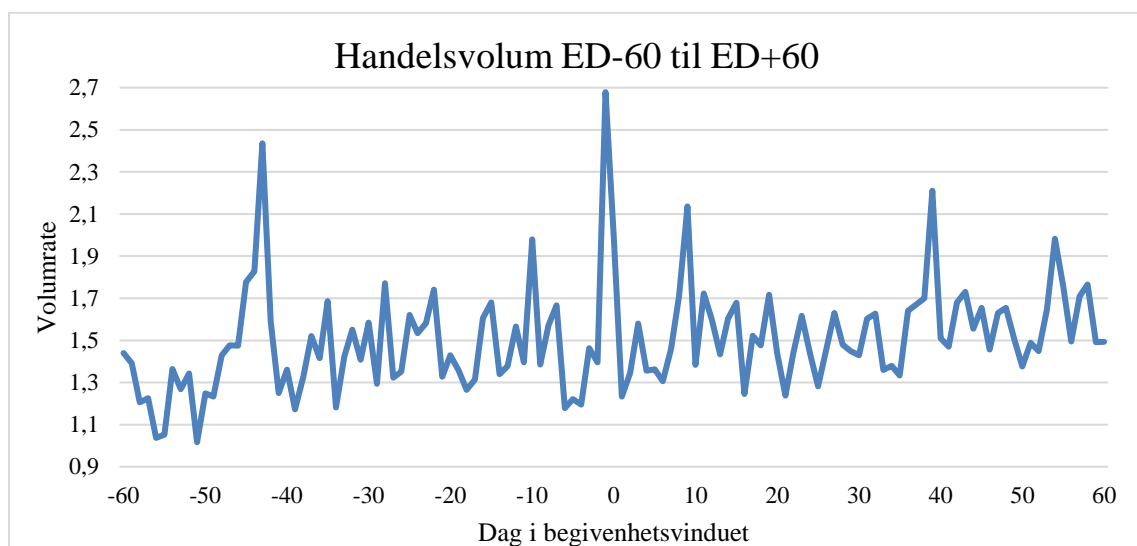
Tabell 29: Oversikt over CAAR verdi med tilhørende t-verdi for utvalgte intervaller med hensyn på ED

Intervall	FF3F (ED)		CAPM (ED)	
	CAAR	T-verdi	CAAR	T-verdi
ED-1 til ED	1,10 %	1,138	0,61 %	1,498
ED til ED+1	-0,40 %	-0,745	-0,47 %	0,042
ED-5 til ED	1,90 %	1,923*	0,75 %	1,49
ED til ED+5	-0,80 %	-1,131	-0,70 %	-1,132
ED-10 til ED	0,70 %	0,471	-1,81 %	-1,478
ED til ED+10	-1,80 %	-1,206	-0,58 %	-0,443
ED-25 til ED	4,20 %	1,728*	0,84 %	0,338
ED til ED+25	2,70 %	1,008	2,36 %	1,128
ED-60 til ED	8,20 %	2,238**	2,92 %	0,854
ED til ED+60	6,00 %	1,734*	3,44 %	1,065
ED+17 til ED+32	5,93%	3,62***	5,51%	3,68***

Appendiks 8.2 - Utvikling i handelsvolum gjennom begivenhetsvinduet



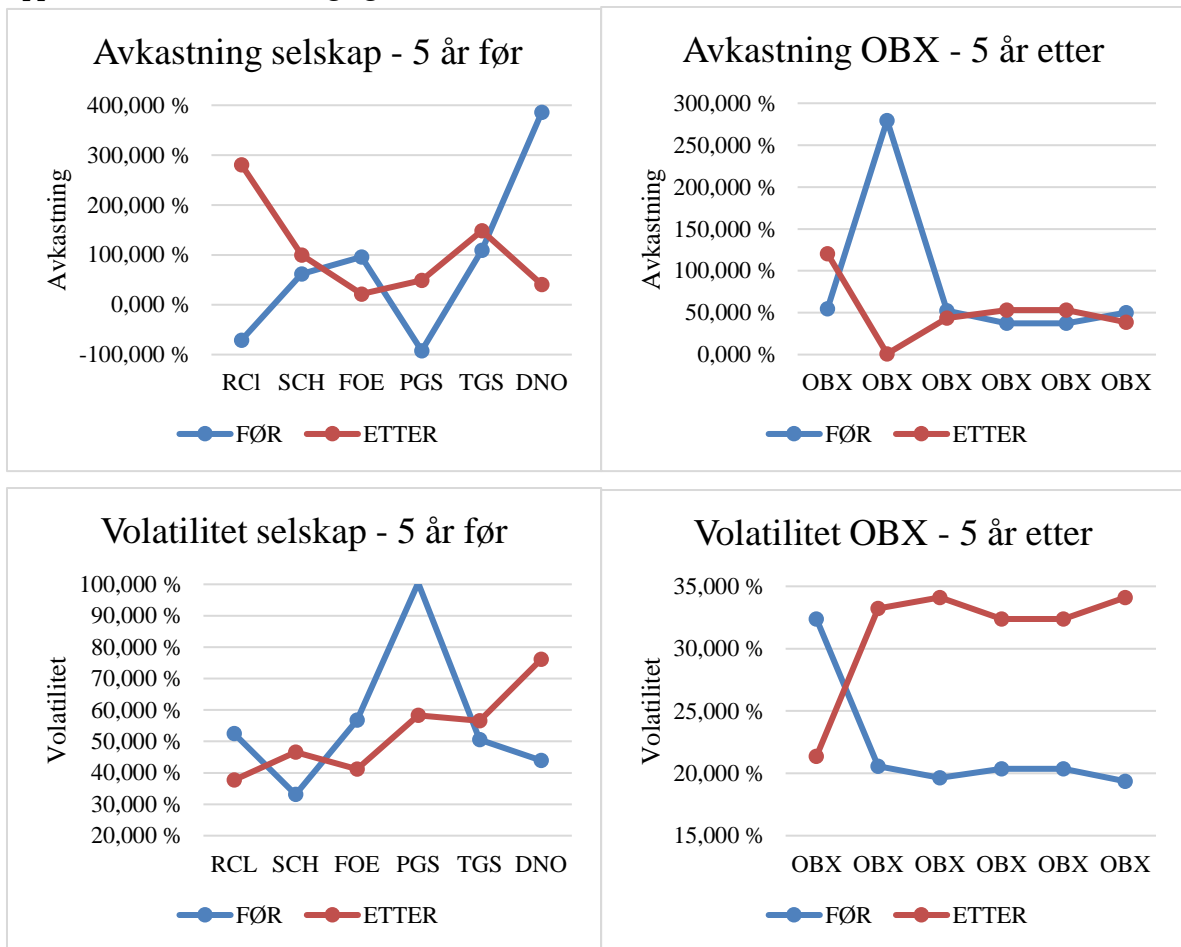
Figur 39: Utvikling av handelsvolum i begivenhetsvinduet med hensyn på AD



Figur 40: Utvikling av handelsvolum i begivenhetsvinduet med hensyn på ED

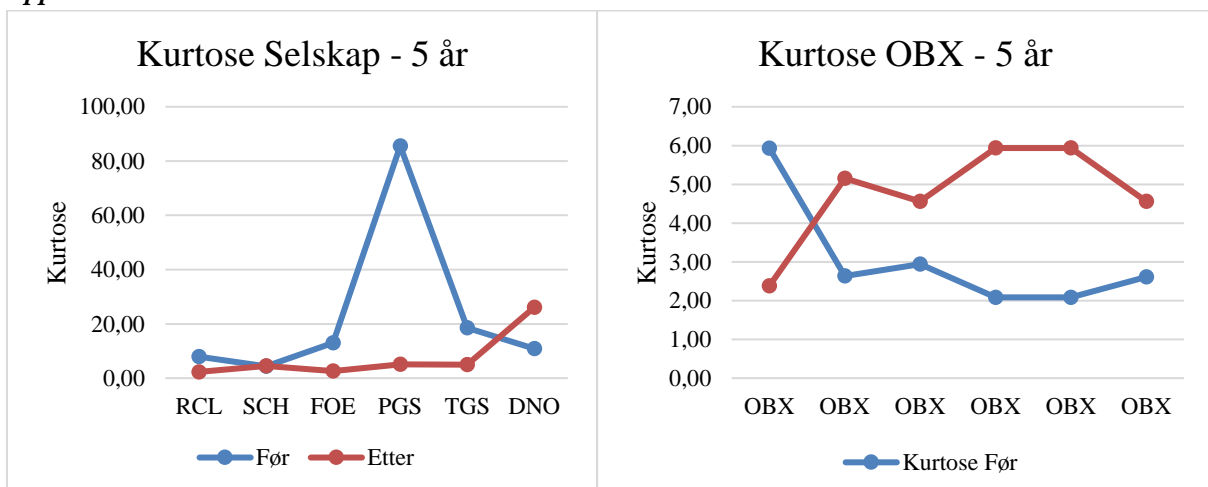
Appendiks 9 - Risiko over lengre perspektiv

Appendiks 9.1 – Avkastning og volatilitet



Figur 41: Avkastning og volatilitet for selskapene og OBX for perioder på 5 år før og etter innrulling

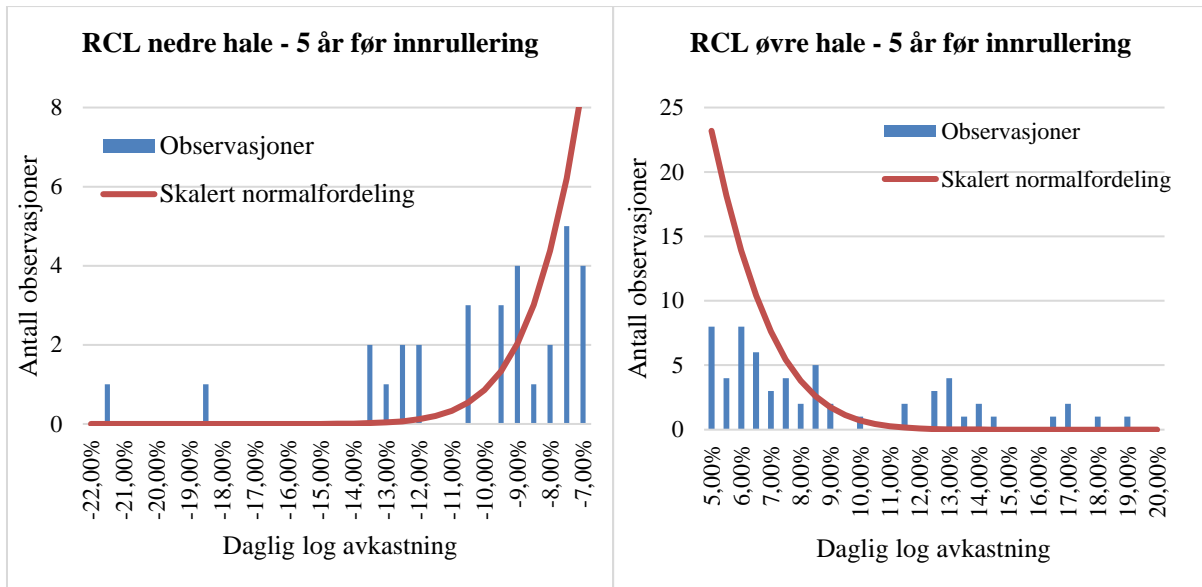
Appendiks 9.2 - Kurtose



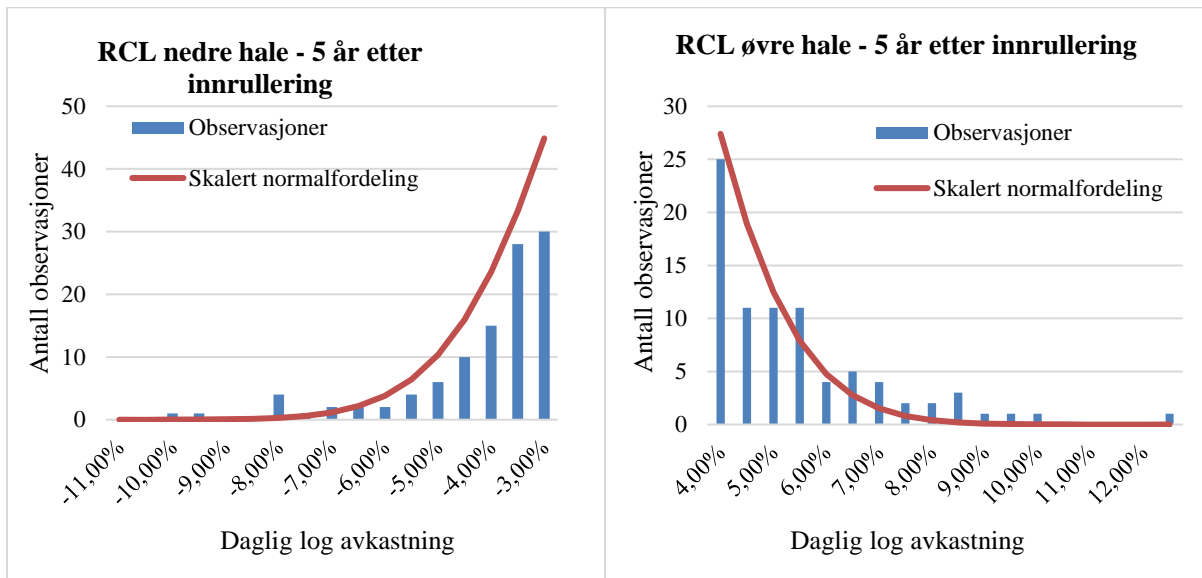
Figur 42: Kurtose for selskapene og OBX for perioder på 5 år før og etter innrulling

Appendiks 9.3 - Fremstilling av fete haler

Grafene viser øvre og nedre hale for distribusjonen i avkastningen til Royal Caribbean Cruise (RCL), før og etter innrulling i OBX. Det er blitt zoomet inn på halene for presentasjonen sin skyld. Verdiene for minste og største observasjon er presentert under de aktuelle grafene.

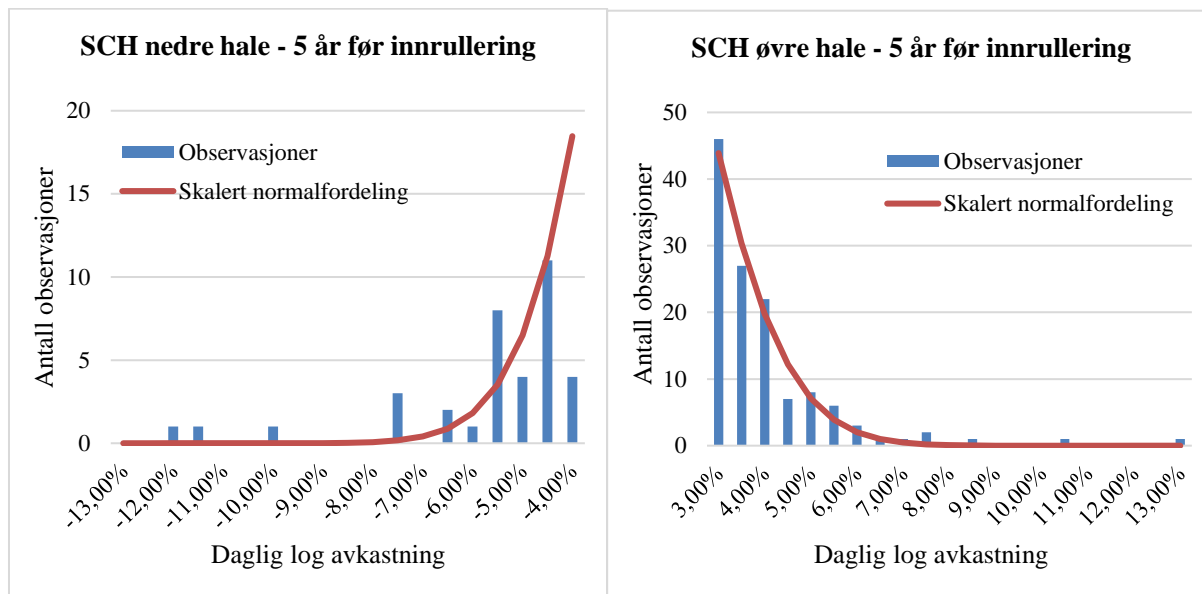


Figur 43: Nedre og øvre halve for RCL før og etter innrulling over 5 år. Laveste registrerte verdi = -21,307%. Høyeste registrerte verdi = 18,828%

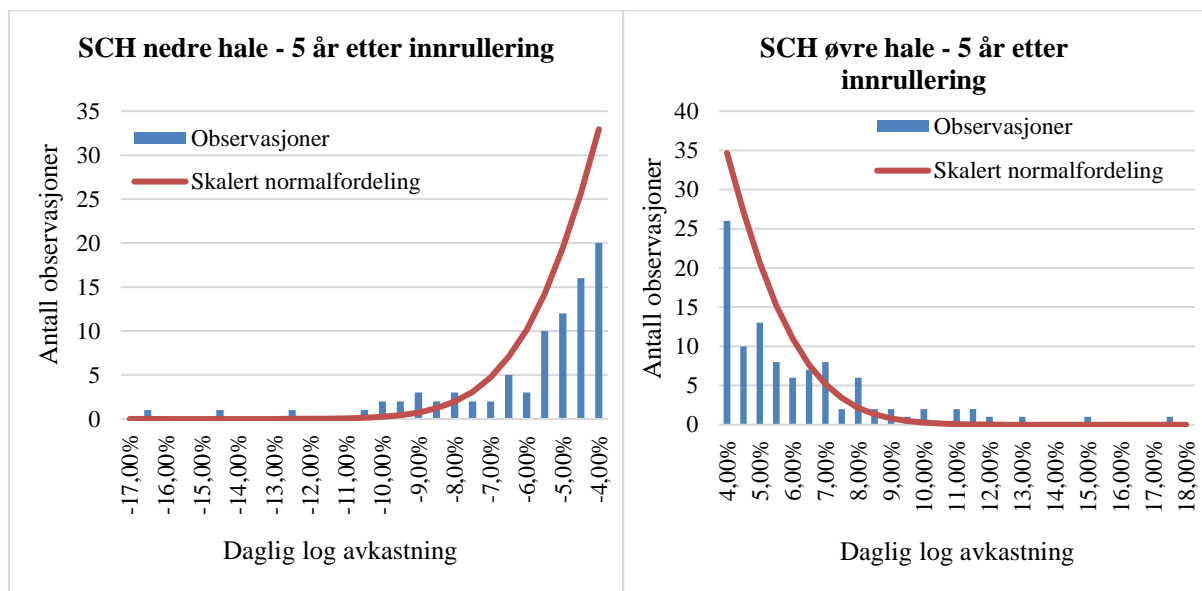


Figur 44: Nedre og øvre halve for RCL før og etter innrulling over 5 år. Laveste registrerte verdi = -10,128%. Høyeste registrerte verdi = 12,104%

Grafene viser øvre og nedre hale for distribusjonen i avkastningen til Schibsted (SCH), før og etter innrullering i OBX. Det er blitt zoomet inn på halene for presentasjonen sin skyld. Verdiene for minste og største observasjon er presentert under de aktuelle grafene.

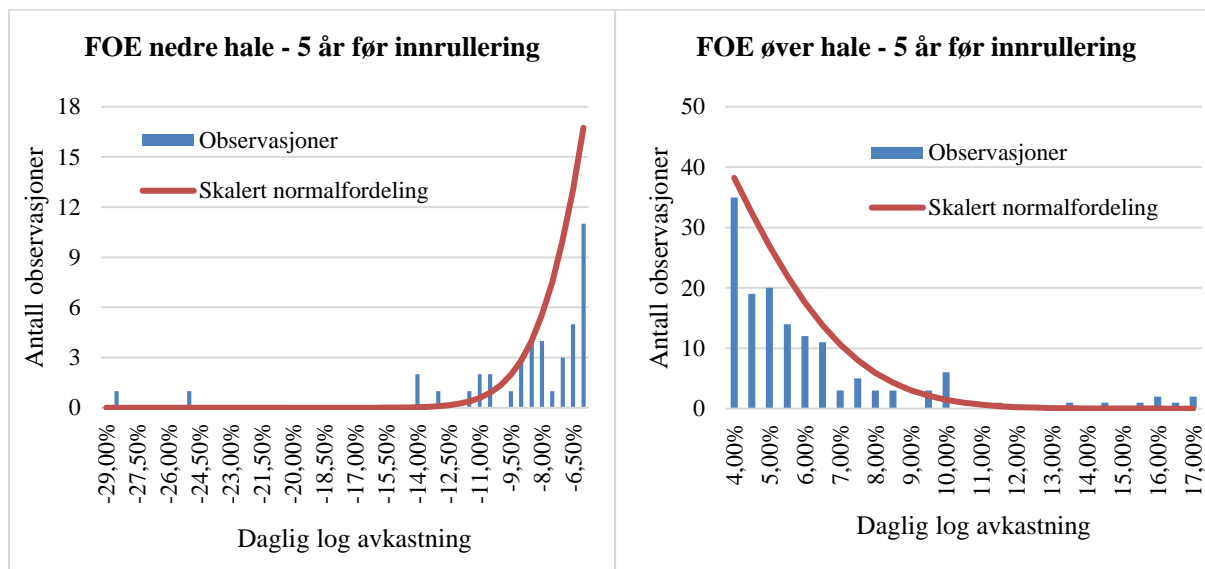


Figur 45: Nedre og øvre halve for RCL før og etter innrullering over 5 år. Laveste registrerte verdi = 12,008%. Høyeste registrerte verdi = 12,834%

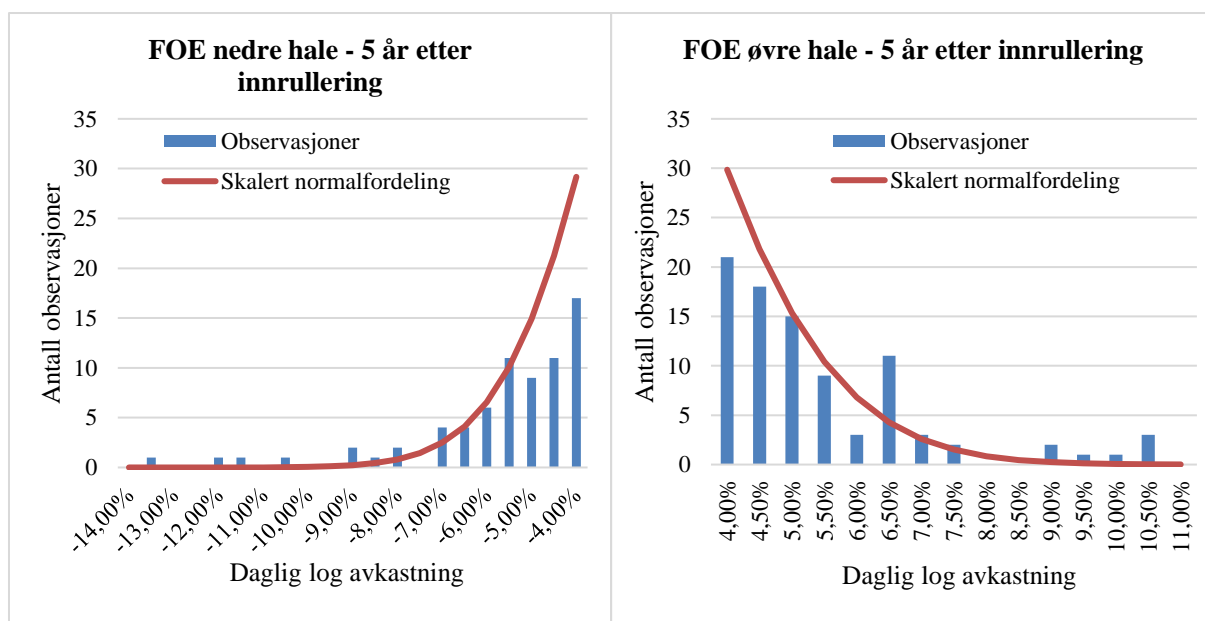


Figur 46: Nedre og øvre halve for RCL før og etter innrullering over 5 år. Laveste registrerte verdi = -16,612%. Høyeste registrerte verdi = 17,138%

Grafene viser øvre og nedre hale for distribusjonen i avkastningen til Fred Olsen Energy (FOE), før og etter innrullering i OBX. Det er blitt zoomet inn på halene for presentasjonen sin skyld. Verdiene for minste og største observasjon er presentert under de aktuelle grafene.

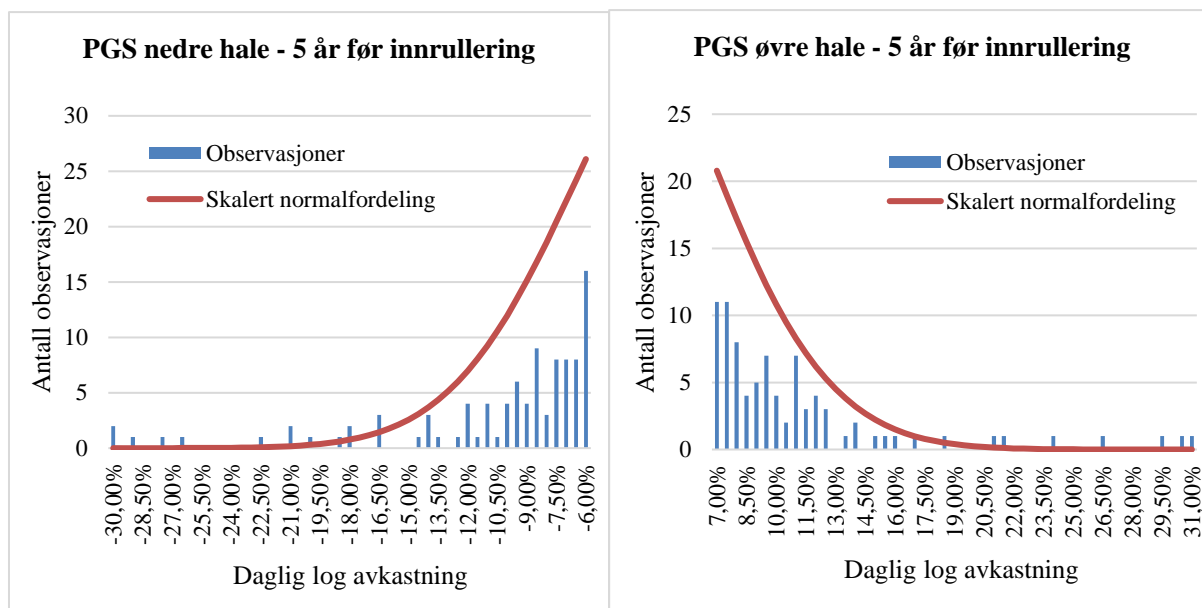


Figur 47: Nedre og øvre halve for RCL før og etter innrullering over 5 år. Laveste registrerte verdi = -28,995%. Høyeste registrerte verdi = 33,096%. Denne er ikke tatt med av estetiske grunner.

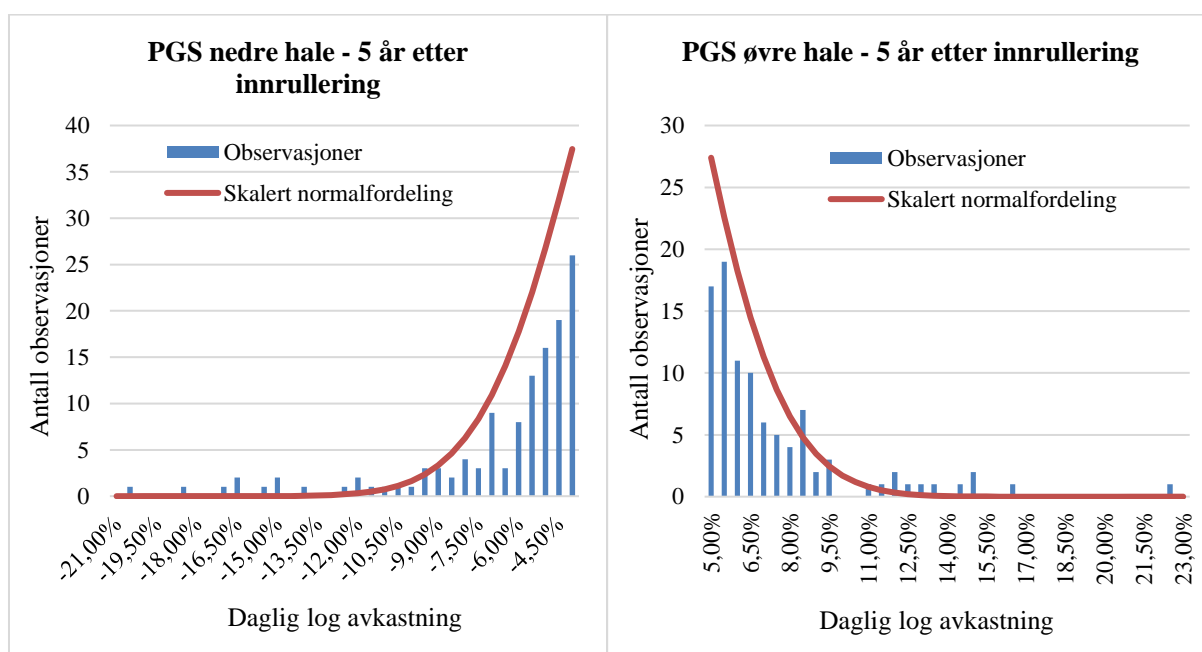


Figur 48: Nedre og øvre halve for RCL før og etter innrullering over 5 år. Laveste registrerte verdi = -13,976%. Høyeste registrerte verdi = 10,265%.

Grafene viser øvre og nedre hale for distribusjonen i avkastningen til Petroleum Geo-Services (PGS), før og etter innrullering i OBX. Det er blitt zoomet inn på halene for presentasjonen sin skyld. Verdiene for minste og største observasjon er presentert under de aktuelle grafene.

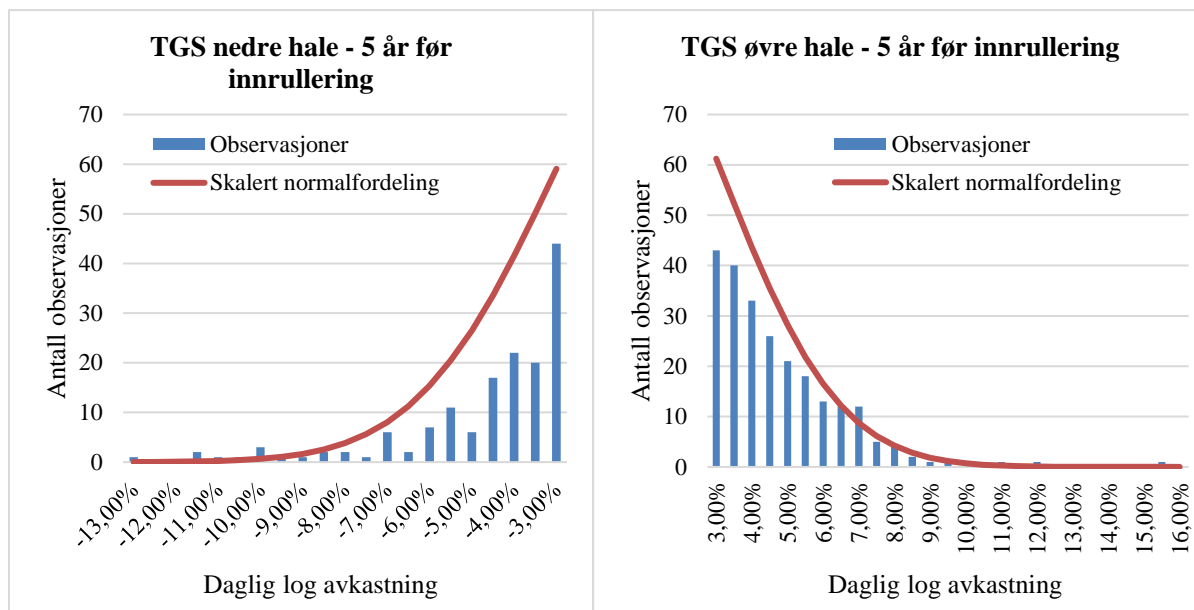


Figur 49: Nedre og øvre halve for RCL før og etter innrullering over 5 år. Laveste registrerte verdi = -112,702%. Høyeste registrerte verdi = 47,887%. Ingen av disse er tatt med av estetiske grunner.

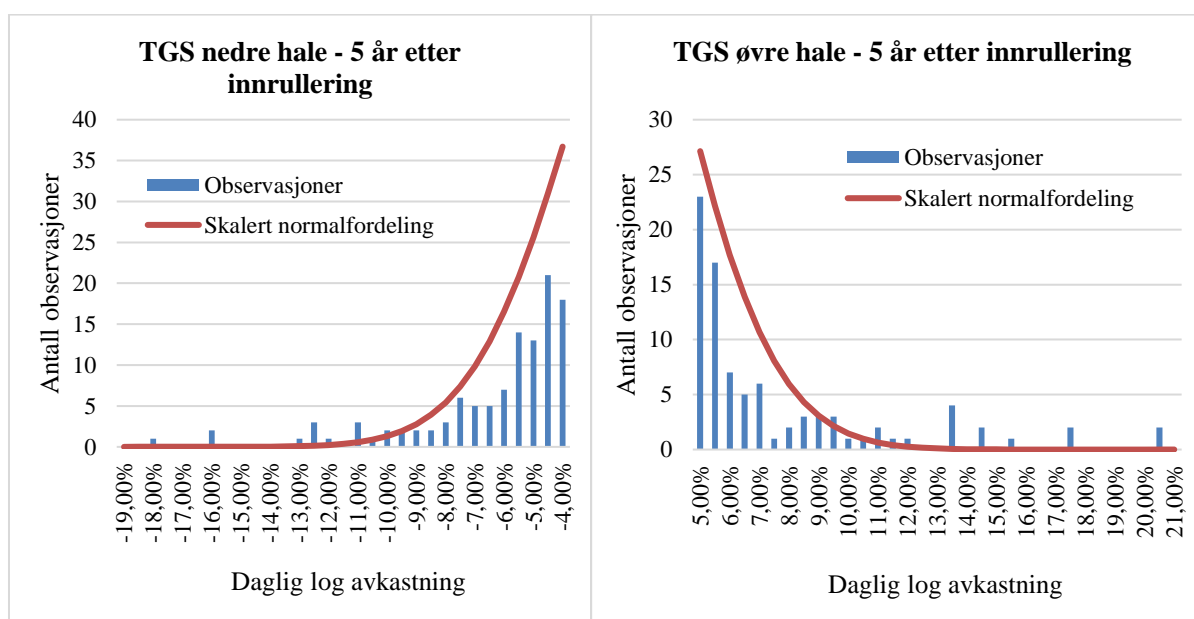


Figur 50: Nedre og øvre halve for RCL før og etter innrullering over 5 år. Laveste registrerte verdi = -20,533%. Høyeste registrerte verdi = 22,133%.

Grafene viser øvre og nedre hale for distribusjonen i avkastningen til TGS-NOPEC Geophysical Company (TGS), før og etter innrullering i OBX. Det er blitt zoomet inn på halene for presentasjonen sin skyld. Verdiene for minste og største observasjon er presentert under de aktuelle grafene.



Figur 51: Nedre og øvre hale for RCL før og etter innrullering over 5 år. Laveste registrerte verdi = -38,977%. Denne verdien er ikke tatt med av estetiske grunner. Høyeste registrerte verdi = 15,271%.



Figur 52: Nedre og øvre hale for RCL før og etter innrullering over 5 år. Laveste registrerte verdi = -18,138%. Høyeste registrerte verdi = 20,430%.

Appendiks 10 – Resultater fra teststudie

Tabell 30: Resultatene fra teststudien i kapittel 8.6

Avkastning			Volatilitet		VaR 95%		VaR 99%	
	Før	Etter	Før	Etter	Før	Etter	Før	Etter
LSG	504,76 %	-28,15 %	32,69 %	47,74 %	-2,78 %	-3,90 %	-2,78 %	-3,90 %
NOD	251,69 %	233,33 %	62,83 %	36,72 %	-5,51 %	-3,59 %	-5,51 %	-3,59 %
KOA	-12,92 %	-47,88 %	33,03 %	29,84 %	-3,58 %	-3,19 %	-3,58 %	-3,19 %
SALM	18,11 %	278,64 %	55,16 %	32,92 %	-6,10 %	-2,89 %	-6,10 %	-2,89 %
FRO	541,51 %	30,37 %	59,00 %	38,38 %	-6,22 %	-3,56 %	-6,22 %	-3,56 %
Beta			T-verdi Beta		R-justert		Volum	
	Før	Etter	Før	Etter	Før	Etter	Før	Etter
LSG	0,521	0,393	-6,659	-14,539	0,064	0,104	120.240	149.522
NOD	0,463	0,654	-9,426	-4,224	0,079	0,076	314.693	224.490
KOA	1,064	0,646	1,332	-7,558	0,391	0,201	613.479	1.140.189
SALM	0,455	0,774	-8,237	-3,189	0,058	0,135	25.939	122.686
FRO	1,496	0,790	4,795	-4,207	0,216	0,247	314.281	165.101
Kurtose			Skjevhet		Jarque Bera		Korrelasjon	
	Før	Etter	Før	Etter	Før	Etter	Før	Etter
LSG	1,86	14,20	0,55	0,06	146	6356	0,255	0,325
NOD	3,36	1,13	0,02	0,16	355	43	0,284	0,279
KOA	1,39	2,75	0,08	-0,43	62	261	0,626	0,450
SALM	2,55	3,01	0,24	-0,47	212	313	0,243	0,369
FRO	0,95	1,53	-0,27	-0,14	38	76	0,466	0,498

Appendiks 11 – Resultater fra Fama-French tre-faktormodell for hele studien

Tabell 31: Oversikt over resultatene for endringsdagen fra hele begivenhetsstudien, for Fama-French tre-faktormodell.

Fama-French tre-faktormodell med hensyn på endringsdagen						
Dag	AAR	T-verdi	Ant. Positive obs.	CAAR (-60,+60)	Volumrater	T-verdi (Volum)
-60	0,25 %	0,566	60 %	0,25 %	1,440	0,982
-59	0,65 %	1,323	56 %	0,90 %	1,392	0,725
-58	0,02 %	0,043	52 %	0,92 %	1,207	0,041
-57	1,01 %	2,496**	54 %	1,93 %	1,226	0,151
-56	0,05 %	0,108	48 %	1,98 %	1,038	-1,017
-55	0,04 %	0,080	52 %	2,02 %	1,053	-1,378
-54	-0,39 %	-0,776	50 %	1,63 %	1,364	1,024
-53	-0,05 %	-0,120	46 %	1,57 %	1,268	0,453
-52	0,17 %	0,332	54 %	1,75 %	1,343	0,782
-51	0,54 %	1,381	54 %	2,28 %	1,017	(-1,837*
-50	-0,64 %	-1,082	46 %	1,64 %	1,248	0,323
-49	-0,03 %	-0,079	54 %	1,61 %	1,233	0,173
-48	0,84 %	1,8134*	63 %	2,45 %	1,430	1,384
-47	0,87 %	2,306**	63 %	3,32 %	1,477	1,880*
-46	-0,16 %	-0,230	38 %	3,16 %	1,475	1,377
-45	1,00 %	1,636	65 %	4,16 %	1,778	1,982*
-44	0,03 %	0,081	44 %	4,20 %	1,827	2,216**
-43	-0,05 %	-0,089	46 %	4,14 %	2,436	1,136
-42	0,46 %	0,773	52 %	4,60 %	1,591	1,502
-41	-0,74 %	-1,807*	42 %	3,86 %	1,251	0,293
-40	0,29 %	0,570	46 %	4,14 %	1,361	1,085
-39	0,16 %	0,361	50 %	4,31 %	1,172	-0,251
-38	0,21 %	0,400	52 %	4,52 %	1,328	1,020
-37	0,83 %	1,259	54 %	5,35 %	1,520	1,768*
-36	-0,08 %	-0,181	50 %	5,27 %	1,416	1,080
-35	0,22 %	0,460	52 %	5,49 %	1,687	1,955*
-34	-0,19 %	-0,390	44 %	5,30 %	1,182	-0,152
-33	-0,66 %	-1,632	42 %	4,64 %	1,424	1,594
-32	-0,17 %	-0,338	63 %	4,47 %	1,551	2,349**
-31	0,34 %	0,567	48 %	4,81 %	1,409	1,144
-30	-0,51 %	-0,869	50 %	4,31 %	1,584	2,177**
-29	-0,38 %	-0,738	44 %	3,93 %	1,294	0,704
-28	0,34 %	0,522	56 %	4,27 %	1,771	2,265**
-27	-0,46 %	-0,640	46 %	3,81 %	1,324	0,838
-26	0,18 %	0,410	50 %	3,99 %	1,353	1,358
-25	0,40 %	1,126	58 %	4,39 %	1,621	1,900*
-24	1,15 %	2,2489**	63 %	5,54 %	1,535	2,042**
-23	-0,17 %	-0,377	46 %	5,37 %	1,581	2,308**
-22	-0,22 %	-0,415	52 %	5,16 %	1,741	2,133**
-21	0,14 %	0,255	58 %	5,30 %	1,328	1,048
-20	0,20 %	0,336	56 %	5,50 %	1,430	1,481
-19	0,05 %	0,075	50 %	5,54 %	1,359	0,764
-18	-0,05 %	-0,100	54 %	5,50 %	1,265	0,428
-17	0,40 %	0,976	46 %	5,89 %	1,314	0,839

-16	0,71 %	1,458	69 %	6,61 %	1,606	2,160**
-15	-0,84 %	-1,584	42 %	5,77 %	1,681	1,845*
-14	0,40 %	0,614	48 %	6,17 %	1,340	0,746
-13	-0,03 %	-0,053	52 %	6,14 %	1,378	0,966
-12	0,25 %	0,797	58 %	6,39 %	1,566	1,738*
-11	1,13 %	3,227***	60 %	7,51 %	1,396	1,019
-10	0,04 %	0,077	52 %	7,55 %	1,979	1,734*
-9	-0,53 %	-0,986	50 %	7,02 %	1,385	1,053
-8	-0,22 %	-0,521	46 %	6,80 %	1,572	2,240**
-7	-0,32 %	-0,751	50 %	6,48 %	1,667	0,998
-6	-0,17 %	-0,357	54 %	6,31 %	1,179	-0,181
-5	0,45 %	1,099	54 %	6,77 %	1,222	0,154
-4	0,18 %	0,416	52 %	6,95 %	1,196	-0,031
-3	0,20 %	0,314	63 %	7,14 %	1,464	1,520
-2	-0,07 %	-0,145	54 %	7,07 %	1,396	1,265
-1	1,03 %	2,058**	67 %	8,11 %	2,679	4,459***
ED 0	0,07 %	0,156	52 %	8,17 %	1,985	2,398**
1	-0,46 %	-0,949	40 %	7,72 %	1,234	0,215
2	-0,38 %	-1,089	40 %	7,34 %	1,346	0,735
3	0,31 %	0,747	63 %	7,65 %	1,580	1,915*
4	-0,20 %	-0,430	46 %	7,45 %	1,357	1,000
5	-0,13 %	-0,355	48 %	7,32 %	1,363	0,940
6	-0,36 %	-0,793	50 %	6,95 %	1,306	0,571
7	-0,96 %	-1,428	52 %	5,99 %	1,462	1,383
8	0,65 %	1,214	56 %	6,64 %	1,713	1,916*
9	0,18 %	0,284	60 %	6,82 %	2,137	2,959***
10	-0,48 %	-1,255	48 %	6,34 %	1,385	1,210
11	0,72 %	1,524	58 %	7,06 %	1,723	1,586
12	0,15 %	0,383	56 %	7,21 %	1,600	1,908*
13	0,35 %	0,831	60 %	7,56 %	1,434	1,473
14	-0,46 %	-1,278	35 %	7,10 %	1,604	1,988
15	-0,64 %	-1,361	48 %	6,46 %	1,678	1,622
16	0,20 %	0,514	50 %	6,66 %	1,246	0,295
17	-0,26 %	-0,669	42 %	6,40 %	1,522	1,382
18	0,26 %	0,612	52 %	6,66 %	1,477	1,305
19	1,22 %	2,852***	65 %	7,88 %	1,716	2,132**
20	0,18 %	0,514	50 %	8,06 %	1,441	1,780*
21	0,79 %	1,824*	63 %	8,85 %	1,239	0,261
22	-0,02 %	-0,036	54 %	8,83 %	1,441	0,811
23	0,53 %	1,140	58 %	9,37 %	1,616	1,714*
24	0,91 %	2,181**	52 %	10,28 %	1,438	0,851
25	0,54 %	1,451	54 %	10,82 %	1,283	0,421
26	0,92 %	2,329**	60 %	11,74 %	1,459	1,014
27	0,32 %	0,720	48 %	12,06 %	1,630	1,304
28	0,07 %	0,187	40 %	12,13 %	1,479	1,042
29	0,14 %	0,313	54 %	12,28 %	1,449	1,299
30	0,19 %	0,449	52 %	12,46 %	1,429	1,344
31	0,05 %	0,117	48 %	12,51 %	1,604	1,952*
32	0,09 %	0,223	54 %	12,60 %	1,627	1,798
33	0,45 %	1,118	58 %	13,04 %	1,360	1,109
34	-0,28 %	-0,792	50 %	12,76 %	1,380	1,101

35	0,31 %	0,734	56 %	13,07 %	1,333	0,729
36	-0,20 %	-0,379	40 %	12,87 %	1,640	1,106
37	-0,29 %	-0,672	40 %	12,58 %	1,670	1,731
38	-0,20 %	-0,379	50 %	12,38 %	1,699	1,807*
39	-0,16 %	-0,436	52 %	12,22 %	2,211	1,436
40	0,17 %	0,378	56 %	12,39 %	1,510	1,789*
41	0,17 %	0,339	52 %	12,55 %	1,471	1,686
42	-0,04 %	-0,110	48 %	12,51 %	1,680	2,213**
43	-0,42 %	-0,913	44 %	12,09 %	1,731	2,473**
44	-0,13 %	-0,294	54 %	11,96 %	1,555	2,087**
45	0,41 %	1,093	67 %	12,37 %	1,655	2,144**
46	-0,13 %	-0,358	50 %	12,24 %	1,456	1,310
47	-0,55 %	-1,005	40 %	11,68 %	1,631	2,172**
48	0,04 %	0,082	52 %	11,72 %	1,654	2,064**
49	0,08 %	0,221	52 %	11,80 %	1,506	1,587
50	0,05 %	0,128	56 %	11,85 %	1,376	1,027
51	-0,51 %	-1,236	38 %	11,34 %	1,488	1,503
52	0,69 %	1,791*	54 %	12,03 %	1,449	1,333
53	1,04 %	3,071***	71 %	13,07 %	1,646	1,687*
54	0,55 %	1,399	58 %	13,61 %	1,983	2,873***
55	0,20 %	0,463	54 %	13,82 %	1,756	2,462**
56	0,06 %	0,143	54 %	13,88 %	1,495	1,588
57	-0,51 %	-1,131	33 %	13,36 %	1,710	2,351**
58	0,31 %	0,602	50 %	13,67 %	1,765	2,283**
59	0,19 %	0,258	52 %	13,87 %	1,491	1,352
60	0,19 %	0,413	56 %	14,06 %	1,493	1,101

Tabell 32: Oversikt over resultatene for annonseringsdagen fra hele begivenhetsstudien, for Fama-French tre-faktormodell

Fama-French tre-faktormodell med hensyn på annonseringsdagen						
Dag	AAR	T-verdi	Ant. Positive obs.	CAAR (-60,+60)	Volumrater	T-verdi (Volum)
-60	-0,48 %	-1,087	42 %	-0,005	1,509	1,4077
-59	0,04 %	0,101	52 %	-0,004	1,517	1,5967
-58	0,37 %	0,867	56 %	-0,001	1,442	1,2337
-57	0,47 %	0,907	56 %	0,004	1,738	2,007**
-56	-0,30 %	-0,626	54 %	0,001	1,562	1,825*
-55	0,37 %	1,063	60 %	0,005	1,602	2,058**
-54	-0,37 %	-0,781	46 %	0,001	1,284	0,4254
-53	-0,18 %	-0,350	44 %	-0,001	1,461	1,0425
-52	0,42 %	0,960	58 %	0,003	1,470	1,0499
-51	1,19 %	3,050***	63 %	0,015	1,291	0,4518
-50	0,90 %	1,831*	63 %	0,024	1,070	-0,8732
-49	-0,07 %	-0,148	50 %	0,024	1,031	-1,3260
-48	-0,26 %	-0,540	48 %	0,021	1,232	0,2318

-47	-0,78 %	-1,847*	38 %	0,013	1,258	0,3454
-46	0,57 %	1,182	58 %	0,019	1,163	-0,2323
-45	-0,21 %	-0,555	50 %	0,017	1,107	-0,6772
-44	-0,42 %	-0,726	52 %	0,013	1,169	-0,2841
-43	0,44 %	0,896	54 %	0,017	1,408	0,9590
-42	0,42 %	0,872	54 %	0,021	1,176	-0,2160
-41	0,42 %	1,052	60 %	0,026	1,623	2,170**
-40	0,71 %	1,152	48 %	0,033	1,518	1,6135
-39	0,91 %	1,889*	65 %	0,042	1,288	0,6109
-38	-0,60 %	-1,126	42 %	0,036	1,523	1,2663
-37	0,09 %	0,181	46 %	0,037	1,617	2,008**
-36	0,84 %	1,306	56 %	0,045	1,833	2,332**
-35	0,05 %	0,128	52 %	0,046	1,669	1,6436
-34	-0,26 %	-0,623	38 %	0,043	1,308	0,6390
-33	0,66 %	0,949	56 %	0,049	2,200	0,9184
-32	-0,71 %	-1,354	48 %	0,042	1,246	0,4179
-31	0,30 %	0,644	42 %	0,045	1,628	1,957*
-30	-0,15 %	-0,329	52 %	0,044	1,607	2,307**
-29	0,63 %	0,969	48 %	0,050	1,494	1,3211
-28	-0,16 %	-0,335	54 %	0,049	1,304	0,7820
-27	-0,13 %	-0,320	48 %	0,047	1,310	0,7531
-26	0,07 %	0,131	58 %	0,048	1,251	0,4162
-25	-0,08 %	-0,135	48 %	0,047	1,489	1,5121
-24	-0,19 %	-0,308	48 %	0,045	1,511	1,777*
-23	-0,43 %	-0,807	48 %	0,041	1,560	2,412**
-22	-0,10 %	-0,187	44 %	0,040	1,503	1,2995
-21	-0,72 %	-0,986	46 %	0,033	1,550	2,109**
-20	0,64 %	1,500	63 %	0,039	1,407	1,5292
-19	0,46 %	0,978	50 %	0,044	1,288	0,6522
-18	1,36 %	2,724***	67 %	0,057	1,565	1,5385
-17	-0,07 %	-0,153	52 %	0,057	1,752	2,563**
-16	-0,18 %	-0,404	46 %	0,055	1,508	2,0341**
-15	-0,06 %	-0,124	60 %	0,054	1,608	2,031**
-14	0,58 %	0,943	63 %	0,060	1,418	1,4068
-13	-0,52 %	-0,781	38 %	0,055	1,356	1,0457
-12	-0,38 %	-0,889	50 %	0,051	1,184	-0,1478
-11	0,79 %	1,741*	58 %	0,059	1,345	0,9514
-10	0,70 %	1,610	65 %	0,066	1,552	1,6189
-9	-0,42 %	-0,787	46 %	0,062	1,899	2,456**
-8	0,64 %	1,044	52 %	0,068	1,461	1,4200
-7	0,04 %	0,088	50 %	0,069	1,399	1,1256
-6	0,26 %	0,666	58 %	0,071	1,537	1,6318
-5	0,55 %	1,196	58 %	0,077	1,227	0,1520
-4	0,35 %	0,860	54 %	0,080	1,297	0,4284

-3	-0,63 %	-1,233	42 %	0,074	1,432	1,3378
-2	-0,19 %	-0,395	50 %	0,072	1,732	1,669*
-1	-0,30 %	-0,725	50 %	0,069	1,752	1,691*
AD 0	-0,32 %	-0,613	50 %	0,066	1,258	0,4526
1	0,56 %	1,311	56 %	0,071	1,204	0,0318
2	-0,05 %	-0,122	50 %	0,071	1,640	0,9349
3	0,59 %	1,847*	56 %	0,077	1,191	-0,0659
4	0,14 %	0,286	56 %	0,078	1,500	1,1423
5	1,39 %	2,955***	67 %	0,092	2,156	3,896***
6	0,73 %	2,057**	67 %	0,099	1,742	2,069**
7	-2,09 %	-3,233***	25 %	0,078	1,500	1,5152
8	-0,31 %	-0,795	42 %	0,075	1,662	1,673*
9	0,82 %	1,743*	67 %	0,084	1,586	2,017**
10	-0,21 %	-0,507	46 %	0,081	1,490	1,4434
11	-0,45 %	-1,120	46 %	0,077	1,428	1,1252
12	-0,49 %	-1,201	48 %	0,072	1,298	0,5305
13	-0,26 %	-0,357	54 %	0,069	1,679	1,682*
14	0,72 %	1,606	58 %	0,077	1,667	1,887*
15	0,16 %	0,212	58 %	0,078	1,975	2,864***
16	-0,48 %	-1,344	50 %	0,073	1,518	2,287**
17	-0,04 %	-0,099	56 %	0,073	1,542	1,663*
18	0,19 %	0,537	50 %	0,075	1,521	1,764*
19	-0,06 %	-0,141	54 %	0,074	1,376	1,1940
20	-0,04 %	-0,107	44 %	0,074	1,767	1,5916
21	-0,29 %	-0,625	56 %	0,071	1,660	1,5999
22	-0,20 %	-0,592	44 %	0,069	1,540	1,671*
23	0,09 %	0,219	44 %	0,070	1,705	1,992**
24	0,37 %	0,967	63 %	0,074	1,330	0,7799
25	0,64 %	1,435	52 %	0,080	1,528	1,5254
26	0,07 %	0,189	52 %	0,081	1,268	0,4677
27	0,56 %	1,219	48 %	0,086	1,451	1,3571
28	0,84 %	1,662*	63 %	0,095	1,666	1,5368
29	0,09 %	0,216	58 %	0,096	1,699	1,767*
30	0,97 %	2,308**	58 %	0,105	1,453	0,9912
31	0,18 %	0,446	44 %	0,107	1,203	0,0182
32	0,98 %	2,244**	56 %	0,117	1,324	0,5591
33	0,45 %	1,097	60 %	0,122	1,677	1,3678
34	-0,24 %	-0,558	35 %	0,119	1,411	0,7986
35	0,21 %	0,491	48 %	0,121	1,419	1,3272
36	0,72 %	1,558	56 %	0,128	1,535	1,668*
37	-0,08 %	-0,188	48 %	0,128	1,541	1,922*
38	-0,37 %	-0,939	46 %	0,124	1,482	1,2912
39	0,21 %	0,602	65 %	0,126	1,441	1,6069
40	0,02 %	0,058	50 %	0,126	1,399	1,2570

41	1,07 %	2,807***	71 %	0,137	1,356	0,8248
42	0,31 %	0,537	40 %	0,140	1,758	1,4311
43	-0,68 %	-1,590	31 %	0,133	1,604	1,5253
44	-0,46 %	-1,151	40 %	0,129	1,427	0,9401
45	0,22 %	0,706	65 %	0,131	1,424	1,2867
46	0,00 %	-0,006	50 %	0,131	2,133	1,3310
47	0,29 %	0,616	56 %	0,134	1,647	2,053**
48	0,09 %	0,218	48 %	0,135	1,587	1,762*
49	-0,41 %	-0,855	56 %	0,131	1,640	2,377**
50	-0,59 %	-1,354	50 %	0,125	1,418	1,3887
51	-0,50 %	-1,166	46 %	0,120	1,587	1,807*
52	-0,45 %	-1,211	40 %	0,115	1,820	2,569**
53	-0,39 %	-0,892	50 %	0,111	1,568	1,924*
54	0,82 %	1,662*	67 %	0,120	1,518	1,5471
55	-0,06 %	-0,130	48 %	0,119	1,444	1,3611
56	0,12 %	0,331	60 %	0,120	1,393	1,2426
57	-0,90 %	-2,042**	27 %	0,111	1,511	1,731*
58	0,16 %	0,417	48 %	0,113	1,555	1,6205
59	0,39 %	1,215	58 %	0,117	1,484	1,5928
60	0,80 %	2,175**	65 %	0,125	1,784	2,441**