

# Indekseffekten

- En empirisk studie av pris- og volumeffekter ved  
inkludering av aksjer i OBX-indeksen

**Elisabeth Marie Myhre & Kristiane Nybakk**

**Veileder: Professor Petter Bjerksund**

Selvstendig arbeid innen masterstudiet i økonomi og administrasjon

Hovedprofil: Finansiell økonomi

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

## Sammendrag

I denne oppgaven studerer vi pris- og volumeffekter i forbindelse med den halvårlige revideringen av OBX Total Return Index. Fenomenet omtales som indekseffekten, og strider mot teorien om effisiente markeder. Studien omfatter aksjer som har blitt inkludert i OBX-indeksen i perioden 1997-2012. Ved å benytte markedsmodellen som normalavkastningsmodell kaster vi nytt lys over indekseffekten på OBX.

Vi finner ingen signifikant indekseffekt for perioden sett under ett. For perioden 2008-2012 observerer vi en positiv priseffekt dagen før indeksendringen implementeres. Effekten er midlertidig og skyldes et prispress som følge av økt handelsvolum. Økningen i handelsvolum forklares av at indeksfond som replikerer OBX-indeksen rebalanserer porteføljene sine denne dagen. Den observerte indekseffekten er relativt lav, og representerer ikke en lønnsom investeringsmulighet grunnet transaksjonskostnader, risiko og få muligheter til å sikre investeringen. Vi finner ikke bevis for at det eksisterer betydelig spekulering i indekseffekten på OBX.

## Forord

Interessen for indekseffekten oppsto da vi kom over en artikkel i desemberutgaven av tidsskriftet Kapital fra 2010. Artikkelen anbefalte å kjøpe aksjer som inkluderes i indekser på Oslo Børs, og hevdet at mange spekulerer i at selskaper som blir en del av en indeks vil oppleve en kursøkning. Vi syntes det var veldig interessant at det kunne eksistere en slik investeringsmulighet, da teori om markedseffisiens hevder at det ikke er mulig å systematisk slå markedet over tid. Vi fikk lyst til å undersøke nærmere om det foreligger inntjeningsmuligheter i forbindelse med revidering av en indeks på Oslo Børs.

Etter et raskt søk på nettet fant vi at kursoppgang ved indeksinkludering viste seg å være et kjent fenomen, omtalt som ”indekseffekten”. Vi fant flere studier som legger frem bevis for at det eksisterer en indekseffekt på S&P 500-indeksen, og vi ble nysgjerrige på om vi kunne finne lignende effekter ved indeksrevideringer i det norske markedet.

Arbeidet med denne oppgaven har vært veldig interessant, og vi synes det har vært spennende å studere og bli bedre kjent med mekanismene i det norske aksjemarkedet. Det har vært givende å bruke mye av det vi har lært i løpet av studiene på Norges Handelshøyskole i praksis, og å benytte dette til å gjennomføre vår egen analyse.

Vi ønsker å takke veileder professor Petter Bjerksund for konstruktive tilbakemeldinger i løpet av arbeidet med oppgaven. Vi vil også takke alle andre bidragsytere som har hjulpet oss underveis.

## Innholdsfortegnelse

1 Introduksjon .....	6
2 Bakgrunn for indekseffekten og indeksfondenes rolle.....	9
2.1 Bakgrunn for indeksinvestering .....	9
2.2 Indeksfondenes rolle .....	13
2.3 Arbitrasjemuligheter ved indeksrevideringer.....	17
3 Akademisk rammeverk .....	18
3.1 Markedseffisienshypotesen .....	18
3.2 Hva er en arbitrasjemulighet? .....	18
3.3 Hypoteser som kan forklare indekseffekten.....	19
3.4 Tidligere forskning på utenlandske indekser .....	22
3.5 Tidligere forskning på indekseffekten på Oslo Børs.....	27
4 Metode.....	29
4.1 Introduksjon til begivenhetsstudier .....	29
4.2 Definisjon av begivenhet og begivenhetsvindu .....	29
4.3 Identifisering av seleksjonskriterier for begivenhetsinkludering.....	30
4.4 Valg av modell for normalprestasjon .....	30
4.5 Definisjon av estimeringsprosess .....	34
4.6 Design av rammeverk for testing av unormale prestasjoner .....	34
4.7 Presentasjon av funn i henhold til design.....	35
4.8 Analyse og konklusjon .....	35
5 Datasett og valg av normalavkastningsmodell.....	37
5.1 Datakilder og avkastningsdata .....	37
5.2 Valg av normalavkastningsmodell .....	37
5.3 Markedsindeks .....	39
5.4 Defineringsdag og endringsdag .....	39
5.5 Begivenhetsvindu .....	40

5.6 Estimeringsvindu.....	41
5.7 Datafrekvens.....	41
5.8 Aksjeutvalget.....	42
6 Statistisk inferens .....	45
6.1 Validitet.....	45
6.2 Testing av forutsetninger for aksjeutvalget.....	47
6.3 Testing av forutsetninger for CAAR- og AAR-verdier .....	49
7 Forventede funn.....	52
7.1 Etterprøvbare teorier .....	52
7.2 Våre hypoteser.....	53
8 Empiriske funn og analyse .....	55
8.1 Unormal avkastning rundt annonseringsdagen .....	55
8.2 Unormal avkastning rundt endringsdagen.....	63
8.3 Unormal avkastning rundt endringsdagen før og etter finanskrisen .....	68
8.4 Indekseffekten og markedseffisiens .....	73
9 Økonomiske implikasjoner av funn og mulige handelsstrategier .....	75
9.1 Innledning.....	75
9.2 Handelsstrategier i forbindelse med indekseffekten .....	75
9.3 Risiko ved å prøve å slå markedet.....	77
9.4 Eksisterer det arbitrasjevirkosomhet og spekulasjon i forbindelse med indekseffekten på OBX?.....	78
10 Oppsummering og konklusjon .....	84
10.1 Oppsummering .....	84
10.2 Svakheter ved studien.....	85
10.3 Forslag til videre studier.....	85
11 Litteraturliste .....	88
12 Appendiks.....	93

## 1 Introduksjon

Fenomenet indekseffekten betegner en endring i en aksjes pris og handelsvolum som følge av at den inkluderes i eller slettes fra en indeks. Det er observert at når en aksje inkluderes i en indeks fører det til unormal positiv avkastning. Den positive priseffekten oppstår uten at indeksinkluderingen i seg selv utgjør noe ny informasjon utover at aksjen nå er et indeksmedlem. Fenomenet er svært interessant da det indikerer at aksjemarkeder muligens ikke er effisiente. Dette kan igjen føre til lønnsomme investeringsmuligheter for arbitrasjeaktører og spekulanter som vil utnytte indekseffekten.

Pris- og volumeffekter som inntreffer når en aksje inkluderes i eller slettes fra en aksjeindeks er noe som har blitt nøye studert på det amerikanske markedet. Indekseffekten på Amerikas mest kjente aksjeindeks, S&P 500, betegnes som "The S&P Phenomenom" (Nasdaq, 2012). Årsaken til interessen for dette fenomenet ligger i at indekseffekten gir innsikt i hvordan aksjemarkeder fungerer, hvordan investorer tenker og handler, og hvordan aksjemarkeder påvirkes av investorers handlinger. Tidligere forskning på indekseffekten gir imidlertid svært varierende resultater, både på størrelsen og varigheten av pris- og volumeffektene som observeres. Forskningen fremsetter også ulike forklaringer på hvorfor en indekseffekt eksisterer. En forklaring er at indeksfond må kjøpe aksjer som inkluderes i en indeks for å replikere endringene når de inntreffer. Dette øker etterspørselen etter inkluderte aksjer, noe som igjen vil føre til at aksjekursen styrker seg. En annen forklaring er at indeksinkludering kan føre til at selskapet blir fulgt tettere av analytikere og investorer, slik at mer informasjon om selskapet blir tilgjengelig. Risikoen blir dermed redusert og aksjeprisen går opp. Videre kan inkludering i indeks føre til økt oppmerksomhet fra investorer og økt likviditet, som igjen fører til lavere transaksjonskostnader og høyere aksjepris.

I denne studien har vi undersøkt fenomenet indekseffekten på Oslo Børs. Vi har forsøkt å besvare problemstillingen:

*Eksisterer det pris- og volumeffekter ved inkludering av selskaper i OBX Total Return Index?*

For å studere dette har vi sett nærmere på selskaper som har blitt inkludert i OBX-indeksen i perioden 1997 og frem til i dag. OBX består av de 25 mest likvide aksjene på Oslo Børs, og revidering av indeksen finner sted en gang i halvåret. Det finnes svært få tidligere studier på indekseffekten på det norske markedet. De tidligere studiene på OBX legger frem forskjellige konklusjoner på om det eksisterer en indekseffekt eller ikke, og hvorvidt effekten er

permanent. Hensikten med denne studien var å gjennomføre en grundigere undersøkelse av indekseffekten på Oslo Børs ved å benytte markedsmodellen. Denne modellen har ikke blitt benyttet av tidligere norske studier, selv om denne er anerkjent og svært utbredt når det kommer til forskning på indekseffekten. Videre ønsket vi å undersøke mulige årsaker bak en eventuell indekseffekt, samt om det har oppstått endringer i eventuelle effekter av indeksrevideringer i nyere tid. Vi ønsket også å ta den tidligere forskningen på OBX et skritt videre ved å undersøke om en eventuell indekseffekt på OBX gir opphav til lønnsomme investeringsmuligheter.

Vi finner at det ikke eksisterer en indekseffekt på OBX i perioden 1997-2012. Det er imidlertid tendenser til et midlertidig prispress rundt den dagen indeksrevideringen implementeres, som forklares av økt volum. Denne effekten forsterkes når vi ser på perioden etter finanskrisen alene, definert som perioden fra andre halvår av 2008 og frem til i dag. For denne perioden finner vi at det eksisterer en signifikant indekseffekt på OBX. Effekten forklares av økt handelsvolum dagen før endringene implementeres, som igjen fører til at prisen presses opp. Vi observerer en unormal gjennomsnittlig positiv avkastning på 2,3%. Indekseffekten er midlertidig da den fullt ut er reversert tre dager etter at endringen i indeksskomposisjonen finner sted. Den observerte effekten tilskrives indeksfond, som kjøper seg opp i de inkluderte aksjene så tett opp til den faktiske indeksendringen som mulig for å redusere sin tracking error<sup>1</sup>. Kapital forvaltet i norske indeksfond har økt betraktelig de siste årene, noe som forklarer hvorfor vi ser at effektene av en indeksinkludering har økt etter finanskrisen.

Den observerte priseffekten på 2,3% etter finanskrisen er relativt lav, og de økonomiske implikasjonene av dette er at det er usikkert hvorvidt den representerer en lønnsom investeringsmulighet. Vi finner ingen bevis for at det eksisterer betydelig arbitrasjevirkosomhet og spekulering rundt indeksrevideringer. Mulige forklaringer på dette kan være at en eventuell gevinst må dekke inn påløpte transaksjonskostnader og påslag for risiko. I tillegg finnes det få tilgjengelige finansielle instrumenter for å sikre en investering basert på indekseffekten.

I denne oppgaven vil vi først gi en kort introduksjon av indekseffekten og det akademiske rammeverket vi baserer oss på. Vi vil deretter presentere metoden oppgaven er bygget opp rundt, samt datasettet og statistiske egenskaper ved utvalget. Deretter følger en refleksjon

---

<sup>1</sup> Tracking error måler volatiliteten til mer- eller mindreavkastningen til et indeksfond målt mot referanseindeksen (Morningstar, 2012)

rundt forventede funn og en presentasjon av empiriske resultater og implikasjoner av disse. Avslutningsvis drøfter vi de økonomiske implikasjonene av funnene i oppgaven, før vi avrunder med en oppsummering og konklusjon.



## **2 Bakgrunn for indekseffekten og indeksfondenes rolle**

Indekseffekten er som nevnt i innledningen en endring i en aksjes pris og handelsvolum som følge av at den inkluderes i eller slettes fra en indeks. For å få en bedre forståelse for dette fenomenet, ønsker vi å se nærmere på bakgrunnen for å investere i indekser. Videre vil vi kartlegge indeksfondenes rolle og hvorfor indekseffekten kan gi opphav til arbitrasjevirkosomhet og spekulasjon.

### **2.1 Bakgrunn for indeksinvestering**

Den underliggende ideen bak å investere i en indeks kommer fra kapitalverdimodellen (Beneish & Whaley, 1996). Under forutsetningen om perfekte kapitalmarkeder sier kapitalverdimodellen at rasjonelle, risikoaverse investorer vil holde markedsporteføljen (Bodie, et al., 2011). Denne porteføljen består av alle tilgjengelige aktiva med risiko. Hvert aktivum har en vekt som tilsvarer aktivumets markedsverdi dividert på den totale verdien av alle risikoaktiva i markedet. Ved å holde markedsporteføljen vil en investor oppnå maksimal diversifisering slik at all usystematisk risiko elimineres.

Ettersom usystematisk risiko kan diversifiseres bort, vil investorene ikke kompenseres for denne i kapitalverdimodellen (Bodie, et al., 2011). Investorene blir kun kompensert for systematisk risiko, som er markedsrisiko. På grunn av dette må investorer påta seg usystematisk risiko, det vil si selskapsspesifikk risiko, for å oppnå en avkastning utover markedsavkastningen. Rasjonelle, risikoaverse investorer vil imidlertid ikke ønske å påta seg risiko utover markedsrisikoen, og vil derfor velge å holde markedsporteføljen.

Å holde markedsporteføljen er svært vanskelig i praksis, og man har derfor etablert indekser som en alternativ tilnærming. Indekser forsøker å replikere porteføljen til et bestemt marked, slik at investorer ved å investere i en indeks kan oppnå en avkastning som er direkte relatert til det aktuelle markedet (U.S Securities and Exchange Comission, 2012). Ved en ren indeksbasert investeringsstrategi vil man ikke benytte aktive forvaltningsstrategier (Brooks, et al., 2004). Å investere i indekser innebærer med andre ord at man følger en passiv strategi, som er konsistent med den strategien en risikoavers investor ville fulgt i følge kapitalverdimodellen. Indeksinvestering kan skje ved at en investor selv holder en portefølje som replikerer indeksen, eller gjennom investering i indeksfond.

Videre er investering i en indeks konsistent med hypotesen om effisiente markeder, som omtales nærmere i kapittel 3. Etter denne hypotesen vil det ikke være mulig for investorer å systematisk slå markedet over tid, og det vil dermed være hensiktsmessig å investere i indekser som replikerer markedet. I denne studien vil vi som nevnt se nærmere på OBX-indeksen, som er en replikasjon av det norske aksjemarkedet.

### **2.1.1 Om OBX**

Oslo Børs Total Return Index (OBX) ble opprettet i 1987 som en såkalt ”tradable” indeks, det vil si en indeks det kan noteres derivater på. OBX-aksjene skal være representative for det norske aksjemarkedet, og samvariere med markedet i størst mulig grad. OBX-indeksen består av de 25 mest omsatte aksjene i hovedindeksen OSEBX, rangert etter de foregående seks månedenes offisielle omsetning. Indeksen er en avkastningsindeks, og justeres for alle utbytter i sin helhet.

OBX revideres og cappes en gang i halvåret (Oslo Børs, 2012). Med capping menes det at indeksen har en grense for hvor stor del av indeksen en enkelt aksje kan utgjøre. Ved capping av OBX begrenses den største aksjen til maksimalt 30%, de øvrige aksjene til maksimalt 15% og den samlede summen av ikke-EØS aksjer til maksimalt å utgjøre 10%. I perioden mellom revideringsdatoene holdes antall aksjer for hvert indeksmedlem som regel fast. OBX-indeksen er fri-flyt justert, noe som innebærer at vektene blir justert ned for eierandelen til store langsiktige eiere og ved krysseierskap. Dette gjøres fordi disse eierandelene ikke er fritt omsettelige (Oslo Børs, 2011). De justerte vektene gir et bedre mål på kapitalen som er tilgjengelige for finansielle investorer.

#### ***2.1.1.1 Seleksjonskriterier***

Omsetningsmålet for hver aksje som vurderes som kandidat for indeksinkludering er samlet offisiell omsetning seks måneder tilbake i tid. Måleperiodene er henholdsvis fra og med 1. desember til og med 31. mai, og fra og med 1. juni til og med 30. november. Dette er hovedregelen for aksjeinkluderinger i indeksen (Oslo Børs, 2012). I tillegg blir aksjenes omsetningsfrekvens vurdert, det vil si antall dager aksjen har blitt omsatt de siste seks månedene. Oslo Børs kan, på bakgrunn av antall dager den aktuelle aksjen har blitt handlet, vurdere en kandidat til å være for lite likvid til å inngå i OBX-indeksen. Videre vurderes også

utviklingen i aksjens omsetning. Hovedregelen kan overstyres dersom en aksjes omsetning har vært sterkt ustabil de foregående seks månedene, eller dersom omsetningen viser en sterkt avtagende trend. Et annet kriterium er mulighetene til å kunne låne/short-selge aksjen.

Vanskelige låneforhold betegnes av Oslo Børs som strengt diskvalifiserende med hensyn til OBX-medlemskap. Også kvaliteten på informasjonsflyten fra selskapet vurderes før en eventuell indeksinkludering. Dersom et selskap kommuniserer uklart, upresist eller er sent ute med offentliggjøring av informasjon om utbytter og kapitalendringer, kan dette diskvalifisere for å bli inkludert i OBX.

Som nevnt er OBX-indeksens sammensetning statisk innenfor måleperioden. Det er imidlertid to unntak som kan gjøre seg gjeldende, slik at indeksen noen ganger består av flere eller færre enn 25 aksjer (Oslo Børs, 2012). Det første unntaket omhandler såkalte ”fast entries”. Dersom Oslo Børs vurderer en nylig listet aksje til å påvirke OBX-indeksens evne til å representere markedet, eller dersom den aktuelle aksjen med stor sannsynlighet antas å bli inkludert ved neste rebalansering, kan indeksinkludering skje utenom det som er fastsatt i hovedregelen. Det andre unntaket gjør seg gjeldende dersom en aksje strykes fra notering i løpet av måleperioden. Da vil denne aksjen bli fjernet fra OBX-indeksen idet den blir strøket.

### ***2.1.1.2 Annonserings- og inkluderingsprosessen***

Den nye sammensetningen av OBX ved en indeksrevidering blir annonsert omtrent en uke før implementeringen, gjennom børsens selskapsmeldingssystem og på børsens hjemmeside (Oslo Børs, 2012). Det er ikke et fast antall dager mellom annonseringen og den faktiske endringen. Endringene implementeres alltid første fredag etter tredje torsdag i juni og desember. I snitt går det omtrent 7 dager fra annonsering til endring, men det faktiske antallet har variert fra 4 til 14 de siste 20 årene. Det er derfor nødvendig å gjennomføre separate studier for å fange opp effekter rundt henholdsvis annonseringsdagen og endringsdagen.

### **2.1.2 Om S&P 500**

De fleste anerkjente tidligere studier på indekseffekten er gjort på den amerikanske indeksen S&P 500. Vi velger å presentere denne kort som et grunnlag for å kunne sammenligne resultatene av indeksinkludering mellom S&P 500 og OBX.

Standard & Poor's 500 fokuserer på segmentet av aksjer med høy markedsverdi i det amerikanske markedet. Ettersom indeksen omfatter en stor del av den totale markedsverdien i aksjemarkedet, regnes indeksen også som representativ for markedet som helhet. Aksjene i indeksen er vektet proporsjonalt i forhold til deres markedsverdi. Et antall finansielle produkter basert på S&P 500 er tilgjengelig for investorer, blant annet flere indeksfond. Indeksfond som replikerer S&P 500 er veldig populære da det er vanskelig for en investor å selv replikere indeksen, da det ville innebære kjøp av 500 aksjer.

### ***2.1.2.1 Seleksjonskriterier***

Hovedkriteriet for å inkluderes i S&P 500 baserer seg på markedskapitaliseringen til aksjene. Ujustert markedskapitalisering må være minimum 4 milliarder dollar for at aksjen kan vurderes for inkludering, og aksjen må vurderes til å være en god representasjon av sin industri. Videre stilles det krav til likviditet, at selskapet er amerikansk, at minst halvparten av aksjene i selskapet er offentlig tilgjengelige samt at selskapene må vise økonomisk levedyktighet (Standard & Poor's, 2012). På grunn av de nevnte kriteriene, og uregelmessige endringer, er det flere som argumenterer for at det er vanskelig å forutse hvilke aksjer som inkluderes (Brooks, et al., 2004).

### ***2.1.2.2 Annonserings- og inkluderingsprosessen***

Inkluderinger i og slettinger fra S&P 500 vurderes fortløpende av en utnevnt indeksskomité. Endringer blir altså utført ved behov, og det er ikke faste årlige eller halvårslige revidering (Standard & Poor's, 2012). Annonseringen av en indeksrevidering skjer i snitt fem dager i forkant av endringsdagen, og blir gjort via Standard & Poor's offisielle nettside. Indeksskomiteen argumenterer for at en indeksrevidering ikke avslører ny informasjon om aksjen som inkluderes, men sier at inkludering kan formidle en forventning om at selskapet er levedyktig (Brooks, et al., 2004).

Annonseringspolitikken rundt endringer i komposisjonen av S&P 500 har endret seg opp igjennom årene. Før 1989 fant annonseringen av revidering sted etter at børsen stengte dagen før selve endringen. Ettersom markedet ikke kunne forutse endringen skapte det et enormt prispress dagen etter annonseringen, altså på endringsdagen. I oktober 1989 endret Standard & Poor's annonseringspolitikken i håp om å redusere det nevnte prispresset. Nå blir endringer

annonsert i snitt fem dager i forkant av at de trer i kraft, og investorer og indeksfond har dermed mulighet til å justere porteføljene sine i løpet av denne perioden.

## **2.2 Indeksfondenes rolle**

Scholes og Kraus & Stoll hevder i sine studier fra 1972 at et høyt handelsvolum kan ha innvirkning på aksjepris, selv om det ikke er forbundet noe ny informasjon med handelen. I forbindelse med indeksrevideringer er det observert en slik sammenheng mellom pris og volum. Tidligere studier på indekseffekten finner bevis for at det eksisterer prispres ved endringer av S&P 500-indeksen som følge av økt handel fra indeksfond. På grunnlag av disse funnene er det av interesse å undersøke hvor mange indeksfond som følger OBX-indeksen, og om disse er betydelige nok til å påvirke aksjeprisen ved indeksendringer.

Et indeksfond er et verdipapirfond som holder en lik eller nesten lik portefølje som referanseindeksen til fondet (Verdipapirfondenes Forening, 2012). Indeksforvaltning medfører at avkastningen til indeksfond i stor grad vil samvariere med utviklingen i indeksen som følges. Indeksfond er passivt forvaltet og har derfor lave forvaltnings- og transaksjonskostnader knyttet til seg. For indeksfond med full replikering er målet å minimere den relative risikoen, også kalt tracking error. Tracking error måler volatiliteten til mer- eller mindreavkastningen til et indeksfond målt mot referanseindeksen (Morningstar, 2012). For å minimere tracking error vil indeksfond ved en indeksendring ønske å kjøpe og selge de inkluderte og slettede aksjene så tett opp til den faktiske indeksendringen som mulig. Dersom indeksfondene som følger OBX-indeksen er betydelige, kan det tenkes at vi vil observere en indekseffekt som følge av økt handelsvolum fra indeksfondene.

### **2.2.1 Indeksfond som følger OBX**

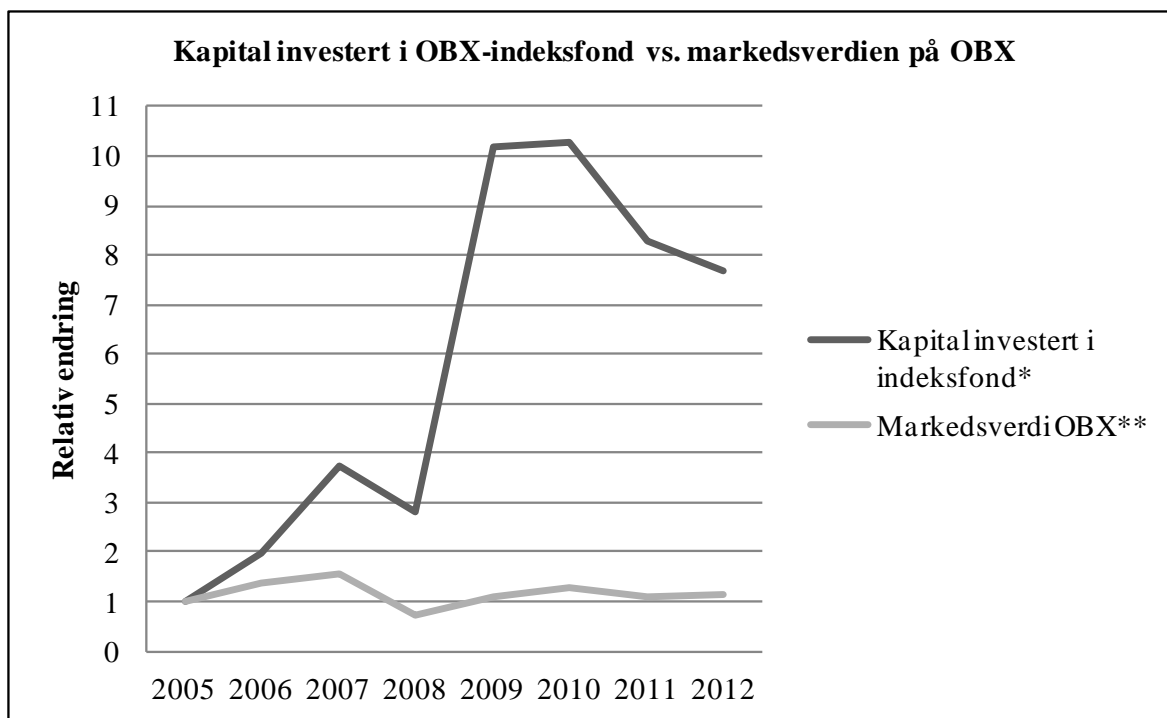
Shleifer (1986) finner i sin studie på S&P 500 at indekseffekten er sterkere i perioden 1976 – 1983 enn i perioden fra 1966 – 1976. Han mener at årsaken til dette funnet er at indeksfond har økt betraktelig både i populariteten og antall mellom de to periodene. I Norge har det også vært en økning i antall fond og investert kapital i disse over de siste tretti årene (Sørensen, 2009). I 1982 var investert kapital i aksjefond så lite som 290 millioner NOK (Gjerde & Sættem, 1991), tilsvarende 667 millioner NOK i dagens verdi, mens norske aksjefond i oktober 2012 forvaltet opp mot 67,5 milliarder NOK (Verdipapirfondenes Forening, 2012).

De fleste norske aksjefond er imidlertid aktivt forvaltet, og har Oslo Børs Mutual Fund Index (OSEFX) som referanseportefølje. Ved å gå igjennom norske indeksfonds mandater har vi klart å identifisere fire fond som per dags dato eksakt replikerer OBX.

<b>Fond som følger OBX-indeksen i 2012</b>	
Fond	Forvaltet kapital (mill. NOK)
DNB OBX (DNB)	862,7
XACT OBX (Handelsbanken)	711,3
PLUSS Indeks (Fondsforvaltning)	70,5
Carnegie Norge Indeks (Carnegie)	10,9
<b>Totalt</b>	<b>1655,4</b>

**Tabell 1:** Indeksfond som replikerer OBX-indeksen (Verdipapirfondenes Forening, 2012)

Antall indeksfond har for perioden 1997-2012 vært relativt stabilt, og i snitt har omtrent seks fond fulgt OBX-indeksen (Damås, 2006). Tall fra Verdipapirfondenes Forening (2012) viser at forvaltet kapital i de eksisterende fondene har økt betraktelig de siste årene. Vi har forsøkt å sammenligne størrelsen på forvaltet kapital i indeksfond med markedsverdien til OBX i perioden 2005-2012, som vist i figur 1. Beregningene er basert på de fire fondene som replikerer OBX i dag. Kun ett øvrig fond har eksistert i perioden, og forvaltet kapital i dette fondet var ganske lav. Ut i fra disse beregningene finner vi at forvaltet kapital i indeksfond har økt relativt sett mye mer enn verdien til OBX.

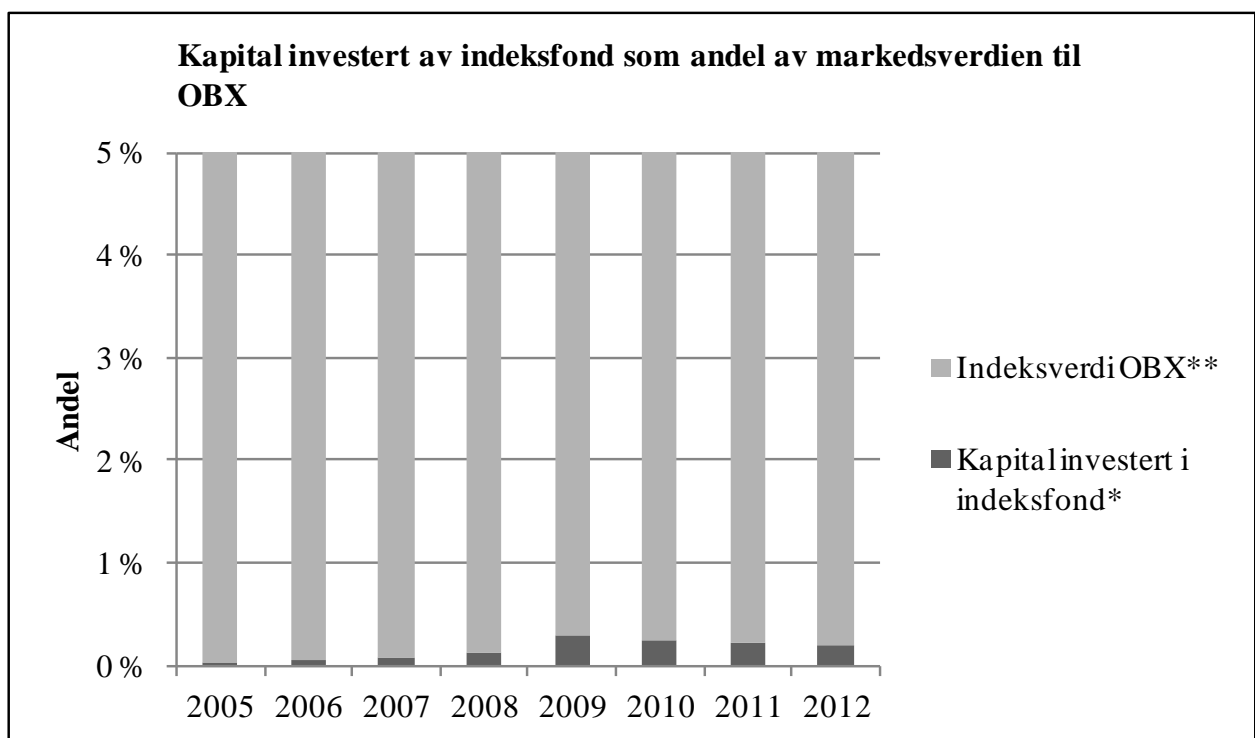


**Figur 1:** Tallene er indeksert for å kunne sammenligne endringen i de to størrelsene. \*Forvaltet kapital i indeksfond er basert på tall fra de fire fondene som per dags dato følger OBX-indeksen. \*\* Markedsverdien til OBX er regnet ut som et estimat basert på markedsverdien til hele Oslo Børs (~50%). I november 2012 tilsvarte verdien av OBX ~45% av den totale verdien av selskaper på Oslo Børs.

Av figuren observerer vi at kapitalen forvaltet i OBX-indeksfond mer en doblet seg (en økning på rundt 260%) fra 2008 til 2009, mens markedsverdien til OBX kun økte med omtrent 50%. Vi ser altså et klart skille mellom perioden før 2008 og perioden etter 2008, som vi i introduksjonen definerte som perioden før og etter finanskrisen. Indeksfond har tiltatt i popularitet blant fondssparere de senere årene, og denne trenden forventes å forsterkes fremover (Skar, 2011). Indeksfond som er passivt forvaltet har gjerne lavere kostnader knyttet til seg enn aktivt forvaltede fond (Bodie, et al., 2011). I oppgangstider, når avkastningen generelt er høy, vil en investor ikke merke så mye til disse kostnadene. I nedgangstider blir disse imidlertid mye mer synlig da kostnadene trekkes fra en allerede svært lav eller ikke eksisterende avkastning. Dette kan forklare hvorfor investert kapital i norske indeksfond skjøt i været idet finanskrisen startet. En annen årsak bak økningen man observerer kan tenkes å være at DnB NOR (nå DNB) børsnoterte DnB NOR OBX i juni 2008 som det første ETF-

verdipapiret<sup>2</sup> på Oslo Børs (DnB NOR Markets, 2008). Dersom noteringen fikk mye mediedekning kan det tenkes å ha tiltrukket seg investorenes oppmerksomhet.

For å vurdere hvorvidt indeksfond kan tenkes å påvirke handelsvolum og pris på aksjer som inkluderes i OBX-indeksen, må vi vurdere størrelsen av den forvaltede kapitalen i indeksfond i forhold til den totale markedsverdien til OBX. Som vi ser av figur 2 utgjør forvaltet kapital i indeksfond en svært liten del av den totale markedsverdien til OBX. Per dags dato utgjør indeksfondenes andel av OBX omtrent 0,2%. Til sammenligning utgjorde investeringer fra indeksfond på S&P 500 omtrent 5-10% av den totale markedsverdien til indeksen i 1996 (Beneish & Whaley, 1996).



**Figur 2:** \*Forvaltet kapital i indeksfond er basert på tall fra de fire fondene som per dags dato følger OBX-indeksen. \*\* Markedsverdien til OBX er regnet ut som et estimat basert på markedsverdien til hele Oslo Børs (~50%). I november 2012 tilsvarte verdien av OBX ~45% av den totale verdien av selskaper på Oslo Børs.

<sup>2</sup> ETF = Exchange Traded Fund, synonymt med børsnotert fond. Et ETF er et indeksfond med lave avgifter som handles som en vanlig aksje.



## 2.3 Arbitrasjemuligheter ved indeksrevideringer

Tidligere forskning på indekseffekten har funnet bevis for at det eksisterer arbitrasjevirkosomhet rundt endringer på S&P 500. For definisjon av arbitrasje, se kapittel 3. Chen, Norhona & Singal (2006) hevder at på grunn arbitrasjehandelen som finner sted rundt revideringer av denne indeksen, taper investorer i S&P-relaterte fond mellom 0,03% - 0,12% årlig. De studerer også effekten på Russel 2000<sup>3</sup>-relaterte fond, og finner at disse taper så mye som 1,3% - 1,84% årlig grunnet arbitrasjevirkosomheten i forbindelse med indeksendringer. Totalt summerer tapene seg til mellom 1,0 - 2,1 milliarder USD per år.

Det er dermed interessant å undersøke nærmere hvordan arbitrasjeaktører utnytter indekseffekten. Normen blant indeksfond er å kjøpe seg opp i de inkluderte aksjene så nærme den faktiske indeksendringen som mulig, og ikke når indeksendringen annonseres. Dette gir arbitrasjeaktører muligheten til å gjennomføre det Chen, Norhona & Singal (2006) betegner som et "timing game". Arbitrasjeaktører som er klar over indeksfondenes ønske om å minimere tracking error kjøper aksjer som skal inkluderes på annonseringstidspunktet, med forventning om at de kan selge disse til indeksfond til en høyere pris rundt endringsdagen. Det er verdt å merke seg at når annonserings- og endringspolitikken er offentlig, kan det være mulig å forutse endringer i indeksskomposisjonen før annonseringen finner sted. Dette åpner for en enda tidligere spekulering i indekseffekten.

Som nevnt har flere forskere funnet bevis for at det eksisterer arbitrasjevirkosomhet rundt endringer på blant annet S&P 500, og det er interessant å undersøke om lignende arbitrasjevirkosomhet eksisterer eller er mulig å gjennomføre når OBX-indeksen revideres. Dette vil vi se nærmere i kapittel 9.

---

<sup>3</sup> Russel 2000 indeksen måler utviklingen i small-cap segmentet av amerikanske aksjer.

## **3 Akademisk rammeverk**

### **3.1 Markedseffisienshypotesen**

Markedseffisienshypotesen (EMH) handler om at prisene på verdipapirer fullt ut reflekterer all tilgjengelig informasjon i markedet (Fama, 1970). Verdipapirer vil dermed til enhver tid være perfekt priset i forhold til sine investeringsegenskaper (Bodie, et al., 2011). Dersom denne hypotesen holder, vil det ikke være mulig for en investor å slå markedet over tid. Det vil si at det ikke finnes arbitrasjemuligheter og dermed at det ikke er mulig å oppnå unormal avkastning.

Man skiller mellom tre former for markedseffisiens. Svak markedseffisiens innebærer at priser reflekterer informasjon fra historiske priser, historisk avkastning og historisk omsetning. Halvsterk markedseffisiens innebærer at i tillegg til historisk informasjon reflekteres også all offentlig tilgjengelig informasjon. Ved sterk markedseffisiens vil prisene også reflektere privat informasjon.

EMH er basert på at all relevant informasjon reflekteres i aksjeprisene. Dersom man forutsetter at en indeksinkludering ikke tilfører markedet relevant informasjon, skal ikke en indeksrevidering føre til en endring i aksjepris. Det har imidlertid vist seg at en indeksrevidering fører med seg effekter som påvirker aksjepriser. En slik indekseffekt kan indikere brudd markedseffisienshypotesen dersom man tar utgangspunkt i forutsetningen om at det kun er informasjon som prises i markedet.

### **3.2 Hva er en arbitrasjemulighet?**

Et av de fundamentale konseptene innenfor finanst teori er arbitrasje, og benyttes om muligheten til å oppnå avkastning uten risiko. En arbitrasjemulighet utnyttes ved å ta en kort posisjon i et overpriset aktivum og lang posisjon i et underpriset aktivum (Morningstar, 2012). Verdipapirene må være like eller overlappende for at det skal eksistere arbitrasjemuligheter. Posisjoner i to like aktivum kalles ren arbitrasje, mens posisjoner i to ganske like aktivum kalles relativ arbitrasje (Varian, 1987). Det finnes også arbitrasjestrategier av mer spekulativ art. Teoretisk sett krever ren arbitrasje ingen kapital og innebærer ingen risiko for arbitrasjeaktøren.

Arbitrasje er et viktig forhold når man vurderer verdipapirmarkeder. Det er på grunn av arbitrasjevirkosomhet at feilprising elimineres og verdipapirer alltid returnerer til sin fundamentale verdi, slik at markedet er effisient. Det finnes imidlertid svært mange argumenter for at denne teoretiske beskrivelsen av arbitrasje ikke er gjeldende i virkeligheten. I virkeligheten krever så å si alle arbitrasjemuligheter at kapital investeres, samt at disse mulighetene ofte innebærer betydelig risiko (Shleifer & Vishny, 1997). Videre må man også ta hensyn til kostnadene ved å innta en arbitrasjeposisjon. En arbitrasjemulighet er kun lønnsom dersom gevinstene er større enn summen av kostnadene forbundet med å innta posisjonene. Det betyr at en arbitrasjemulighet ikke nødvendigvis vil gi en gevinst, og at en arbitrasjeaktør må stille mye kapital til disposisjon for å klare å gjennomføre en handel og eventuelt dekke sine tap. Videre hevder Shleifer og Vishny (1997) at det er små marginer når det kommer til arbitrasjegevinster, og at en investor derfor må gjennomføre veldig store handler for å oppnå en nevneverdig avkastning. Det betyr igjen at det er veldig få som har mulighet til å drive aktivt med arbitrasjevirkosomhet.

### **3.3 Hypoteser som kan forklare indekseffekten**

#### **3.3.1 Prispresshypotesen**

Prispresshypotesen var en av de første hypotesene som ble brukt for å forklare indekseffekten. Både Shleifer (1986) og Harris & Gurel (1986) fant at prispresshypotesen brøt med hypotesen om markedseffisiens fordi aksjepriser var påvirket av etterspørselen etter aksjer, og ikke bare av tilgjengelig informasjon.

I følge prispresshypotesen burde det finne sted en prisøkning (nedgang) som følge av en økning i kjøp (salg) av en aksje. Når en aksje inkluderes i en indeks må indeksfondene som følger denne indeksen kjøpe seg opp i den inkluderte aksjen. Indeksfondene må gjøre dette for å minimere tracking error, som ble omtalt i kapittel 2. Dette fører til at aksjeprisen øker til et nivå som ligger over likevektprisen. Årsaken er at investorene som eide aksjen i forkant av inkluderingen krever en kompensasjon for transaksjonskostnadene og porteføljerisikoen som påløper når de selger en aksje som de ellers ville beholdt. Den motsatte effekten vil vi finne for en aksje som blir slettet, fordi aksjen må tilbys til en lavere pris for å gi investorer et insentiv til å kjøpe den. Rundt en indeksendring vil dermed etterspørselskurven til den aktuelle aksjen ikke være perfekt elastisk. Dette er imidlertid kun tilfellet på kort sikt, og en forventer at den unormale avkastningen reverseres tilbake til et normalt nivå på lang sikt. I

følge prispresshypotesen er priseffekten altså bare midlertidig. Når det gjelder handelsvolum vil det øke i tiden rundt indeksrevidering, ettersom aksjen skifter eiere i større grad enn den ville gjort dersom det ikke var en indeksendring.

### **3.3.2 Hypotesen om imperfekte substitutter**

Hypotesen om imperfekte substitutter ble først introdusert av Scholes (1972) og Kraus & Stoll (1972), og satt i sammenheng med indekseffekten av Shleifer (1986). Denne hypotesen bryter også med EMH, men i motsetning til prispresshypotesen er priseffekten permanent. Når en aksje har nære substitutter vil ikke aksjeprisen påvirkes av endringer i tilbud og etterspørsel, fordi en investor vil være like godt stilt ved å kjøpe en annen aksje. Aksjen har altså en horisontal etterspørselskurve, som er konsistent med markedseffisienshypotesen. Hypotesen om imperfekte substitutter sier derimot at investorer ikke ser på ulike aksjer som perfekte substitutter, men at de har preferanser. I følge Scholes (1972) er ikke forskjellige verdipapirer nært relatert til hverandre. Kjennetegn som er spesielle for en type aksje gjør at denne aksjen vil skille seg ut fra andre aksjer i markedet. Under denne forutsetningen vil etterspørselskurven til en aksje på lang sikt være fallende. Når det oppstår økt (reduisert) etterspørsel etter en spesifikk aksje må prisen dermed justeres oppover (nedover) til et nytt likevektsnivå.

Hypotesen om imperfekte substitutter gir ingen klar forklaring på endringer i handelsvolum. Virkningen på volum er avhengig av hvordan investorene velger å handle. Dersom investorene kjøper og holder på aksjene vil den positive effekten på handelsvolumet være midlertidig. Dersom indeksinkluderingen fører til økt popularitet for aksjen, vil den positive endringen i handelsvolum vedvare så lenge aksjen er inkludert i indeksen.

### **3.3.3 Informasjonskostnads- og likviditetshypotesen**

Likviditet sørger for at en aksje kan selges umiddelbart til korrekt pris. Beneish & Gardner (1995) hevder i sin studie fra 1995 at investorer vil kreve et prisavslag for å investere i aksjer som har lav likviditet og mindre tilgjengelig informasjon. Lav likviditet forbindes gjerne med høye transaksjonskostnader, representert ved bid-ask-spredning. Likviditetshypotesen hevder at en aksje som inkluderes i en indeks blir mer likvid, slik at bid-ask-spredningen reduseres og investorenes betalingsvilje øker.

Investorer har lavere betalingsvilje for selskaper med lite tilgjengelig informasjon, ettersom det kan være kostbart å innhente informasjon, og fordi de vil kreve et risikopåslag. Lite tilgjengelig informasjon om et selskap kan nemlig føre til høyere risiko knyttet til investeringen. Når en aksje inkluderes i en indeks kan det tenkes at den vil bli fulgt tettere av flere analytikere og investorer. Dette vil redusere kostnadene forbundet med informasjon samt redusere risikoen knyttet til aksjen. At flere følger aksjen og investerer i denne, vil også føre til økt likviditet. En indeksinkludering vil følgelig føre til en permanent høyere aksjepris for inkluderinger, og en permanent lavere aksjepris for ekskluderinger.

### **3.3.4 Oppmerksomhetshypotesen**

Oppmerksomhetshypotesen til Merton (1986) sier at investorer kun kjenner til en andel av alle aksjer, og kun investerer i de aksjene de kjenner til. Han beskriver mangelen på investorbevissthet som en skyggekostnad. Ettersom investorene kun investerer i et utvalg av alle aksjer, og dermed ikke holder en veldiversifisert portefølje, er de eksponert mot noe usystematisk risiko. Skyggekostnaden representerer et premium som investorene krever som kompensasjon for å bære den usystematiske risikoen.

Nyheter som trekker markedets oppmerksomhet mot en aksje kan føre til en permanent prisøkning for den aktuelle aksjen. Dette er fordi flere investorer vil investere i aksjen som følge av at de har blitt oppmerksomme på den. Chen, Noronha og Singal (2004) hevder at oppmerksomhetshypotesen er en mulig forklaring på indekseffekten. Som følge av økt oppmerksomhet fra investorer kan avkastningskravet til aksjen falle, noe som vil føre til en permanent positiv priseffekt. Dette fenomenet kommer av et fall i Merton's skyggekostnad. Mens oppmerksomheten øker for aksjer som inkluderes i en indeks, vil ikke oppmerksomheten rundt aksjer som slettes reduseres. Det er lite sannsynlig at man glemmer en aksje man allerede har fulgt tett. På grunn av disse asymmetriske effektene vil prisøkningen for inkluderinger være større enn prisreduksjonen ved slettinger (Chen, et al., 2004). Oppmerksomhetshypotesen gir ingen prediksjon rundt forventede endringer i handelsvolum.

### 3.3.5 Seleksjonskriteriehypotesen

For at en aksje skal inkluderes i en indeks må den tilfredsstillende flere kriterier (Bechmann, 2002). I følge seleksjonskriteriehypotesen kan endringer i aksjepris og handelsvolum ved indeksrevidering delvis forklares av kriteriene som ligger til grunn for at aksjen ble inkludert eller slettet. Det betyr at den unormale avkastningen som observeres i forbindelse med en indeksrevidering ikke kommer av selve revideringen, men er et resultat av det underliggende fundamentale i aksjen i seg selv. I følge denne hypotesen har aksjene som inkluderes i en indeks ofte hatt sterke historiske resultater, som gjerne kan ha ført til en økning i verdi. Aksjer som slettes har gjerne vist dårligere resultater. Indekseffekten vil dermed bare være en refleksjon av underliggende forhold ved aksjene, og effekten kan dermed ikke i sin helhet tilskrives begivenheten.

### 3.3.6 Oppsummering av hypoteser

Hypotese		Midlertidig effekt	Permanent effekt
Prispresshypotesen	Priseffekt	+	-
	Volumeffekt	+	-
Hypotesen om imperfekte substitutter	Priseffekt	-	+
	Volumeffekt	+	?
Informasjonskostnad- og likviditetshypotesen	Priseffekt	-	+
	Volumeffekt	-	+
Oppmerksomhetshypotesen	Priseffekt	-	+
	Volumeffekt	?	?
Seleksjonskriteriehypotesen	Priseffekt	-	+
	Volumeffekt	-	+

**Tabell 2:** Oppsummering av hypotesenes prediksjoner for effektene av en indeksinkludering. + tilsvarer en forventet positiv effekt. - tilsvarer at det ikke forventes å være noen effekt. ? tilsvarer at hypotesen ikke sier noe sikkert om effekten.

## 3.4 Tidligere forskning på utenlandske indekser

### 3.4.1 Shleifer (1986)

I forbindelse med sin studie på helningen til aksjers etterspørselskurver, var Shleifer en av de første som studerte indekseffekten. Mange viktige påstander innen finans bygger på at

etterspørselskurvene til aktiva er horisontale. Det innebærer at en investor kan kjøpe og selge aksjer uten å påvirke prisen. Shleifer finner imidlertid bevis for at etterspørselskurvene er fallende. Ved å undersøke aksjeinkluderinger på S&P 500, finner han en signifikant positiv unormal avkastning knyttet til selve annonseringen av inkluderingen i indeksen. Den unormale avkastningen ser ut til å være positivt korrelert med en økning i populariteten til indeksfond. Gjennom videre undersøkelser finner han bevis for at det eksisterer en signifikant sammenheng mellom at indeksfond kjøper seg opp i inkluderte aksjer og en priseffekt, noe som er konsistent med prispresshypotesen og fallende etterspørselskurver på kort sikt.

### **3.4.2 Harris & Gurel (1986)**

Harris & Gurel publiserte i 1986 en studie på prispress forårsaket av volum, hvor de ser på endringer i kurs og handelsvolum for aksjer som inkluderes i S&P 500. Ettersom de anser indeksinkludering som en hendelse som ikke tilfører noe ny informasjon om et selskap, er denne hendelsen ideell for å studere prispress.

Harris & Gurel undersøkte effekten av inkluderinger i tidsrommet 1973-1983. De finner positiv unormal avkastning dagen etter annonsering, og at indekseffekten er sterkest i siste del av perioden. Indekseffekten reverseres nesten fullt ut etter 2 uker. Videre finner Harris & Gurel at handelsvolumet er unormalt høyt dagen etter annonsering i forhold til et daglig gjennomsnitt i estimeringsperioden. Indekseffekten på handelsvolum ser ut til å ha økt i perioden de undersøker, som er konsistent med at de observerer en økning i indeksfond. De forklarer de observerte effektene på pris og volum med prispresshypotesen.

### **3.4.3 Dhillon & Johnson (1991)**

I sin studie fra 1991 foretar Dhillon & Johnson en granskning av bevisene bak indekseffekten påvist av Harris & Gurel (1986) og Shleifer (1986). For perioden 1978-1983 observerer de en signifikant kumulativ unormal avkastning på 2,38% for annonseringsdagen og dagen etter, mens for perioden 1984-1988 er den observerte unormale avkastningen 3,55%. Dhillon & Johnson finner en delvis reversering av indekseffekt i den første delperioden, mens aksjekursene ikke reverseres i perioden 1984-88.

For å granske mulige årsaker til indekseffekten, ser Dhillon & Johnson på opsjonspriser og obligasjonspriser. En eventuell indekseffekt på opsjonspriser vil støtte opp om

informasjonskostnadshypotesen, og ikke være konsistent med prispresshypotesen. I henhold til prispresshypotesen vil nemlig opsjonspriser ikke påvirkes av en midlertidig økning i aksjekurs som følge av økt etterspørsel etter annonsering. Utviklingen i obligasjonspriser kan også sees nærmere på for å teste informasjonskostnadshypotesen. Dersom indeksinkludering innebærer økt informasjon om aksjen, vil dette gi redusert risiko og dermed økte obligasjonspriser. I samsvar med informasjonskostnadshypotesen finner Dhillon & Johnson at både aksjekurser, kjøpsopsjoner og obligasjoner stiger i kurs på annonseringsdagen, mens prisen på salgsopsjoner reduseres.

#### **3.4.4 Beneish & Gardner (1995)**

Beneish & Gardner studerer indekseffekten på Dow Jones Industrial Average-indeksen. De finner ingen indekseffekt på verken pris eller volum som følge av at aksjer inkluderes i indeksen i løpet av deres utvalgsperiode. Dette forklarer de med at det er få indeksfond som følger DJIA.

For aksjer som slettes fra indeksen finner de derimot en signifikant reduksjon i aksjekurs. Videre finner de bevis for at effekten som kan tilskrives slettingen skyldes informasjonskostnad- og likviditetshypotesen.

#### **3.4.5 Beneish & Whaley (1996)**

Beneish & Whaley ser på effektene av endringene i regelverket rundt annonseringsprosessen for revidering av S&P 500-indeksen. Som nevnt i kapittel 2, innførte man i 1989 at indeksrevideringen skulle inntreffe omtrent fem dager etter annonseringen, i stedet for dagen etter. Denne endringen har ifølge Beneish & Whaley resultert i "the S&P game", som går ut på å kjøpe aksjer som skal inkluderes før indeksfondene, og deretter selge når indeksfondene har utført sine transaksjoner. Indeksfondene må nemlig vente til selve inkluderingsdagen med å kjøpe seg opp, gitt at de ønsker å minimere tracking error. Etter endringen i regelverket fikk dermed arbitrasjeaktører mulighet til å handle før indeksfondene.

Videre mener Beneish & Whaley at indeksrevideringens effekt på aksjekurser har forandret seg. Før endringen i regelverk i 1989 finner de en unormal avkastning fra annonseringsdagen til endringsdagen på 3,7%, mens etter regelverksendringen måles unormal avkastning til 5,9%. Store deler av prisøkningen ser ut til å være permanent i begge de to periodene. Den



unormale avkastningen før 1989 ansees ikke som en lønnsom investeringsmulighet, da avkastningen er en "over natten"-avkastning. Unormal avkastning etter regelverksendringen ansees derimot som en lønnsom arbitrasjemulighet, så lenge indeksfondene venter til selve endringsdagen med å handle, og så lenge transaksjonskostnadene ikke er for store. Dersom indeksfondene endrer sitt handelsmønster og begynner å handle tettere opp mot annonseringsdagen, mener Beneish & Whaley at "the S&P game" vil forsvinne.

### **3.4.6 Lynch & Mendenhall (1997)**

Lynch & Mendenhall forsket på hvorvidt investorer kunne skape meravkastning ved å følge en handelsstrategi basert på annonseringer om komposisjonen av S&P 500-indeksen. De mener at investorer, ved å kun handle på offentlig tilgjengelig informasjon, kan opparbeide seg signifikant unormal avkastning basert på annonseringen.

Lynch & Mendenhall finner signifikant unormal avkastning i dagene etter annonsering, noe som ikke er konsistent med halvsterk markedseffisiens. De forklarer priseffekten med at indeksfond rebalanserer porteføljene sine i tidsrommet rundt indeksendringen, noe som igjen beveger aksjene vekk fra deres likevektverdier. Videre observerer de at priseffekten reversers, og forklarer funnene med prispresshypotesen. Lynch og Mendenhall presenterer også bevis for at det eksisterer unormalt høyt handelsvolum dagen før indeksen revideres.

### **3.4.7 Li, Pinfold & Elayan (2000)**

Li, Pinfold og Elayan undersøker indekseffekten på New Zealand's aksjeindekser NZSE 10 og NZSE 40 (nå NSX 10 og NSX 50). De finner ingen bevis for at det eksisterer signifikant unormal avkastning i forbindelse med revideringer av NZSE 10. En årsak til dette mener de kan være at New Zealand's passive indeksfond ikke utgjør en stor nok del av den totale markedskapitaliseringen til NZSE 10-indeksen (0,5%) til å påvirke prisen nevneverdig når de rebalanserer. Videre hevder de at informasjonskostnadshypotesen mest sannsynlig ikke kan forklare effektene av inkluderinger i og slettinger fra NZSE 10. Dette er fordi disse aksjene allerede er inkludert i NZSE 40 og dermed tett fulgt av analytikere fra før. En indeksinkludering vil av den grunn ikke forventes å tilføre ny informasjon til markedet. Li, Pinfold og Elayan finner kun tegn til indekseffekt for aksjer som slettes fra NZSE 40, i form

av negativ unormal avkastning på endringsdagen. Den unormale avkastningen er bare midlertidig og opphører dagen etter endringen er implementert.

#### **3.4.8 Bechmann (2002)**

Bechmann undersøker effekter av at aksjer inkluderes i og slettes fra den danske KFX-indeksen. Denne indeksen har flere likhetstrekk med OBX ved at indeksmedlemmene velges ut basert på lignende kriterier, og at en inkludering eller sletting ikke tilfører noen ny informasjon til markedet.

Bechmann konkluderer med at det ikke eksisterer en overordnet prisreaksjon rundt annonseringsdagen, men at det er indikasjoner på prispress rundt implementeringsdagen. Videre observerer han økt handelsvolum dagen før implementeringen finner sted. Det sistnevnte fenomenet forklarer Bechmann med at investorer justerer deres porteføljer slik at de til enhver tid replikerer KFX-indeksen.

Bechmann konkluderer med at det eksisterer en priseffekt ved endringer i KFX-indeksen, og at denne er permanent. Han mener at hypotesen om imperfekte substitutter og likviditetshypotesen forklarer årsakene til den observerte indekseffekten. Undersøkelsene hans utelukker imidlertid ikke at seleksjonskriteriehypotesen delvis kan forklare effekten.

#### **3.4.9 Chen, Noronha & Singal (2004)**

Chen, Noronha & Singal ser på priseffekter i forbindelse med revidering av S&P 500 indeksen. De observerer permanent prisøkning for inkluderte aksjer, men ikke permanent prisreduksjon for slettede aksjer. Denne asymmetrien mener de kan forklares av oppmerksomhetshypotesen. De mener at oppmerksomhet rundt en aksje vil øke når en aksje inkluderes i en indeks, men at den sannsynligvis ikke vil reduseres når den slettes.

#### **3.4.10 Brooks, Kappou & Ward (2004)**

Brooks, Kappou & Ward utfører i likhet med flere av sine forgjengere en studie hvor de undersøker unormal avkastning, unormalt handelsvolum og langsiktige resultater for aksjer som inkluderes i S&P 500. De ser nærmere på perioden fra 1990 til 2002, og benytter en Fama-French-trefaktormodell til å beregne unormal avkastning i håp om å kaste et nytt lys

over indekseffekten funnet i tidligere studier. Modellen deres inkluderer faktorene selskapsstørrelse og bok-marked-verdi. De mener at for perioden 1990-1997 spilte størrelsen på selskapet en viktig rolle på lang sikt, noe som ikke blir plukket opp av enfaktormodeller. Brooks, Kappou & Ward finner også en forbigående positiv effekt på handelsvolumet mellom annonseringsdagen og noen dager i etterkant av endringsdagen.

### **3.5 Tidligere forskning på indekseffekten på Oslo Børs**

#### **3.5.1 Barstad, Nilsen & Nilsen (2005)**

Barstad, Nilsen & Nilsen benytter kapitalverdimodellen som normalavkastningsmodell i sin studie av indekseffekten på OBX. De finner signifikante effekter for inkluderte selskaper når de senterer på henholdsvis annonseringsdagen og endringsdagen. Priseffektene de observerer er permanente, og de forklarer indekseffekten med hypotesen om imperfekte substitutter. Barstad, Nilsen & Nilsen har også gjennomført en studie på handelsvolum, og finner en signifikant økning i volum etter endringsdagen for både inkluderte og slettede selskaper.

#### **3.5.2 Damås (2006)**

Damås benytter en gjennomsnittjustert avkastningsmodell i sin begivenhetsstudie av priseffekter ved aksjeinkluderinger på OBX-indeksen. Analysen er sentrert rundt annonseringsdagen, og hun ser primært på annonseringsdagen og de fem påfølgende dagene. Damås beskriver den observerte utviklingen i unormal avkastning som tilfeldig. Hun mener dette antyder at investorer i det norske markedet er rasjonelle, og hun finner ingen bevis for at annonsering av indeksrevideringer påvirker aksjepriser.

#### **3.5.3 Silva & Bekkestad (2010)**

Den nyeste studien som tar for seg indekseffekten på Oslo Børs er fra 2010. Silva & Bekkestad regner ut avkastningen for inkluderte og slettede aksjer fra OBX-indeksen, og sammenligner denne avkastningen med avkastningen til OBX i begivenhetsvinduet. Avkastningsmodellen deres har med andre ord ingen estimeringsperiode eller normalavkastningsparametere. De finner en svak indekseffekt for slettede aksjer for perioden

2000-2010 og en trend mot en signifikant positiv indekseffekt for inkluderte aksjer fra 2008 til 2010. Deres resultater er konsistente med prispresshypotesen.

## **4 Metode**

### **4.1 Introduksjon til begivenhetsstudier**

Hypotesen om effisiente markeder danner grunnlag for begivenhetsstudier som økonomisk analyseverktøy (MacKinlay, et al., 1997). Etter denne hypotesen vil priser på aktiva oppdatere seg raskt ved nyheter og hendelser i markedet, slik at det er mulig å studere effekten av slike begivenheter over relativt korte tidsrom. En begivenhetsstudie er et nyttig verktøy for å studere den faktiske relasjonen mellom en hendelse og dens effekt på aktiva eller selskapsverdier, samt for å avgjøre hvor stor effekten av en bestemt hendelse er (Kritzman, 1994).

Tidligere forskning på indekseffekten benytter i stor grad begivenhetsstudier for å studere fenomenet. For å undersøke om aksjer som inkluderes i OBX har en signifikant økning i kurs, har vi utført en begivenhetsstudie i tråd med MacKinlay (1997). Denne metoden utgjør et passende rammeverk for vår oppgave, da den gjør det mulig å studere effekten av en indeksinkludering på aksjepriser og handelsvolum over en relativt kort tidsperiode. I det følgende vil vi beskrive MacKinlays 7-stegsstruktur for begivenhetsstudier, som danner grunnlaget for metoden denne studien bygger på.

### **4.2 Definisjon av begivenhet og begivenhetsvindu**

Å definere begivenheten man ønsker å studere er det første steget i en begivenhetsstudie (MacKinlay, et al., 1997). I noen tilfeller vil informasjonen om en begivenhet bli gjort kjent på et annet tidspunkt enn selve begivenheten inntreffer, og man må da avgjøre om det er effektene av annonseringen eller selve hendelsen man ønsker å studere.

Videre må man fastsette et begivenhetsvindu (MacKinlay, et al., 1997). Dette er den tidsrammen man ønsker å studere effekten på det aktuelle aktivumet innenfor.

Begivenhetsvinduet settes gjerne til å omfatte et bestemt antall dager før og/eller etter selve begivenhetsdagen. Å studere begivenhetsvinduer før annonseringsdagen kan være interessant dersom informasjon om begivenheten kan avdekkes av aktører i markedet før den faktiske annonseringen.

Videre kan man studere både lengre eller kortere begivenhetsvinduer. Valg av lengde på begivenhetsvinduet vil være en avveining mellom ønsket om å fange opp den fullstendige

effekten av begivenheten og problemet med at man risikerer å fange opp andre forhold enn det man faktisk studerer. Dersom det eksisterer usikkerhet rundt når effektene av den aktuelle begivenheten inntreffer eller er sterkest, kan det være hensiktsmessig å studere flere ulike intervaller innenfor et overordnet begivenhetsvindu. På denne måten kan man avdekke når virkningene inntreffer i forhold til selve begivenheten, samt virkningenes varighet.

### **4.3 Identifisering av seleksjonskriterier for begivenhetsinkludering**

Neste steg i begivenhetsstudien er å definere seleksjonskriterier slik at man kan bestemme hvilke selskaper som skal være med i utvalget (MacKinlay, et al., 1997). Basert på seleksjonskriteriene finner man det endelige utvalget av selskaper for studien. I denne prosessen kan det være hensiktsmessig å legge merke til relevante karakteristika ved selskapene i utvalget. Eksempler kan være selskapsstørrelse eller bransje. Ved å undersøke for slike karakteristika kan man avdekke om utvalget inneholder skjevheter. Dersom selskapene i utvalget er lastet tungt langs en bestemt faktor, som for eksempel størrelse, kan man få problemer med å gjøre empiriske funn fra utvalget gjeldene for populasjonen som helhet. Mulige skjevheter i utvalget og implikasjoner av dette omtales nærmere i kapittel 5.

### **4.4 Valg av modell for normalprestasjon**

For å kunne si noe om effektene av begivenheten, må man etablere et mål på normal prestasjon for det aktivum man studerer (MacKinlay, et al., 1997). Man ønsker å isolere effektene av hendelsen man studerer i størst mulig grad, og å skille ut de delene av resultatene som skyldes andre forhold enn selve begivenheten. Det er derfor hensiktsmessig å beregne normalnivået for den verdien man studerer effektene på, slik at man kan trekke normalverdien fra faktisk observert verdi, og dermed finne unormal verdi. Unormal verdi er den delen av observert verdi som man mener kan forklares av den relevante begivenheten.

Beregningen av normalprestasjon kan gjøres på en rekke ulike måter, og varierer ut i fra hvilken verdi man studerer effektene på. I det følgende vil vi først presentere ulike modeller for beregning av normalavkastningsnivå, og deretter en modell for beregning av normalnivå for handelsvolum.

#### **4.4.1 Normalavkastningsmodell**

Normalavkastning er den avkastning man forventer å observere dersom begivenheten ikke inntreffer (MacKinlay, et al., 1997). Unormal avkastning er gitt ved observert avkastning  $R_i$  minus forventet avkastning gitt ved normalavkastningsmodellen:

$$\varepsilon_{it} = R_{it} - E(R_{it} | \text{Normalavkastningsmodell})$$

der  $i$  = selskap og  $t$  = tidspunkt.

Ifølge MacKinlay (1997) kan normalavkastningsmodellene deles inn i to grupper; statistiske modeller og økonomiske modeller. Statistiske modeller er basert på statistiske antakelser om hvordan avkastningen på aktiva beveger seg. Økonomiske modeller er på sin side basert på økonomiske argumenter for hvordan investorer handler, i tillegg til statistiske antakelser.

##### **4.4.1.1 Markedsmodellen**

Markedsmodellen er en statistisk faktormodell hvor avkastningen beregnes basert på markedsavkastningen, samt parameterne alfa og beta (MacKinlay, et al., 1997):

$$R_{it} = \alpha_i + \beta_i * R_{mt} + \varepsilon_{it}$$

Beta er et mål på aksjens samvariasjon med markedet, mens alfa reflekterer selskapsspesifikk avkastning som skyldes andre forhold enn markedet. Markedsavkastningen  $R_m$  kan tilnærmes ved hjelp av en representativ indeks. Faktisk avkastning blir i markedsmodellen dermed korrigert for den delen av avkastningen som skyldes samvariasjon med markedet ( $\beta_i * R_{mt}$ ) samt for selskapsspesifikk avkastning  $\alpha_i$ .

Markedsmodellen er basert på antagelsen om felles normalitet for aksjeavkastningene. Forutsetningen må være oppfylt for å kunne se på forholdet mellom markedsavkastningen  $R_m$  og avkastningen på en spesifikk aksje  $R_i$  som lineært.

##### **4.4.1.2 Gjennomsnittjustert avkastningsmodell**

En gjennomsnittjustert avkastningsmodell er en statistisk modell basert på antakelsen om at gjennomsnittlig avkastning for hver enkelt aksje er konstant over tid (MacKinlay, et al., 1997). Forventet avkastningen for et aktivum  $i$  for ethvert tidspunkt  $t$  er dermed gitt ved:

$$R_{it} = \mu_i + \varepsilon_{it}$$

der  $\mu_i$  er den gjennomsnittlige avkastningen til aksje  $i$ , og  $\varepsilon_{it}$  er residualen til aksje  $i$  på tidspunkt  $t$ . Residualene har forventet verdi lik null, og en eventuell residualverdi forskjellig fra null kan dermed tolkes som unormal avkastning. Til tross for sitt enkle design hevder Brown og Warner (1980) at den gjennomsnittsjusterte avkastningsmodellen vil gi relativt like resultater som mer avanserte parametriske modeller som markedsmodellen. Modellen vil dessuten være konsistent med den økonomiske modellen kapitalverdimodellen, dersom man antar at aksjens systematiske risiko er konstant, samt at den effisiente fronten er stasjonær (Brown & Warner, 1980).

#### **4.4.1.3 Andre faktormodeller**

En fellesnevner for faktormodeller benyttet i en begivenhetsstudie, er at de inkluderer faktorer i normalavkastningsmodellen som de mener kan forklare deler av variasjonen i normalavkastningen (MacKinlay, et al., 1997). Ved å fjerne den delen av avkastningen som kan tilskrives definerte faktorer, vil variansen til unormal avkastning reduseres. Koeffisientene til faktorene, gitt ved beta, måler hvor mye av avkastningen som forklares av den aktuelle faktoren. På generell form kan faktormodeller skrives som

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

Faktormodeller inngår i kategorien statistiske modeller, og finnes i flere ulike varianter. Markedsmodellen er et eksempel på en enfaktormodell, hvor markedsavkastningen inngår som faktor. Videre finnes det en rekke ulike flerfaktormodeller, hvorav Fama og French (1993) sin trefaktormodell er en av de mest kjente:

$$R_{it} = \alpha + \beta_m * R_m + b_s * SMB + b_v * HML + \varepsilon_{it}$$

Faktoren SMB reflekterer størrelsen på selskapets markedsverdi, mens HML sier noe om størrelsen på selskapets bok-marked-verdi (Bodie, et al., 2011).  $b_s$  og  $b_v$  måler den aktuelle aksjens følsomhet i forhold til de nevnte faktorene. Fama og French (1993) fant at selskaper med lav markedsverdi ofte gjør det bedre enn selskaper med høy markedsverdi, samt at verdiaksjer (høy bok-marked-verdi) gjør det bedre enn vekstaksjer (lav bok-marked-verdi). I så tilfelle vil variansen til den unormale avkastningen reduseres når man skiller ut den delen av avkastningen som skyldes disse faktorene.



Ifølge MacKinlay (1997) vil den marginale forklaringskraften ved å legge til flere faktorer utover markedsfaktoren være lav. Det er med andre ord begrenset hva man kan hente fra å benytte flerfaktormodeller i begivenhetsstudier. I tilfeller hvor utvalget kan tenkes å inneholde skjevheter med tanke på en bestemt faktor, kan det imidlertid være hensiktsmessig å inkludere denne faktoren i modellen. Da er det mer sannsynlig at faktoren vil bidra til redusert varians i unormale avkastninger.

#### **4.4.1.4 Kapitalverdimodellen**

Kapitalverdimodellen er en økonomisk modell bygget opp rundt likevektsteorien om at forventet avkastning til et aktivum er en lineær funksjon av aktivumets samvariasjon med markedsporteføljen (MacKinlay, et al., 1997). Normalavkastning beregnes på grunnlag av en estimert beta og avkastningen til en indeks som er representativ for markedet. Faktisk avkastning korrigeres dermed for den delen av avkastningen som kan tilskrives samvariasjon med markedet,  $\beta_m$ . Avkastningen beregnes i følge kapitalverdimodellen på følgende måte:

$$R_{it} = R_f + \beta_m * (R_m - R_f)$$

#### **4.4.1.5 APT-modellen**

Den økonomiske modellen APT står for "Arbitrage Pricing Theory", og betraktes ofte som et mindre strengt alternativ til kapitalverdimodellen (Bodie, et al., 2011). Avkastningen beregnes som forventet avkastning på aktivumet pluss risikopremie. Risikopremien finnes som en lineær kombinasjon av eksponering mot makrofaktorer som innebærer systematisk risiko:

$$R_{it} = R_f + \beta_1 * \text{Risikofaktor 1} + \beta_2 * \text{Risikofaktor 2} + \dots + \beta_n * \text{Risikofaktor n} + \varepsilon_{it}$$

APT-modellen benyttes av arbitrasjeaktører som ønsker å tjene på eventuelle feilprisinger av aktiva i markedet (Bodie, et al., 2011). Et aktivum som har en pris som avviker fra prisen predikert av APT-modellen ansees som feilpriset, og man kan dermed oppnå arbitrasjegevinst. De praktiske gevinstene ved å benytte APT-modellen fremfor markedsmodellen er ifølge MacKinlay (1997) relativt lave.

#### **4.4.2 Modell for normalt handelsvolum**

Det finnes ulike modeller for å beregne normalt handelsvolum. Dhillon & Johnson (1991) beregner normalt handelsvolum ved å finne gjennomsnittlig handelsvolum i estimeringsperioden. Gjennomsnittlig handelsvolum antas etter denne metodikken å være konstant over tid. For å undersøke om handelsvolumet i begivenhetsperioden avviker fra det normale nivået, divideres observert handelsvolum for hver aksje i begivenhetsperioden på denne aksjens gjennomsnittlige handelsvolum fra estimeringsperioden. Dette forholdstallet defineres som handelsvolumraten.

Videre beregner man gjennomsnittlig handelsvolumrate for hver handelsdag  $t$  på tvers av utvalget. Forventet verdi av gjennomsnittlig handelsvolumrate for enhver handelsdag er 1, da dette vil være tilfellet dersom handelsvolumene er på normalt nivå. Avvik fra 1 betegnes som unormal handelsvolumrate.

#### **4.5 Definisjon av estimeringsprosess**

Parameterne i normalavkastningsmodellen beregnes fra et datasett forskjellig fra begivenhetsdatasettet. Perioden dette datasettet hentes fra kalles estimeringsvinduet, og settes vanligvis til å inntreffe før begivenhetsvinduet (MacKinlay, et al., 1997). Estimeringsvinduet kan imidlertid også settes helt eller delvis til etter begivenheten. Dette kan for eksempel være hensiktsmessig dersom man formoder at det foreligger bestemte seleksjonskriterier for å bli med i utvalget som kan påvirke målingen av normalprestasjon. Da kan det nemlig oppstå skjevhet i estimatene av unormal avkastning (Bechmann, 2002).

For å unngå at begivenheten påvirker estimatene av parametere for normalprestasjon, bør estimeringsvinduet ikke overlape med begivenhetsvinduet (MacKinlay, et al., 1997). Da vil effektene av begivenheten også reflekteres av normalverdiene, og vil føre til at man ikke klarer å observere påvirkningen fra begivenheten.

#### **4.6 Design av rammeverk for testing av unormale prestasjoner**

Fra observerte faktiske aktivaprestasjoner i begivenhetsvinduet og parameterne for normalnivå, beregner man unormale prestasjoner for avkastning og handelsvolum som tilskrives begivenheten. For å undersøke validiteten til unormale prestasjoner, må disse testes gjennom et etablert rammeverk (MacKinlay, et al., 1997).

Statistisk inferens testes gjerne gjennom hypotesetester, og i den forbindelse er formuleringen av nullhypotesen viktig (MacKinlay, et al., 1997). Nullhypotesen er ofte formulert rundt forventningsverdien til nivået på unormal prestasjon. Dersom unormal prestasjon er definert som et residual i normalprestasjonsmodellen, vil forventningsverdien være 0, det vil si ingen avkastning utover det normale nivået.

Testene for inferens utføres på unormale verdier på aggregert nivå (MacKinlay, et al., 1997). Verdiene må aggregeres på tvers av utvalget for å kunne trekke statistisk inferens om populasjonen. I tillegg aggregerer man gjerne verdiene langs dimensjonen tid, for å samle effektene av begivenheten. MacKinlay (1997) foreslår å aggregere unormale avkastninger for hver enkelt aksje langs tidsdimensjonen ved å se på kumulativ unormal avkastning. Vi definerer  $CAR_i(t_1, t_2)$  som aggregert avkastning for aksje  $i$  fra tidspunkt  $t_1$  til  $t_2$ . I tillegg aggregeres avkastningen langs utvalgsdimensjonen, og vi definerer  $AAR_t$  som gjennomsnittet av unormal avkastning for alle aksjer i utvalget på tidspunkt  $t$ :

$$\varepsilon_{gjennomsnitt} = \left(\frac{1}{N}\right) \sum_{i=1}^N \varepsilon_i^{estimert}$$

Videre kan man aggregere de ulike  $AAR$ -verdiene over tid, gitt ved  $CAAR$ .  $CAAR(t_1, t_2)$  er kumulativ gjennomsnittlig unormal avkastning fra  $t_1$  til  $t_2$ . Testene for inferens utføres på  $AAR$ - og  $CAAR$ -verdier.

#### **4.7 Presentasjon av funn i henhold til design**

I følge MacKinlay (1997) skal empiriske funn presenteres i henhold til økonometrisk metode. Metoden bak estimeringen av aksjenes normalavkastning er avgjørende for validiteten og robustheten til funnene. Vi må derfor teste de statistiske forutsetningene som ligger til grunn for studien. I forbindelse med validitet er det også hensiktsmessig å være oppmerksom på eventuelle ekstremverdier i utvalget. Disse kan i noen tilfeller påvirke resultatene i betydningsfull grad i en bestemt retning. Statistiske forutsetninger og ekstremverdier diskuteres nærmere i kapittel 6.

#### **4.8 Analyse og konklusjon**

Avslutningsvis må man analysere de empiriske funnene fra begivenhetsstudien (MacKinlay, et al., 1997). De empiriske funnene kan gi innsikt som forklarer årsaks- og virkningsforhold

mellom begivenheten og de aktiva man studerer. Man kan da formulere ytterligere hypoteser, og støtte opp om funnene med videre analyse. De funn som presenteres bør også evalueres, i tillegg til at man bør gjennomgå eventuelle svakheter ved studien.

## 5 Datasett og valg av normalavkastningsmodell

I det følgende vil vi gå igjennom valgene vi har gjort knyttet til utvalget, datafrekvens, estimeringsperiode, begivenhetsperiode og normalavkastningsmodell.

### 5.1 Datakilder og avkastningsdata

Informasjon om hvilke aksjer som har blitt inkludert i OBX-indeksen har vi fått fra Oslo Børs Informasjon. Aksjekurser, handelsvolum og kurser på OBX-indeksen er lastet ned fra programvaren Datastream. Aksjekursene vi bruker er justerte sluttkurser, som tilsvarer markedsprisen på slutten av handelsdagen justert for aksjesplitter og utbytte. Justert sluttkurs regnes som en mer nøyaktig historisk gjengivelse av selskapets faktiske verdi (Børsprosjektet, 2012), og gjør det gjerne lettere å sammenligne aksjer.

Aksjeavkastningen kan enten være enkel eller logaritmisk. Logaritmisk avkastning har den egenskapen at dersom hver avkastning er normalfordelt, vil den kontinuerlige avkastningen over flere perioder også være normalfordelt. Normalfordeling er et kriterium for de videre beregningene i begivenhetsstudien vår. Vi har allikevel valgt å bruke enkel avkastning. Dette er blant annet fordi logaritmisk avkastning ikke er et direkte mål på endringer i velstanden til investorene over en gitt tidsperiode (Hudson, 2010). Videre har flere av forskningsartiklene på indekseffekten benyttet enkel avkastning. For å forsikre oss om at den kumulative gjennomsnittlige avkastningen vi beregner senere i studien er normalfordelt gjennomfører vi statistiske tester beskrevet i kapittel 6. Enkel avkastning regnes ut på følgende måte:

$$R_t = \frac{(P_t - P_{t-1})}{P_{t-1}}$$

### 5.2 Valg av normalavkastningsmodell

En aksjes avkastning kan bare betraktes å være unormal relativt til en utvalgt benchmark. Det er derfor nødvendig å spesifisere en modell som genererer normalavkastning før unormal avkastning kan måles. Flere anerkjente studier benytter markedsmodellen som normalavkastningsmodell for å studere indekseffekten. Denne modellen har imidlertid ikke blitt benyttet i noen tidligere studier på indekseffekten på den norske OBX-indeksen. Vi mener derfor det vil være svært interessant å undersøke effekten av indeksinkluderinger på OBX-indeksen ved å bruke markedsmodellen. Resultatene fra denne kan eventuelt kaste nytt

lys over indekseffekten på det norske markedet. Videre vil det gjøre oss i stand til å se våre funn i sammenheng med funn fra andre studier som benytter samme modell.

I kapittel 4 presenterte vi tre statistiske og to økonomiske modeller som kan benyttes i en begivenhetsstudie. MacKinley (1997) hevder at statistiske modeller er mest hensiktsmessige, da forskning har funnet flere empiriske avvik fra de strenge forutsetningene i økonomiske modeller. I henhold til MacKinlay og Brown & Warner (1980) sine betraktninger rundt valg av normalavkastningsmodell synes markedsmodellen å være den mest hensiktsmessige av de statistiske modellene. I det følgende vil vi begrunne hvorfor.

Av de statistiske modellene tar MacKinlay (1997) for seg en gjennomsnittjustert avkastningsmodell og faktormodeller, i tillegg til markedsmodellen. En gjennomsnittjustert avkastningsmodell gir ifølge Brown & Warner (1980) relativt like resultater som markedsmodellen og andre faktormodeller. De finner imidlertid at dette ikke nødvendigvis gjelder dersom man har tilfeller av overlappende begivenhetsvinduer mellom aksjer. I vår studie har vi overlappende begivenhetsvinduer for aksjer som inkluderes i OBX samme halvår, og disse aksjenes unormale avkastning kan ha kovarianser forskjellig fra null (MacKinlay, et al., 1997). Av den grunn mener vi at resultatene vil bli mer robuste ved bruk av markedsmodellen eller en annen faktormodell.

Som nevnt i kapittel 4 kan flerfaktormodeller være hensiktsmessig dersom utvalget synes å være tungt lastet langs en bestemt faktordimensjon. Dersom alfa i markedsmodellen fanger opp effekten av en slik faktor, vil alfaverdiene gjerne bli mer normalisert om man korrigerer for denne effekten separat. For vårt utvalg kan det tenkes at aksjene laster høyt på eksempelvis størrelse og bok-marked-verdi. Dersom disse skjevhetene eksisterer kan det tenkes at en flerfaktormodell vil være mer hensiktsmessig. En slik modell korrigerer for de nevnte faktorene, og kunne dermed gi et bedre estimat på normalavkastningen og redusert variansen i unormale avkastninger. Det vil imidlertid være svært vanskelig og tidkrevende å skaffe til veie data for å kunne benytte en slik modell. Av den grunn blir markedsmodellen den mest hensiktsmessige modellen for oss blant de statistiske modellene.

For å undersøke robustheten til de empiriske funnene i studien, ønsker vi å også gjennomføre analysen av indekseffekten ved bruk av den økonomiske modellen kapitalverdimodellen. Kapitalverdimodellen var mye benyttet i begivenhetsstudier i 1970-årene. Selv om det har blitt rettet skepsis mot validiteten til restriksjonene i modellen, ønsker vi å benytte den som en supplerende modell. En årsak til at vi ønsker å gjøre dette, er at Barstad, Nilsen & Nilsen

(2005) i sin studie på OBX-indeksen valgte bort markedsmodellen grunnet tilfeller av ekstreme alfaverdier. Det kan dermed være interessant å se markedsmodellen i sammenheng med kapitalverdimodellen, da det vil indikere hvor mye av faktisk avkastning som kan tilskrives alfa, det vil si tilskrives selskapsspesifikke forhold.

### **5.3 Markedsindeks**

Vi har valgt å bruke OBX-indeksen som en tilnærming til markedet da denne speiler det norske markedet på en god måte. I tillegg er det hensiktsmessig ettersom det er OBX-indeksen som er hovedfokus i denne studien. Alternativt kunne vi valgt Oslo Børs Hovedindeks (OSEBX) som benchmark. Denne består av et representativt utvalg av alle noterte aksjer på Oslo Børs. Korrelasjonen mellom OBX og OSEBX var i 2008 99,88% (Nordahl, 2009), noe som bekrefter at OBX-indeksen er en god tilnærming til det norske markedet.

### **5.4 Definerings av annonseringsdag og endringsdag**

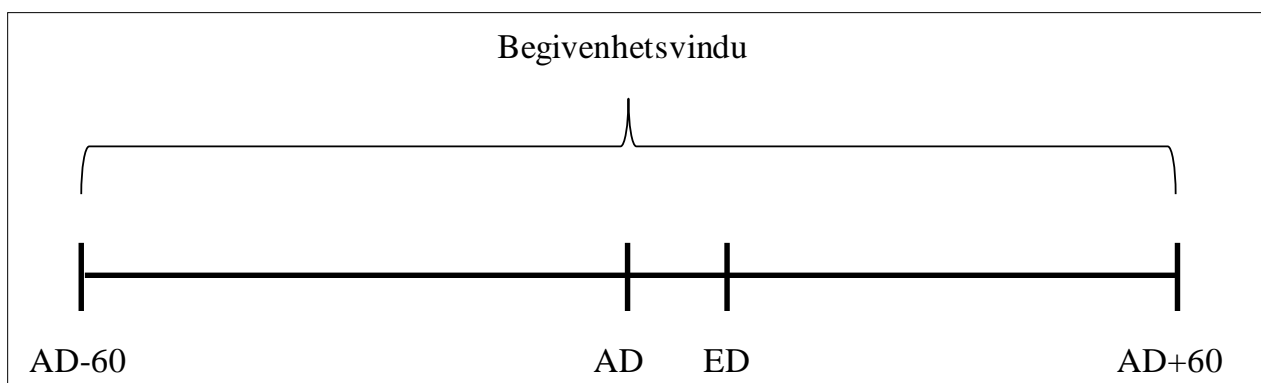
Som vi presenterte i kapittel 2 om OBX-indeksen forekommer indeksrevideringen en gang i halvåret i tidsperioden desember og juni. I forbindelse med en indeksendring er det to hendelser som det er interessant å undersøke nærmere, nemlig annonseringen av indeksrevideringen og selve endringen av indeksskomposisjonen. Vi må undersøke effektene rundt disse to hendelsene hver for seg, da antallet dager mellom annonsering og endring varierer. I det følgende vil vi tidvis benytte notasjonen AD om annonseringsdagen og ED om endringsdagen.

Fra Oslo Børs Informasjon har vi fått opplyst både annonseringsdagen og endringsdagen for samtlige selskaper i utvalget vårt. Selve endringen av indeksskomposisjonen skjer om morgenen på ED, det vil si at ED er første handelsdag for aksjene etter inkludering. Når det gjelder AD kan annonseringen av indeksrevidering skje når som helst på dagen. Det vil si at i noen tilfeller vil annonseringen komme svært tidlig på dagen slik at AD er representativ som første handelsdag etter annonsering. I andre tilfeller kommer annonseringen senere på dagen, slik at AD+1 vil være korrekt å se på som første handelsdag etter annonsering. Vi har ikke klart å skaffe til veie klokkeslett for annonseringene, og velger derfor å se på AD og AD+1 med like stor interesse.

## 5.5 Begivenhetsvindu

Som beskrevet ovenfor har vi definert to hendelser av interesse, nemlig annonseringsdagen og endringsdagen. Disse faller på spesifikke dager. Det er imidlertid av interesse å undersøke tidsperioden i forkant og etterkant av disse begivenhetene. Dette er for å undersøke når en eventuell indekseffekt inntreffer, i hvilke intervaller den er sterkest og om indekseffekten er permanent eller om man finner en reversering. Vi har valgt å benytte et begivenhetsvindu som strekker seg fra 60 dager i forkant av annonseringsdagen til 60 dager i etterkant, i likhet med Dhillon & Johnson (1991). Vi mener at dette vinduet er tilstrekkelig stort til å fange opp eventuelle effekter i forkant og i etterkant av begivenheten. På grunn av den høye forutsigbarheten til endringer i OBX-indeksen kan det tenkes at investorer vil spekulere i en eventuell indekseffekt i forkant av annonseringen. I så tilfelle vil man muligens observere en prisbevegelse i forkant av annonseringsdagen. At begivenhetsvinduet strekker seg 60 dager etter annonseringen gjør oss i stand til å si noe om en eventuell indekseffekt er permanent eller ikke.

Innenfor det overordnede begivenhetsvinduet beskrevet ovenfor ønsker vi å teste flere ulike intervaller. Slik kan vi avdekke akkurat når indekseffekten er sterkest og mest signifikant. Dette er av interesse dersom man ønsker å utvikle handelsstrategier basert på en eventuell effekt. I tillegg vil dette kunne kaste lys over graden av effisiens i markedet i forbindelse med revidering av OBX-indeksen.



**Figur 3:** Overordnet begivenhetsvindu for studien.



## 5.6 Estimeringsvindu

I denne begivenhetsstudien betrakter vi unormal avkastning som forskjellen mellom aksjens faktiske ex-post avkastning og avkastningen som vi har predikert til å være normal. Valg av periode som brukes for beregning av normalavkastning er av stor betydning for resultatene. Det er store variasjoner i estimeringsvindue som benyttes i tidligere forskning på indekseffekten. Som nevnt i kapittel 4 foreslår MacKinlay (1997) at estimeringsperioden kan ligge helt opp til begivenhetsvinduet. Lynch & Mendenhall (1997) har et estimeringsvindu fra 872 til 673 dager før annonseringsdagen. De begrunner dette valget med at selskaper som inkluderes i indeksen de studerer, mest sannsynlig har hatt gode resultater i tiden rett før inkluderingen. Parameterestimer basert på avkastningsdata fra denne perioden ville dermed gitt for høye alfaverdier.

Dhillon & Johnson (1991) benytter et estimeringsvindu som går fra 250 til 121 handelsdager før annonseringsdagen. Vi mener at det kan virke rimelig å ikke gå mer enn et halvt år tilbake i tid for å beregne normalavkastningsparametere. Normalavkastningsmodeller antar at parametere er konstante på kort sikt, men ikke nødvendigvis på lang sikt. Dersom man går for langt tilbake i tid risikerer man at parameterne mister sin relevans. Videre forventer vi at estimeringsvinduet ikke vil farges av selve begivenheten dersom vi går et halvt år tilbake i tid. Vi antar at investorer ikke begynner å danne forventninger rundt en indeksinkludering før det halvåret begivenheten inntreffer.

Når det gjelder lengden på estimeringsperioden mener vi at perioden Dhillon & Johnson benytter er noe kort. Vi velger derfor å utvide denne til to år i vår studie. Dette er hensiktsmessig da det gir oss flere datapunkter, og parameterestimeringen blir mindre følsom overfor perioder med ekstremavkastning. Oslo Børs er generelt sett mer volatil enn amerikanske børser (Ruud, 2000), noe som også peker i retning av at vi burde ha en lengre estimeringsperiode for å få mer stabile alfa- og betaestimer. Det endelige begivenhetsvinduet vi bruker er derfor fra et halvt år til to og et halvt år før annonseringsdagen. Dette gir oss totalt 105 ukentlige datapunkter.

## 5.7 Datafrekvens

Avkastningsdata oppgis vanligvis som daglig avkastning, ukentlig avkastning eller månedlig avkastning. I begivenhetsvinduet har vi valgt å bruke daglig data, da det er av interesse å se på unormal avkastning for ulike dager rundt AD og ED. Når det gjelder beregningen av

parameterne alfa og beta i estimeringsvinduet har vi imidlertid valgt å basere disse på ukentlig data. Grunnen til at vi ikke har valgt å benytte daglig data i estimeringsvinduet er at bruken av daglig data i en begivenhetsstudie kan innebære flere problemer (Brown & Warner, 1985). Daglig data har en tendens til å ikke være normalfordelt, og inneholder støy en ukentlige data. Hvis vi hadde brukt daglig data hadde vi derfor risikert å oppleve kurtoseproblemer, også referert til som "fete haler". Fete haler tilsier at flere observasjoner finnes i ytterpunktene, og at det er større sannsynlighet for at ekstreme verdier vil forekomme. I forhold til månedlig data vil ukentlig data gi et mer detaljert bilde. Hyppigere datafrekvens øker også presisjonen i estimatene.

## **5.8 Aksjeutvalget**

### **5.8.1 Gjennomgang av utvalget**

Fra Oslo Børs Informasjon fikk vi tilsendt en oversikt over 112 selskaper som har blitt inkludert i OBX-indeksen fra desember 1994 til og med juni 2012. Vi definerer hver inkludering som en begivenhet. Alle inkluderinger frem til juni 1997, tilsvarende 22 begivenheter, ble ekskludert grunnet mangelfullt datagrunnlag på OBX-indeksen samt manglende data fra nyhetsarkiv. Av praktiske og teoretiske årsaker kunne ikke alle de 91 resterende observasjonene inkluderes i studien vår. I noen tilfeller kommer indeksendringer av forhold som navneendringer, fusjoner, oppkjøp og frasalg. Begivenheter som fant sted på grunn av et av de nevnte forholdene ble fjernet. Videre har vi fjernet noen selskaper som viser unormal avkastning og unormalt handelsvolum grunnet andre årsaker enn selve inkluderingen, for eksempel selskaper med store nyheter i begivenhetsperioden. Dersom vi ikke fjerner disse selskapene risikerer vi å finne en indekseffekt på grunnlag av andre forhold enn begivenheten som vi undersøker. Det hadde med andre ord blitt vanskelig å isolere effekten fra indeksinkluderingen.

Videre har vi også valgt å ekskludere selskaper hvor vi får såkalte ekstreme alfaverdier i estimeringsperioden. Ekstremverdier er definert som verdier større enn 0,015 eller mindre enn minus 0,015. Selskaper med ekstreme alfaverdier ble gjennomgått enda grundigere, og vi fant at for flere av dem var det nyheter og hendelser i estimeringsperioden som kunne tenkes å påvirke aksjekursene i såpass stor grad at perioden ikke var å betrakte som normal. På bakgrunn av disse argumentene mener vi at det er grunnlag for å fjerne syv selskaper med

ekstreme alfaverdier fra utvalget vårt. Behandling av ekstremverdier omtales nærmere i kapittel 6.

Selskaper som kort tid etter børsnotering inkluderes i indeks (fast track) har vi også valgt å fjerne fra utvalget. Dette er nødvendig fordi vi ikke har tilstrekkelig tilgjengelig data til å beregne normalavkastningsparametere for disse aksjene. To andre kriterier er at selskapene som inkluderes må ha vært på børs i 90 dager etter annonseringsdatoen, og det minst må være 30 ukentlige datapunkter fra estimeringsperioden tilgjengelig.

Etter å ha gjennomført en vurdering av utvalget sitter vi igjen med 62 inkluderinger som vi benytter i den videre analysen. Det tilsvarer omtrent 70% av det opprinnelige utvalget sett bort ifra de vi måtte ekskludere i perioden før juni 1997. Til sammenligning brukte Shleifer (1986) 74% av sitt opprinnelige utvalg av inkluderinger på S&P 500. Se appendiks 1 og 2 for en oversikt over henholdsvis det endelige utvalget og slettede selskaper.

Hvorvidt et utvalg på 62 begivenheter er tilstrekkelig for å trekke konklusjoner om indekseffekten på OBX kan diskuteres. Se kapittel 6 for en nærmere diskusjon om hvorvidt statistiske forutsetninger for inferens er til stede for utvalget vårt.

### **5.8.2 To utvalg – før og etter finanskrisen**

I tillegg til å se på alle inkluderingene under ett, velger vi å dele inn utvalget i to underutvalg basert på hvilken tidsperiode de respektive aksjene ble inkludert i indeksen. Det ene utvalget vil bestå av aksjer inkludert før finanskrisen og det andre utvalget vil bestå av inkluderte aksjer etter finanskrisen og frem til i dag. Finanskrisen blir karakterisert som en finansiell krise som rammet større deler av verden fra og med midten av 2008 (Financial Times, 2012). Krisen blir beskrevet som en direkte konsekvens av et for høyt verdsatt og for høyt belånt boligmarked i USA. I flere deler av verden førte finanskrisen til flere år med lavkonjunktur. Selv om ikke Norge ble like hardt rammet som andre land, førte finanskrisen til innstramminger og en ny hverdag for selskaper og investorer også her. Vi vurderer aksjer som er inkludert fra og med juni 2008 til å inkluderes i utvalget etter finanskrisen, da vi anser dette tidspunktet til å være representativt for når selskaper og investorer i Norge ble oppmerksomme på krisen. Det kan argumenteres for at påvirkningene fra finanskrisen inntraff i Norge senere enn dette (Lien, 2011), men da vi også er interessert i handelsmønsteret til

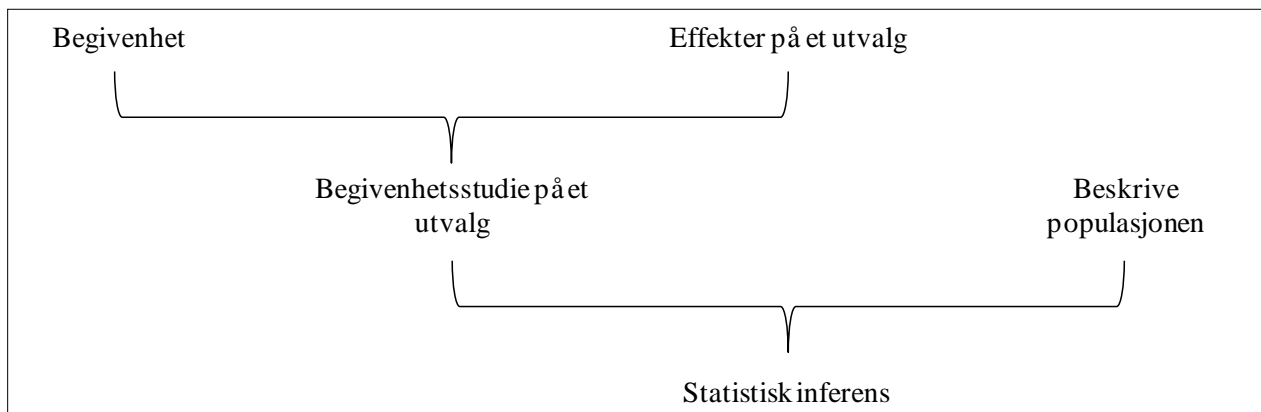
investorer i krisetider mener vi allikevel at det valgte tidspunktet er passende. Størrelsen til utvalget etter finanskrisen er 14, mens utvalgsstørrelsen før finanskrisen er 48.

Vi ønsker å sammenligne disse periodene da det er interessant å undersøke om indekseffekten har blitt påvirket av urolighetene i markedet de siste årene. Investorers handelsmønster og tankegang har endret seg etter finanskrisen, blant annet har vi sett en tendens til at indeksfond har økt i popularitet. Det sistnevnte er noe som kan ha betydning for en eventuell indekseffekt på OBX-indeksen.

## 6 Statistisk inferens

Økonomisk teori hevder ofte at visse begivenheter fører med seg effekter som er betydningsfulle for selskaper og aksjonærer. Den faktiske relasjonen mellom effektene man observerer og virkeligheten er vanskelig å finne, men ved å benytte statistiske teknikker kan man tilegne seg estimater som gjør oss i stand til å trekke statistiske slutninger om effektene og resultatene.

Denne begivenhetsstudien er basert på et utvalg aksjer innenfor en tidsramme fra 1997 til 2012. Ut ifra dette utvalget forsøker vi ved hjelp av begivenhetsstudieverktøy å predikere oppførselen til aksjer som inkluderes i OBX-indeksen. Å trekke slutninger om en populasjon basert på data fra et utvalg av populasjonen, betegnes som statistisk inferens (Keller, 2005).



**Figur 4:** Statistisk inferens om resultatene i en begivenhetsstudie

### 6.1 Validitet

I hvilken grad den statistiske inferensen fører til gyldige estimater og beskrivelser av populasjonen som helhet, betegnes som validitet. Dersom vår studie oppfyller kravene til validitet, gjør den oss i stand til å trekke slutninger om indekseffekten, basert på analyse av et utvalg aksjer (Store Norske Leksikon, 2012).

For å kunne stole på resultatene fra begivenhetsstudien må vi derfor beregne deres signifikansnivå. Signifikansnivået  $\alpha$  forteller hvor ofte man på lang sikt vil observere avvikende resultater. For eksempel vil et resultat som er signifikant på 5%-nivå, bety at man i 5% av tilfellene vil få et resultat som avviker fra dette (Keller, 2005).

Vi måler signifikansen til AAR- og CAAR-verdier og volumrater ved å finne utvalgsvariansen (1) og ved å utføre t-tester basert på Students T-fordeling (2). Å undersøke forventningsverdien til unormal avkastning og volumratene for aksjer som inkluderes i indeks, tilsvarende i statistiske termer å beskrive en populasjon sin sentrale lokasjon. En t-test med  $t$  som estimator for  $\mu$  blir dermed den riktige testen å benytte (Keller, 2005). T-testene er tosidige og gjør det mulig å teste nullhypotesene våre.

(1)

$$var(\bar{z}) = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (z_i - \bar{z})^2$$

(2)

$$t = \frac{\bar{z} - \mu_0}{\sqrt{var(\bar{z})/\sqrt{N}}}$$

hvor

$\bar{z}$  = Utvalgets gjennomsnitt

$\mu_0$  = Forventet verdi under nullhypotesen, det vil si verdien vi tester om utvalgets gjennomsnitt avviker signifikant fra

$var(\bar{z})$  = Variansen til utvalgets gjennomsnitt

$N$  = Utvalgsstørrelsen

Vi har følgende hypoteser:

$$H_0: \bar{z} = \mu_0$$

$$H_A: \bar{z} \neq \mu_0$$

Vi ønsker å teste om observasjonene av gjennomsnittlig unormal avkastning avviker signifikant fra null. Forventningsverdien  $\mu_0$  settes dermed lik null når vi undersøker den statistiske signifikansen til AAR- og CAAR-verdier. Når vi tester hvorvidt handelsvolumet er signifikant unormalt, settes  $\mu_0$  derimot lik 1, ettersom handelsvolum analyseres gjennom en

rate. Vi bruker tre forskjellige nivåer for å vurdere den statistiske signifikansen; 1% \*\*\*, 5% \*\* og 10% \*. I det følgende vil stjernene bak de beregnede t-verdiene indikere nivået de er signifikante på.

Et annet moment i forbindelse med validitet er hvordan man behandler ekstremverdier. Ekstremverdier er verdier som er uvanlig store eller små i forhold til resten av datasettet, og man bør derfor være kritisk til disse verdienes validitet (Keller, 2005). Man bør undersøke for mulige feilkilder bak ekstremverdiene. MacKinlay (1997) mener at man i en begivenhetsstudie må være bevisst på ekstremverdier i utvalget som har en svært sterk innvirkning på resultatene. Man kan vurdere å fjerne disse dersom de skaper skjevheter. Som nevnt i kapittel 5 finner vi ekstreme alfaverdier for noen av de inkluderte selskapene. Vi undersøkte grundig for eventuelle feilkilder i beregningen av parameterne, og forsøkte å benytte ulike estimeringsvinduer for å undersøke om ekstremverdiene skyldtes valget av estimeringsperiode. Vi fant imidlertid også tilfeller av ekstreme alfaverdier ved bruk av kortere og lengre vinduer. For å unngå skjevheter i resultatene har vi derfor valgt å fjerne selskaper med så avvikende alfaverdier at de vil påvirke resultatet i overdreven grad.

## 6.2 Testing av forutsetninger for aksjeutvalget

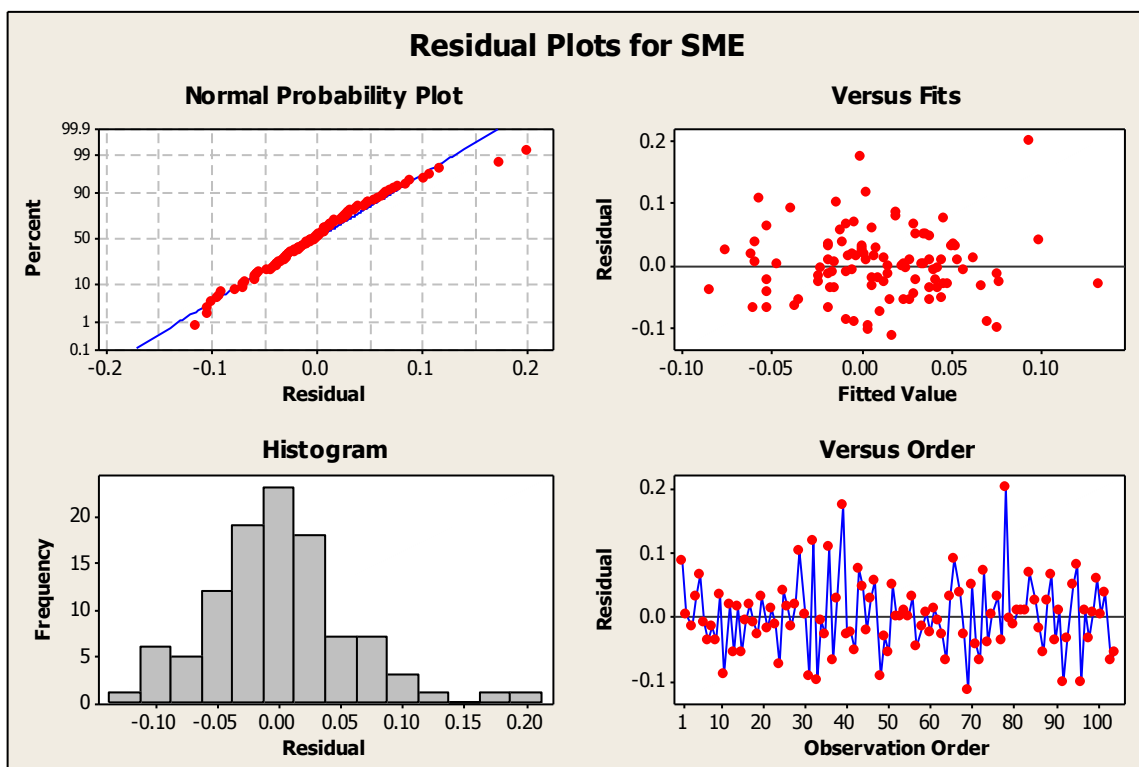
Hvorvidt vi kan trekke konklusjoner om statistisk signifikans avhenger av de statistiske egenskapene til utvalget vårt. Statistiske analyser i en begivenhetsstudie er basert på forutsetningen om at avkastningen til aksjene i utvalget er normalfordelte, uavhengige og identisk fordelt. Dersom dette ikke er tilfellet, kan det oppstå skjevhet i resultatene (MacKinlay, et al., 1997).

For å kunne benytte statistisk inferens til å si noe om indekseffekten, må vi derfor undersøke hvor god estimeringen av en normal periode for aksjene er. Vi har for hver aksjes estimeringsperiode benyttet minste kvadratets metode (MKM) for å beregne normalavkastningsparameteren beta. Vi må derfor undersøke om betingelsene for å uttrykke observasjonene i estimeringsperioden gjennom regresjon er oppfylt. Betingelsene antas å være oppfylt når MKM-estimatorene er BLUE: Best Linear Unbiased Estimator. Det betyr at MKM-estimatorene må oppfylle følgende forutsetninger:

- Forventningsverdien til residualene er lik null. Det tilsvarer at gjennomsnittet til residualene er null.

- Residualenes varians må være konstant. Har ikke residualene konstant varians har vi heteroskedastisitet.
- Residualene er ikke lineært avhengig av hverandre, det vil si at de er ukorrelerte. Dersom de ikke er lineært uavhengige har vi autokorrelasjon.
- Det skal ikke være sammenheng mellom residualene og tilhørende variabel.
- Residualene er normalfordelte:  $\varepsilon_i = \sim N(0, V_i)$

For å kontrollere om MKM-estimatorene våre tilfredsstillt forutsetningene, har vi tilfeldig plukket ut 20 aksjer fra utvalget vårt og gjennomført en rekke statistiske tester på disse. Vi bruker aksjen Smedvig, som ble inkludert i OBX-indeksen i desember 2001, som eksempel. Denne er tilfeldig valgt. Det er noen forutsetninger som er viktigere enn andre, og det er disse vi har valgt å presentere.



**Figur 5:** Residualplott fra Minitab for aksjen Smedvig

Vi kan kontrollere om forutsetningene for til MKM-estimatoren er oppfylt ved å se nærmere på residualplottet i figur 5 av avkastningen til Smedvig og OBX-indeksen i estimeringsperioden. Vi ser at normalscoreplottet øverst til venstre ligger på en tilnærmet rett



linje, og at histogrammet har en såkalt Gauss-formasjon. Dette viser at residualene er normalfordelte. Vi observerer også at residualene er jevnt spredd rundt X-aksjen i residualplottet (øverst til høyre), men det ser ut til å være antydning til økt varians. Dette indikerer at det eksisterer noe heteroskedastisitet. Problemer med heteroskedastisitet finner vi også for noen av de andre aksjene vi har kontrollert. Det siste plottet, som viser residualene i observert rekkefølge, viser en jevn spredning omkring null som ikke endrer seg langs aksene. Det betyr at vi ikke observerer autokorrelasjon. Dette understøttes av et Durbin-Watson estimat på 2,35 ( $d > d_{\text{grense}} = 1,69$ ).

Basert på residualplottene for aksjene vi undersøker ser MKM-estimatorene til utvalget ut til å oppfylle fire av de fem nevnte forutsetningene for at de skal være BLUE. Vi observerer heteroskedastisitet for flere av aksjene, noe som betyr at selv om betaestimatorene fortsatt er forventningsrette kan de være over- eller underestimert. Dette vil være en svakhet i den videre analysen.

### 6.3 Testing av forutsetninger for CAAR- og AAR-verdier

Som nevnt i avsnitt 6.1 vil indeksrevidering ikke ha noen effekt på forventningsverdien eller variansen til aksjeavkastninger under nullhypotesen. Forventningsverdien til unormale avkastninger er null. En forutsetning for inferens om indekseffekten er dermed at unormale avkastninger for utvalget må være normalfordelte under nullhypotesen (MacKinlay, et al., 1997):

$$\varepsilon_i \sim N(0, V_i) \text{ for enhver aksje } i.$$

Det følger av dette at også unormale avkastninger aggregert over tid og på tvers av utvalget må være normalfordelte under nullhypotesen:

$$CAR(t_1, t_2) \sim N(0, \sigma^2(t_1, t_2)) \text{ og}$$

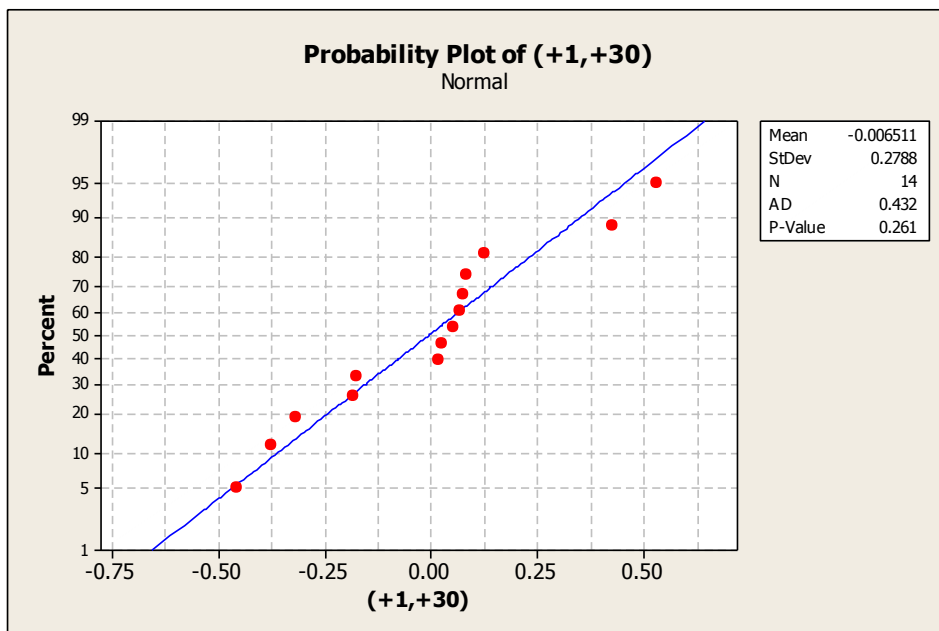
$$CAAR_i(t_1, t_2) \sim N(0, \sigma^2(t_1, t_2)) \text{ for enhver aksje } i.$$

For å undersøke validiteten til den statistiske inferensen må vi derfor undersøke for normalitet i de beregnede CAAR-verdiene. Ifølge sentralgrenseteoremet vil utvalgsfordelingen til gjennomsnittet av et tilfeldig utvalg fra en populasjon være tilnærmet normalfordelt dersom utvalget er tilstrekkelig stort (Keller, 2005). Det kan derfor være rimelig å anta at CAAR-verdiene vil være normalfordelte dersom utvalget er stort nok. Ifølge Keller (2005) vil et

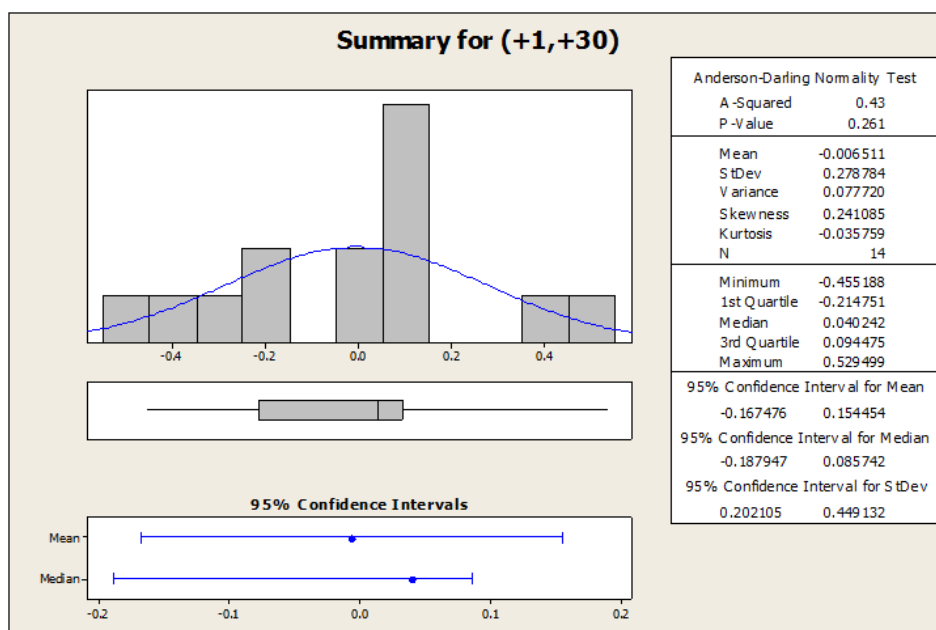
utvalg av størrelsesorden  $N > 30$  være tilstrekkelig i de fleste tilfeller. Utvalget vårt som helhet og utvalget før finanskrisen har en  $N$  på henholdsvis 62 og 48. På grunnlag av sentralgrenseteoremet konkluderer vi med at  $N$  er tilstrekkelig stor til å anta normalfordeling.

Utvalget etter finanskrisen består derimot kun av 14 aksjer, og vi velger derfor å undersøke at CAR-verdiene og AR-verdiene, som danner grunnlag for beregning av CAAR og AAR, faktisk er normalfordelte. Vi benyttet programvaren Minitab til å utføre Anderson-Darling-tester for normalitet på CAR-verdiene for ulike begivenhetsintervaller, samt for AR-verdiene for aktuelle handelsdager. Dette ble gjort både for markedsmodellen og kapitalverdimodellen basert på begivenhetsintervaller rundt ED.

Figur 6 og 7 viser resultater for utvalget av CAR-verdier for intervallet ED (+1,+30) ved bruk av markedsmodellen:



**Figur 6:** Normalfordelingsplott for CAR ED (+1,+30) hentet fra Minitab.



**Figur 7:** Histogram for CAR ED (+1,+30) hentet fra Minitab

Ut ifra figur 6 og 7 ser vi ingen tegn til avvik fra normalitet, ettersom vi finner relativt lav Anderson-Darling-verdi og relativt høy p-verdi. I en Anderson-Darling-test beholder man nullhypotesen om at det ikke eksisterer signifikante avvik fra normalitet når p-verdien er større enn 0,05 (Variation, 2012). A-D-verdier og p-verdier for andre relevante intervaller og handelsdager presenteres i tabellen 3:

Intervall	Markedsmodellen		Kapitalverdimodellen	
	Anderson-Darling	p-verdi	Anderson-Darling	p-verdi
ED (-30,-1)	0,51	0,158	0,15	0,945
ED (+1,+30)	0,43	0,261	0,21	0,818
ED (-10,-1)	0,34	0,449	0,55	0,130
ED (+1,+10)	0,46	0,216	0,22	0,790
ED (-1)	0,32	0,483	0,34	0,438
ED (0)	0,62	0,086	0,51	0,163
ED (+1)	0,27	0,619	0,2	0,866

**Tabell 3:** Anderson-Darling-verdier og p-verdier for ulike intervaller i begivenhetsvinduet.

## 7 Forventede funn

### 7.1 Etterprøvbare teorier

Dersom teorien om effisiente markeder holder vil vi ikke forvente å se noen indekseffekt, da en indeksinkludering antas å ikke tilføre markedet ny informasjon. Av tidligere forskning på blant annet S&P 500 og OBX er det imidlertid et flertall som konkluderer med at det eksisterer unormal avkastning ved indeksrevideringer. De fleste finner en unormal positiv avkastning ved indeksinkluderinger, mens det er blandede observasjoner når det kommer til unormal avkastning ved slettinger.

For å forklare indekseffekten har flere hypoteser blitt fremsatt som mulige årsaker til fenomenet. På tross av omfattende studier på indekseffekten, ser det ikke ut til å være enighet blant forskere om hvilken hypotese det er mest hold i. Dette kan komme av at studiene benytter ulike metoder for å komme frem til resultatene, og at de er gjort over ulike tidsperioder gjennom de siste tretti årene. I tillegg har flere av de studerte indeksene, som for eksempel S&P 500, endret annonseringspolitikk og kriterier for indeksinkludering, noe som også kan forklare avvikende resultater. Videre er det naturlig at resultatene varierer fra indeks til indeks. Det er store forskjeller mellom størrelsen på ulike indekser, hvilken annonseringspolitikk de følger, hvordan utvelgelseskriteriene er og hvor mange indeksfond som følger indeksen.

Hypotesene beskrevet i kapittel 3 kan forklare en eventuell indekseffekt. Man kan undersøke om man finner bevis for at disse hypotesene gjelder på følgende måter:

- Prispresshypotesen kan testes ved å se etter en midlertidig økning i priser og volum rundt begivenheten.
- Hypotesen om imperfekte substitutter kan testes på samme måte som prispresshypotesen. Priseffektene må imidlertid være permanente for at denne hypotesen er gjeldende.
- Informasjonskostnads- og likviditetshypotesen og oppmerksomhetshypotesen kan testes ved å se på prisutviklingen fra annonseringsdagen og fremover. Man kan se nærmere på bid-ask-spredningen for å underbygge likviditetshypotesen, men vi velger å bruke handelsvolum som tilnærming for å se på likviditetseffekter.
- Seleksjonskriteriehypotesen kan testes ved å benytte et estimeringsvindu som består av perioder både i forkant og i etterkant av begivenhetsvinduet. Vi har imidlertid valgt

å begrense omfanget av studien til å ikke omfatte denne analysen. Som nevnt i kapittel 5 velger vi å benytte et estimeringsvindu i forkant av begivenheten i tråd med et flertall av studiene på indekseffekten.

## 7.2 Våre hypoteser

Av tidligere forskning på OBX-indeksen har to av tre studier konkludert med at det eksisterer en svak indekseffekt, og forklart denne med hypotesen om imperfekte substitutter og prispresshypotesen. Den ene studien benyttet kapitalverdimodellen, mens den andre sammenlignet aksjens avkastning med markedsavkastningen for å komme frem til resultatene sine. I tråd med den tidligere forskningen på OBX forventer også vi å finne en positiv indekseffekt. Vi forventer imidlertid at våre funn vil avvike noe fra de tidligere studiene. Dette er fordi vi velger å bruke markedsmodellen som hovedmodell for beregningene våre. Vi anser det som sannsynlig at et flertall av aksjene har hatt en positiv utvikling i forkant av inkludering, noe som gjerne har ført til at selskapene har en positiv alfaverdi. Når vi korrigerer for alfa i markedsmodellen vil vi dermed forvente å observere mindre grad av positiv unormal avkastning.

Vi forventer også at våre resultater vil avvike fra lignende studier av indekseffekten på utenlandske indekser, som for eksempel S&P 500. Dette skyldes blant annet at OBX er en mye mindre indeks enn S&P 500, og at det norske markedet generelt er relativt ulikt det amerikanske. En videre årsak kan tenkes å være at kursutviklingen på Oslo Børs har større volatilitet enn aksjemarkeder i andre land (Ruud, 2000). Dette skyldes hovedsakelig at selskapene som er notert på Oslo Børs representerer en smal bransjesammensetning, og har en betydelig overvekt av selskaper som er eksponert mot olje- og shippingvirksomhet. Det kan derfor tenkes at vi vil observere ekstreme alfaverdier for enkelte selskaper.

Graden av investering i OBX fra indeksfond vil gjerne påvirke hvor store effektene av begivenheten vi studerer vil være. Indekseffekten som tidligere studier på S&P 500 tilskriver indeksfonds rebalansering, forventer vi å være mindre betydningsfull for en eventuell indekseffekt på OBX, jamfør kartleggingen av norske indeksfond i kapittel 2.

Vi ønsker å teste følgende hypoteser for å se om forventningene våre stemmer:

1. Når en aksje inkluderes på OBX øker verdien til aksjen.

$H_0 =$  Det forekommer ingen signifikant unormal avkastning rundt indeksinkludering på OBX

$H_A =$  Det forekommer signifikant unormal avkastning rundt indeksinkludering på OBX

2. Når en aksje inkluderes på OBX vil handelsvolumet øke.

$H_0 =$  Det forekommer ikke signifikant unormalt handelsvolum rundt en indeksinkludering på OBX.

$H_A =$  Det forekommer signifikant unormalt handelsvolum rundt en indeksinkludering på OBX.

3. Indekseffekten vil være sterkere i perioden etter finanskrisen fordi økt risiko i aksjemarkedene gjør at flere investerer i indeksfond.

## 8 Empiriske funn og analyse

I det følgende vil vi presentere resultatene fra analysene fra henholdsvis markedsmodellen og kapitalverdimodellene. Vi velger å først presentere resultatene fra analysen rundt annonseringsdagen, for så å gå videre til resultatene rundt endringsdagen. Deretter presenteres resultatene for periodene før og etter finanskrisen. Hovedfunnene fra hver analyse blir diskutert nærmere mot slutten av hvert delkapittel.

### 8.1 Unormal avkastning rundt annonseringsdagen

#### 8.1.1 Markedsmodellen: priseffekter rundt annonseringsdagen

Vi observerer av resultatene fra markedsmodellen vist i tabell 4 at det er relativt få signifikante unormale avkastninger. Den kumulative gjennomsnittlige unormale avkastningen er for det meste svakt positiv fra AD-10 til AD-4, men er ikke signifikant. Deretter ser vi at CAAR er svakt negativ frem til AD+20. Vi observerer at gjennomsnittlig unormal avkastning for AD-3, AD-2, AD+7, AD+8, AD+11, AD+16 og AD+17 er signifikant negative. Dette betyr at aksjene i snitt underpresterer i forhold til normalt nivå på disse dagene.

Videre observerer vi negativ kumulativ gjennomsnittlig unormal avkastning i intervallet fra AD+2 til AD+60 på -12,5%. Denne er signifikant på 5%-nivå. Det vil si at aksjenes snittavkastning, korrigert for den del av avkastningen som kan tilskrives samvariasjon med markedet og selskapsspesifikk avkastning, er negativ. CAAR-verdien på -12,5% kan sees på som noe ekstrem, og kan implisere at alfa- og betaparameterne er overestimert. Vi observerer også negative CAAR-verdier i de øvrige intervallene vi har testet for, men ikke av like stor størrelsesorden. Det kan være verdt å merke seg at CAAR-verdiene for intervaller som ligger tettere opp mot AD ligger nærmere null, det vil si nærmere normalavkastningsnivået til aksjene. På samme måte ser vi at intervallene i forkant av AD er mindre negative enn intervallene etter AD. Det er imidlertid kun for intervallet AD+1 til AD+30 at vi har signifikans.

Markedsmodellen AD (hele perioden)

N = 62

Dag	AAR	t-stat	Prosent positive	CAAR (-10, +20)	Daglig volumrate	t-stat
-10	0,0019	0,5991	58,1 %	0,0019	1,2451	1,0777
-9	0,0000	0,0008	54,8 %	0,0019	1,0201	0,1982
-8	-0,0014	-0,4167	41,9 %	0,0005	0,9282	-0,7941
-7	-0,0040	-1,3918	46,8 %	-0,0035	1,1326	1,0771
-6	0,0040	1,2255	51,6 %	0,0005	1,2213	1,6241
-5	0,0018	0,4418	46,8 %	0,0024	0,8725	-1,2558
-4	-0,0017	-0,5656	41,9 %	0,0007	0,7585	-2,5577 **
-3	-0,0071	-2,4482 **	38,7 %	-0,0064	0,8075	-2,2198 **
-2	-0,0071	-1,9161 *	38,7 %	-0,0135	0,9939	-0,0673
-1	-0,0042	-1,4283	30,6 %	-0,0177	1,0331	0,3003
0 (AD)	-0,0023	-0,5887	38,7 %	-0,0200	0,9400	-0,4605
1	-0,0017	-0,5532	41,9 %	-0,0217	0,8268	-2,4230 **
2	-0,0026	-0,9179	40,3 %	-0,0244	1,0930	0,2927
3	0,0026	0,7749	51,6 %	-0,0218	0,8685	-1,3867
4	-0,0041	-1,2677	46,8 %	-0,0258	1,1309	0,5454
5	0,0010	0,2446	50,0 %	-0,0249	1,2844	1,8806 *
6	0,0015	0,4205	53,2 %	-0,0234	1,0985	0,8058
7	-0,0190	-3,7843 ***	24,2 %	-0,0424	0,9620	-0,3154
8	-0,0072	-2,2953 **	38,7 %	-0,0496	1,1570	0,9498
9	0,0062	1,5441	56,5 %	-0,0434	1,1338	1,1156
10	-0,0012	-0,3369	35,5 %	-0,0447	0,8466	-1,8178 *
11	-0,0072	-1,9004 *	29,0 %	-0,0519	0,9989	-0,0080
12	-0,0018	-0,6399	45,2 %	-0,0537	0,8900	-0,8928
13	0,0035	0,7449	50,0 %	-0,0502	1,0699	0,3209
14	0,0018	0,4952	45,2 %	-0,0484	1,1427	0,8463
15	0,0018	0,4143	43,5 %	-0,0466	1,2497	1,4380
16	-0,0084	-2,3949 **	37,1 %	-0,0550	0,9531	-0,6183
17	-0,0067	-2,4280 **	37,1 %	-0,0617	0,8343	-1,6435
18	0,0000	0,0127	41,9 %	-0,0617	0,8885	-1,0965
19	-0,0003	-0,1022	45,2 %	-0,0620	0,8459	-1,5593
20	-0,0013	-0,3599	45,2 %	-0,0632	0,9638	-0,2902

Intervall	Kumulativ gjennomsnittlig unormal avkastning	t-stat
(-60,-2)	-0,0563	-0,8799
(0,+1)	-0,0040	-0,8959
(+2,+60)	-0,1250	-2,1988 **
(-30,-1)	-0,0348	-1,0063
(+1,+30)	-0,0565	-1,7014 *
(-10,-1)	-0,0177	-1,5029
(+1,+10)	-0,0247	-1,5327

**Tabell 4:** Oversikt over AAR- og CAAR-verdier samt volumrater rundt annonseringsdagen fra markedsmodellen for perioden som helhet.



## 8.1.2 Kapitalverdimodellen: prisseffekter rundt annonseringsdagen

Kapitalverdimodellen AD (hele perioden)						
N = 62						
Dag	AAR	t-stat	Prosent positive	CAAR (-10, +20)	Daglig volumrate	t-stat
-10	0,0039	1,2604	58,1 %	0,0039	1,2451	1,0777
-9	0,0021	0,6477	53,2 %	0,0060	1,0201	0,1982
-8	0,0006	0,1898	45,2 %	0,0066	0,9282	-0,7941
-7	-0,0016	-0,5366	46,8 %	0,0050	1,1326	1,0771
-6	0,0065	2,1129 **	58,1 %	0,0116	1,2213	1,6241
-5	0,0040	1,0018	53,2 %	0,0156	0,8725	-1,2558
-4	0,0005	0,1894	48,4 %	0,0161	0,7585	-2,5577 **
-3	-0,0045	-1,5320	53,2 %	0,0115	0,8075	-2,2198 **
-2	-0,0036	-1,1039	48,4 %	0,0079	0,9939	-0,0673
-1	-0,0015	-0,4739	40,3 %	0,0064	1,0331	0,3003
0 (AD)	0,0005	0,1217	54,8 %	0,0069	0,9400	-0,4605
1	0,0007	0,2194	43,5 %	0,0076	0,8268	-2,4230 **
2	-0,0002	-0,0572	45,2 %	0,0074	1,0930	0,2927
3	0,0045	1,4569	56,5 %	0,0119	0,8685	-1,3867
4	-0,0013	-0,4061	46,8 %	0,0107	1,1309	0,5454
5	0,0033	0,8683	51,6 %	0,0139	1,2844	1,8806 *
6	0,0043	1,3323	58,1 %	0,0182	1,0985	0,8058
7	-0,0159	-3,2462 ***	24,2 %	0,0022	0,9620	-0,3154
8	-0,0047	-1,6009	40,3 %	-0,0025	1,1570	0,9498
9	0,0075	1,9837 *	62,9 %	0,0050	1,1338	1,1156
10	0,0010	0,2827	45,2 %	0,0060	0,8466	-1,8178 *
11	-0,0044	-1,2135	30,6 %	0,0016	0,9989	-0,0080
12	0,0005	0,1978	50,0 %	0,0021	0,8900	-0,8928
13	0,0054	1,1523	54,8 %	0,0075	1,0699	0,3209
14	0,0035	1,0335	50,0 %	0,0110	1,1427	0,8463
15	0,0035	0,7900	51,6 %	0,0145	1,2497	1,4380
16	-0,0058	-1,5783	41,9 %	0,0087	0,9531	-0,6183
17	-0,0045	-1,7625 *	45,2 %	0,0042	0,8343	-1,6435
18	0,0011	0,3462	46,8 %	0,0053	0,8885	-1,0965
19	0,0019	0,8559	56,5 %	0,0072	0,8459	-1,5593
20	0,0004	0,1106	40,3 %	0,0076	0,9638	-0,2902

Intervall	Kumulativ gjennomsnittlig unormal avkastning	t-stat
(-60,-2)	0,0844	2,7105 ***
(0,+1)	0,0012	0,2559
(+2,+60)	0,0111	0,4232
(-30,-1)	0,0358	1,7076 *
(+1,+30)	0,0121	0,6790
(-10,-1)	0,0064	0,6591
(+1,+10)	-0,0009	-0,0782

**Tabell 5:** Oversikt over AAR- og CAAR-verdier samt volumrater rundt annonseringsdagen fra kapitalverdimodellen for perioden som helhet.

Også for kapitalverdimodellen observerer vi få signifikante unormale avkastninger som vist i tabell 5. Kun for AD-6 og AD+9 har vi signifikant positiv gjennomsnittlig unormal avkastning. For AD+7 og AD+17 har vi signifikant negativ AAR. Videre ser vi at CAAR stort sett er positiv for intervallet AD-10 til AD+20. Det betyr at aksjene i snitt har en positiv meravkastning utover markedsrelatert avkastning. Dette indikerer en positiv priseffekt i perioden.

For intervallet AD-60 til AD-2 finner vi en positiv kumulativ gjennomsnittlig unormal avkastning på 8,4%, som er signifikant på 1%-nivå. I perioden AD-30 til AD-1 finner vi også signifikant positiv CAAR på 3,6%. Dette indikerer en positiv priseffekt i forkant av AD. For periodene etter AD har vi også positive CAAR-verdier, men av mindre størrelsesorden. Disse er imidlertid ikke signifikante.

Den signifikant positive kumulative gjennomsnittlige unormale avkastningen i intervallet AD-60 til AD-2 reverseres ikke i løpet av de 60 dagene etter AD vi studerer. Dette indikerer en permanent priseffekt.

### 8.1.3 Volumeffekter rundt annonseringsdagen

Volumratene i intervallet AD-10 til AD+20 viser ingen tegn til å avvike nevneverdig fra normalnivået 1. For dagene AD-4, AD-3 og AD+1 er handelsvolumet omtrent 20% signifikant lavere enn normalt. Vi observerer også at AD+5 og AD+10 har signifikante, positive volumrater på 10%-nivå.

Ved hjelp av regresjon har vi testet i hvilken grad variasjonen i den gjennomsnittlige unormale avkastningen kan forklares av variasjonen i handelsvolum. Dette måles ved hjelp av forklaringskraften  $R^2$ . Vi ser av tabell 6 at handelsvolumet har svært lav forklaringskraft for intervaller rundt annonseringsdagen.

Hele perioden (Markedsmodellen)	
Intervall (CAAR)	Forklaringskraft ( $R^2$ )
AD (-30,+30)	1,30 %
AD (-5,+5)	0,10 %

**Tabell 6:** Handelsvolumets forklaringskraft på pris

#### **8.1.4 Sammenligning av resultater fra markedsmodellen og kapitalverdimodellen**

Markedsmodellen og kapitalverdimodellen gir oss to forskjellige bilder av i hvilken retning den unormale avkastningen går. Mens vi i kapitalverdimodellen stort sett observerer positive CAAR-verdi, viser markedsmodellen negative CAAR-verdier. Dette kommer av at markedsmodellen også korrigerer for parameteren alfa, som er et mål på selskapsspesifikk avkastning.

Det er tilnærmet ingen funn som er felles for begge modeller, og vi observerer kun et fåtall AAR- og CAAR-verdier som er signifikante. Disse er også tilsynelatende tilfeldig spredt utover begivenhetsvinduet og viser ingen tegn til mønster. Dette gjør det svært vanskelig å trekke samsvarende slutninger fra modellene. Et felles funn er imidlertid at intervallene nærmest AD ikke gir signifikante verdier, noe som kan tyde på at en priseffekt er svært svak eller ikke eksisterende rundt annonseringsdagen.

#### **8.1.5 Implikasjoner av empiriske funn rundt annonseringsdagen**

De empiriske funnene presentert over indikerer at det ikke eksisterer noen indekseffekt på Oslo Børs rund annonseringsdagen for revidering av OBX-indeksen. Dette gjelder når vi ser resultatene fra markedsmodellen og kapitalverdimodellen i sammenheng, da de to modellene gir ulike svar angående retningen en eventuell priseffekt beveger seg i, samt i hvilken periode den inntreffer. At vi ikke får lignende svar ved bruk av de to modellene, kan ha to ulike implikasjoner for studien vår. På den ene siden kan det tenkes at kapitalverdimodellen er en mindre egnet modell for å studere indekseffekten, og at resultatene fra denne ikke er solide. Som diskutert i kapittel 5 er markedsmodellen den mest hensiktsmessige modellen for studier på indekseffekten, noe som kan bety at kapitalverdimodellen kan gi et feilaktig bilde av effektene av indeksinkludering. Dersom dette er tilfellet vil vi trekke slutninger basert på markedsmodellen. Vi finner ingen bevis fra denne modellen for at det eksisterer en indekseffekt i form av positiv unormal avkastning på OBX. På den andre siden kan de avvikende resultatene mellom modellene si noe om resultatenes robusthet. Det er mer tvilsomt å basere seg på resultater som er avhengig av at man benytter en bestemt type modell. Vi må derfor være forsiktige med å trekke slutninger som ikke har hold i begge modeller. Dersom denne implikasjonen er gjeldende kan vi ikke trekke slutninger om indekseffekten rundt annonseringsdagen.

At det ikke eksisterer noen indekseffekt underbygges imidlertid av at vi observerer svært få signifikante unormale handelsvolumrater. Ettersom det er relativt få signifikante observasjoner, og vi ikke ser noe logisk mønster i volumratene, finner vi ingen bevis for signifikante avvik fra normalt handelsnivå rundt annonseringsdagen. Dette indikerer at det ikke er noen volumeffekt som følge av indeksinkludering. Videre finner vi at handelsvolumratene har lav evne til å forklare variasjonen i unormal avkastningsdata. Dette indikerer at unormale handelsvolumer ikke har hatt noen signifikant sammenheng med prisbevegelsene, noe som understøtter at det vi observerer er tilfeldig og ikke kan tilskrives en indekseffekt. At vi ikke observerer unormale bevegelser i aksjekurser kan tyde på at investorene reagerer rasjonelt på annonseringen av en indeksendring.

Vi velger som nevnt i kapittel 5 å legge mest vekt på markedsmodellen, da den i større grad antas å lykkes i å skille ut den delen av avkastningen som kan tilføres den aktuelle hendelsen man studerer. I det følgende vil vi prøve å forklare årsaker til at vi ikke finner bevis for en indekseffekt rundt annonseringsdagen ved hjelp av hypotesene presentert i kapittel 3.

#### ***8.1.5.1 Prispresshypotesen***

Resultatene våre viser ikke tegn til midlertidig prispres. Volumeffektene er tilnærmet ikke-eksisterende, og vi har ikke unormal kursoppgang rundt AD. Vi finner dermed ikke støtte for prispresshypotesen. At våre funn ikke er konsistente med de tidligste studiene på S&P 500, kan forklares med at annonserings- og endringspolitikken for inkluderinger på S&P 500 før 1989 avviker sterkt fra tilsvarende politikk for OBX. Som nevnt i kapittel 2, tilsvarte annonseringsdagen endringsdagen for S&P 500 i perioden før 1989, og man vil derfor forvente at en eventuell effekt fra for eksempel indeksfonds rebalansering av sine porteføljer slår ut rundt annonseringen. For OBX er det imidlertid flere dager i mellom annonsering og endring, og det kan derfor være med på å forklare hvorfor vi ikke finner samme effekt rundt annonseringen.

#### ***8.1.5.2 Hypotesen om imperfekte substitutter***

I analysen av unormal avkastning rundt AD fikk vi som nevnt svært ulike resultater ved bruk av markedsmodellen og kapitalverdimodellen. Kapitalverdimodellen gir signifikant positiv CAAR i intervallet fra AD-60 til AD-2, og denne reverseres ikke i løpet av de 60 første

handelsdagene etter AD. Dette støtter opp om hypotesen om imperfekte substitutter, som er konsistent med Barstad, Nilsen & Nilsens (2005) funn på OBX-indeksen. Ifølge denne hypotesen vil man nemlig se en permanent prisøkning etter en indeksinkludering, og et positivt forhold mellom unormalt handelsvolum og effekten på pris. Som nevnt i avsnitt 8.1.3 finner vi imidlertid ingen sammenheng mellom pris og volum. I tillegg viser resultatene fra markedsmodellen ikke tegn til en permanent priseffekt. Disse forholdene gjør at vi forkaster hypotesen om imperfekte substitutter.

For at hypotesen om imperfekte substitutter skulle vært gjeldende for en indekseffekt på OBX måtte effekten av investeringene til OBX-relaterte indeksfond vært betydelig. Det er nemlig stort sett for indeksfond som har OBX som referanseportefølje, at teorien om imperfekte substitutter vil være gjeldende. Fondene som følger OBX-indeksen har nedfelt i sine mandater å holde en portefølje med aksjer som tilsvarer de man finner i OBX. Det betyr at det ikke finnes substitutter for disse aksjene. De fleste norske aksjefond ser imidlertid ut til å ha mandater som sier at de skal investere i et utvalg av representative selskaper notert på Oslo Børs. Det vil dermed være flere aksjer enn de 25 i OBX som oppfyller mandatkriteriene, og aksjene i OBX har for disse fondene substitutter. Det er som nevnt i kapittel 2 svært få fond som fullt ut replikerer OBX, og kapitalen investert i disse alene er relativt lav målt i prosent av markedsverdien til OBX. I tillegg vil en forvente at indeksfond i større grad handler rundt ED, og at vi dermed ikke ser noen effekt rundt AD.

### ***8.1.5.3 Informasjonskostnads- og likviditetshypotesen***

Vi finner ikke signifikant økning i handelsvolum rundt AD. Det er dermed rimelig å anta at heller ikke likviditeten har blitt påvirket som følge av annonseringer av indeksrevideringer. Dette kan forklares med at indeksfondene som replikerer OBX gjerne handler tettere opp mot ED. Når det gjelder informasjon kan det være rimelig å anta at heller ikke denne faktoren har blitt endret som følge av annonseringen. Endringer i OBX-indeksen er som nevnt i kapittel 2 lett å forutse, da kriteriene for indeksendring er offentlig kjent og det er mulig å regne seg frem til hvilke aksjer som vil inkluderes når det nærmer seg revidering. At et selskap inkluderes i OBX vil trolig ikke føre til at det følges tettere av flere analytikere og investorer, da det allerede er en del av Oslo Børs Hovedindeks (OSEBX) og derfor godt overvåket.

Som vi nevnte under avsnitt 8.1.5.2 finner vi ikke en permanent prisøkning i etterkant av indeksinkludering i markedsmodellen. På grunnlag av dette og diskusjonen over forkaster vi informasjonskostnads- og likviditetshypotesen.

#### ***8.1.5.4 Oppmerksomhetshypotesen***

Da vi ikke finner en permanent prisøkning i etterkant av annonseringsdagen må også oppmerksomhetshypotesen forkastes. En mulig forklaring på at denne hypotesen ikke holder, er at antall selskaper notert på Oslo Børs er relativt lavt. At Chen, Noronha & Singal (2004) finner bevis for denne hypotesen i sin studie av indekseffekten på S&P 500, kan henge sammen med antallet aksjer på det amerikanske markedet. Svært mange selskaper er notert på de amerikanske børsene, og mange investorer har dermed manglende kjennskap til en rekke av disse. Oppmerksomhetsverdien forbundet med å bli inkludert i S&P 500 kan dermed antas å være betydelig.

Det lave antallet selskaper på Oslo Børs gjør det derimot rimelig å anta at investorene har relativt god kjennskap til de noterte selskapene. Det er dermed mindre sannsynlig at inkludering i OBX fører til en signifikant økning i oppmerksomhet. Som nevnt er også aksjer som inkluderes i OBX allerede inkludert i OSEBX. Det betyr at de fleste investorer mest sannsynlig allerede er oppmerksomme på aksjene som skal inkluderes. Videre peker flere studier på at mediedekning av inkluderinger fører til økt oppmerksomhet rundt aksjene som inkluderes. Dette mener vi ikke er tilfellet for aksjeinkluderinger på OBX, da vi basert på egne søk finner relativt lite informasjon om dette.

#### ***8.1.5.5 Seleksjonskriteriehypotesen***

For at en observert indekseffekt skal kunne forklares av seleksjonskriteriehypotesen må den være permanent. Vi finner ingen permanent indekseffekt i markedsmodellen, og kan dermed forkaste denne hypotesen.

Det kan imidlertid tenkes at seleksjonskriteriehypotesen kan forklare deler av den permanente positive priseffekten i kapitalverdimodellen. Kapitalverdimodellen korrigerer ikke for selskapsspesifikke forhold utover samvariasjon med markedet. Det betyr at den kumulative gjennomsnittlige unormale avkastningen vi observerer i kapitalverdimodellen også kan skyldes disse selskapsspesifikke forholdene, og ikke at bare at selskapet inkluderes i OBX. Da

markedsmodellen i større grad kan sies å korrigere for fundamentale forhold ved selskapet i seg selv, kan dette være årsaken til at vi ser såpass store forskjeller i resultatene mellom modellene. Dersom disse selskapsspesifikke forholdene er årsaken til at selskapet blir inkludert i indeksen, kan de tenkes å forklare deler av den positiv unormal avkastning observert i kapitalverdimodellen. Indekseffekten kan i så tilfelle forklares av seleksjonskriteriehypotesen. Vi kunne etterprøvd denne hypotesen ved å beregne parametere basert på en estimeringsperiode i forkant og i etterkant av selve begivenheten. Da resultatene i markedsmodellen ikke kan forklares av denne hypotesen, avgrensers vi oppgaven til å ikke omfatte videre testing av seleksjonskriteriehypotesen.

## **8.2 Unormal avkastning rundt endringsdagen**

### **8.2.1 Markedsmodellen: priseffekter rundt endringsdagen**

Som vist i tabell 7 gir markedsmodellen stor sett negative gjennomsnittlige unormale avkastninger rundt endringsdagen. I hele perioden fra ED-10 til ED+10 er CAAR negativ. Som for analysen rundt AD er det svært få dager som gir avkastning som avviker signifikant fra normalavkastningen. For handelsdag ED-8, ED-7, ED-6, ED+1 og ED+10 er avkastningen signifikant negativ.

Det er imidlertid verdt å merke seg at den unormale avkastningen er positiv dagen før ED med 0,5%. T-verdien er 0,9956, og vi kan dermed ikke konkludere med at avkastningen er signifikant forskjelling fra normalnivået. Dersom man antar at den unormale avkastningen på ED-1 faktisk er 0,5% i snitt, vil den mer enn reverseres i løpet av ED og ED+1.

I intervallet ED-10 til ED-1 finner vi signifikant negativ CAAR på -3,5%, mens CAAR for øvrige intervaller før ED ikke er signifikante. Samtlige CAAR-intervaller etter ED er signifikant lavere enn null. Dette kan indikere at vi har en svak negativ priseffekt i etterkant av ED.

Markedsmodellen ED (hele perioden)

N = 62

Dag	AAR	t-stat	Prosent positive	CAAR (-10, +10)	Daglig volumrate	t-stat
-10	-0,0035	-1,0814	43,5 %	-0,0035	0,9883	-0,0961
-9	0,0013	0,3789	53,2 %	-0,0022	0,8142	-2,0305 **
-8	-0,0057	-1,9296 *	30,6 %	-0,0079	0,8957	-1,2622
-7	-0,0061	-2,1014 **	33,9 %	-0,0140	1,2222	0,6928
-6	-0,0103	-2,8326 ***	30,6 %	-0,0243	0,8500	-1,9309 *
-5	-0,0016	-0,5170	45,2 %	-0,0259	0,8516	-1,4266
-4	-0,0010	-0,2544	53,2 %	-0,0269	0,8945	-0,7817
-3	-0,0067	-1,3465	45,2 %	-0,0336	0,8274	-2,0211 **
-2	-0,0056	-1,4269	33,9 %	-0,0392	0,9098	-1,1030
-1	0,0046	0,9956	51,6 %	-0,0346	1,7494	3,0276 ***
0 (ED)	-0,0013	-0,3617	41,9 %	-0,0359	1,2591	1,4988
1	-0,0086	-2,4472 **	41,9 %	-0,0446	0,7020	-3,6900 ***
2	-0,0047	-1,3633	33,9 %	-0,0493	0,9319	-0,5774
3	-0,0022	-0,5678	45,2 %	-0,0514	1,0867	0,6686
4	-0,0033	-0,8792	43,5 %	-0,0547	0,9559	-0,4316
5	-0,0036	-1,0626	30,6 %	-0,0584	1,0950	0,6058
6	-0,0002	-0,0536	46,8 %	-0,0586	0,7479	-3,2223 ***
7	-0,0051	-1,4055	32,3 %	-0,0637	0,9650	-0,2509
8	0,0032	0,7604	48,4 %	-0,0605	1,1606	0,6954
9	0,0032	1,0029	58,1 %	-0,0573	1,2434	1,3458
10	-0,0081	-2,1923 **	29,0 %	-0,0653	0,8376	-1,6786 *

Intervall	Kumulativ gjennomsnittlig unormal avkastning	t-stat
(-10,-1)	-0,0354	-2,3764 **
(+1,+10)	-0,0294	-2,2343 **
(-5,-1)	-0,0103	-0,9205
(+1,+5)	-0,0224	-2,4596 **
(-1,0)	0,0032	0,5010
(0,+1)	-0,0100	-1,8784 *

**Tabell 7:** Oversikt over AAR- og CAAR-verdier samt volumrater rundt endringsdagen fra markedsmodellen for hele perioden.

### 8.2.2 Kapitalverdimodellen: priseffekter rundt endringsdagen

Ved bruk av kapitalverdimodellen finner vi mindre grad av positive gjennomsnittlige unormale avkastninger i dagene rundt ED enn i dagene rundt AD. Dette kan henge sammen med at vi i analysen av AD observerte at priseffekten var sterkest og mest positiv i perioden før AD. Vi observerer i likhet med markedsmodellen at AAR er positiv dagen før ED, med t-verdi 1,6003. Denne observasjonen tilfredsstillter heller ikke kravet til signifikans.



AAR er kun signifikant på handelsdagene ED-6 og ED+1, og den er da negativ i begge tilfeller. CAAR er stort sett negativ fra ED-10 til ED+10.

Vi observerer ingen signifikante CAAR-verdier for de ulike intervallene vist i tabell 8. Alle intervallene viser en CAAR som er av svært lav størrelsesorden som ikke er signifikant forskjellig fra 0, og de indikerer dermed at det ikke eksisterer noen priseffekt rundt ED.

Kapitalverdimodellen ED (hele perioden)						
N = 62						
Dag	AAR	t-stat	Prosent positive	CAAR (-10, +10)	Daglig volumrate	t-stat
-10	-0,0011	-0,3574	48,4 %	-0,00112	0,9883	-0,0961
-9	0,0039	1,0600	59,7 %	0,00280	0,8142	-2,0305 **
-8	-0,0037	-1,3039	38,7 %	-0,00091	0,8957	-1,2622
-7	-0,0032	-1,1392	40,3 %	-0,00411	1,2222	0,6928
-6	-0,0079	-2,1126 **	37,1 %	-0,01201	0,8500	-1,9309 *
-5	0,0011	0,3775	51,6 %	-0,01091	0,8516	-1,4266
-4	0,0023	0,6662	56,5 %	-0,00865	0,8945	-0,7817
-3	-0,0040	-0,8358	48,4 %	-0,01262	0,8274	-2,0211 **
-2	-0,0041	-1,1129	35,5 %	-0,01673	0,9098	-1,1030
-1	0,0069	1,6003	58,1 %	-0,00981	1,7494	3,0276 ***
0 (ED)	0,0014	0,4122	51,6 %	-0,00838	1,2591	1,4988
1	-0,0063	-1,7826 *	40,3 %	-0,01469	0,7020	-3,6900 ***
2	-0,0028	-0,8942	38,7 %	-0,01747	0,9319	-0,5774
3	-0,0004	-0,0989	46,8 %	-0,01784	1,0867	0,6686
4	-0,0016	-0,4541	50,0 %	-0,01942	0,9559	-0,4316
5	-0,0010	-0,2601	35,5 %	-0,02037	1,0950	0,6058
6	0,0022	0,6289	48,4 %	-0,01816	0,7479	-3,2223 ***
7	-0,0040	-1,1494	37,1 %	-0,02211	0,9650	-0,2509
8	0,0055	1,3755	50,0 %	-0,01661	1,1606	0,6954
9	0,0050	1,5491	62,9 %	-0,01159	1,2434	1,3458
10	-0,0051	-1,4405	29,0 %	-0,01672	0,8376	-1,6786 *

Intervall	Kumulativ gjennomsnittlig unormal avkastning	t-stat
(-10,-1)	-0,0105	-0,8324
(+1,+10)	-0,0083	-0,8266
(-5,-1)	0,0022	0,2308
(+1,+5)	-0,0120	-1,5815
(-1,0)	0,0084	1,4584
(0,+1)	-0,0049	-0,9903

**Tabell 8:** Oversikt over AAR- og CAAR-verdier samt volumrater rundt endringsdagen fra kapitalverdimodellen for hele perioden.

### 8.2.3 Volumeffekter rundt endringsdagen

På dagen før ED, hvor vi observerer positiv unormal avkastning i begge modellene, er handelsvolumet signifikant 70% høyere enn normalt nivå. Selv om priseffekten ikke var signifikant i noen av modellene, er volumeffekten signifikant på 1%-nivå, og dermed verdt å merke seg.

Vi observerer også signifikant unormalt handelsvolum på 1%-nivå dagen etter ED. Her er handelsvolumet rundt 30% lavere enn snitthandelsvolumet i estimeringsperioden. Dette kan sees i sammenheng med at vi observerer signifikant negativ AAR dagen etter ED i begge modeller. Videre kan det nevnes at handelsvolumet også er signifikant lavere enn normalnivået på handelsdag ED-9, ED-6, ED-3, ED+6 og ED+10.

Når vi ser på handelsvolumets forklaringskraft på unormal avkastning, finner vi at denne er mye høyere enn for analysen sentrert rundt AD. Jo nærmere ED vi kommer, jo mer av variasjonen i den kumulative gjennomsnittlige unormale avkastningen kan forklares av handelsvolumet. Tabell 9 viser at forklaringskraften er hele 71,7% for intervallet ED (-5, +5). Dette indikerer sterk sammenheng mellom pris og volum i perioden rundt ED.

Hele perioden (Markedsmodellen)	
Intervall (CAAR)	Forklaringskraft (R <sup>2</sup> )
ED (-10,+10)	33,40 %
ED (-5,+5)	71,70 %

**Tabell 9:** Handelsvolumets forklaringskraft på pris

### 8.2.4 Sammenligning av resultater fra markedsmodellen og kapitalverdimodellen

Når vi sammenfatter funnene fra de to modellene, samt fra volumanalysen, kan det se ut som at det eksisterer en positiv volumeffekt på dag ED-1, som muligens gjenspeiles i en svak positiv priseffekt på samme dag. For handelsdag ED+1 indikeres en svak, negativ pris- og volumeffekt.

### **8.2.5 Implikasjoner av empiriske funn rundt endringsdagen**

Som nevnt over er det spesielt interessant å merke seg at man for begge modeller observerer positiv unormal avkastning og unormalt høyt handelsvolum dagen før ED, og signifikant negativ unormal avkastning og unormalt lavt handelsvolum dagen etter ED. Dette indikerer en sammenheng mellom pris- og volumeffekter som det er verdt å studere nærmere, ettersom funnene er konsistente på tvers av modellene. Dette gjør det mer sannsynlig at funnene faktisk reflekterer et fenomen i virkeligheten

Ser man funnene på ED-1 og ED+1 i sammenheng, indikerer de at økt volum gir økt pris og redusert volum gir redusert pris. Det kan med andre ord virke som at det er volum som driver prisendringene rett i forkant og i etterkant av ED. Ettersom effekten på både pris og volum kun er positiv for en handelsdag, og reversers to handelsdager senere, kan det vitne om en kortvarig prispressstopp. At handelsvolumet kan forårsake priseffekter understøttes av den nevnte sterke forklaringskraften volum har på pris i perioden rundt ED. Ettersom den positive priseffekten vi observerer i forkant av ED ikke er signifikant, er det begrenset hvilke slutninger vi kan trekke om indekseffekten basert på dette funnet.

Selv om den positive priseffekten ikke er signifikant ønsker vi å drøfte mulige årsaker til observasjonen. Preiseffekten er ikke permanent, og den relevante hypotesen å se nærmere på er dermed prispresshypotesen.

#### ***8.2.5.1 Prispresshypotesen***

For begge modeller ser vi tegn til et midlertidig prispress sentrert rundt ED. Handelsvolumet er bare signifikant høyere enn normalnivået på ED-1, slik at et press på prisen i positiv retning bare ser ut til å eksistere på denne dagen. Funnene våre støtter på denne måten opp om prispresshypotesen.

En mulig årsak til at prispresshypotesen kan være gjeldende rundt ED, er at indeksfond som replikerer OBX rebalanserer porteføljene sine. For å minimere tracking error må disse fondene kjøpe seg opp i de inkluderte aksjene så tett opp til den faktiske indeksendringen som mulig. Rebalanseringen vil mest sannsynlig skje mot slutten av handelsdag ED-1 eller tidlig på selve ED. DNB Asset Management forteller at de som regel handler på ED-1 når de rebalanserer fondet DNB OBX, men også på ED dersom aksjen beveger seg for mye på ED-1

(Hauge, 2012). Det er dermed rundt ED, og ikke rundt AD, vi vil se effektene av indeksfondenes handelsmønster.

Størrelsen på investert kapital i indeksfond er, som nevnt i kapittel 2, relativt lav i forhold til den totale markedsverdien av OBX-indeksen. Dette kan være en årsak til at indekseffekten vi observerer rundt ED er relativt svak sammenlignet med observert indekseffekt på S&P 500. Beneish og Whaley (1996) finner i sin studie en signifikant unormal handelsvolumrate på 7,311 for ED og ED+1 samlet. Volumeffekten vi observerer er relativt svak sammenlignet med denne, men stemmer overrens med at andelen kapital investert fra norske indeksfond i OBX er relativt mindre enn andelen som er investert fra slike fond i S&P 500.

Til tross for at vi ser tegn til priseffekter av begivenheten vi studerer, må vi ta høyde for at disse funnene ikke er signifikante. Vi finner dermed ikke bevis for at det eksisterer en indekseffekt på OBX-indeksen for perioden 1997-2012.

### **8.3 Unormal avkastning rundt endringsdagen før og etter finanskrisen**

I analysen av pris- og volumeffekter før og etter finanskrisen vil vi kun presentere resultater fra markedsmodellen sentrert rundt endringsdagen. Resultatene observert i kapitalverdimodellen er relativt like, noe som underbygger at funnene er robuste. For resultatene fra kapitalverdimodellen, se appendiks 3.

#### **8.3.1 Preiseffekter før finanskrisen**

Før finanskrisen observerer vi ikke positiv gjennomsnittlig unormal avkastningen dagen før ED slik som for perioden som helhet. AAR er derimot negativ og signifikant på 10%-nivå dagen etter ED. Dette indikerer en svak negativ priseffekt. Videre er AAR også signifikant negativ på ED-6 og ED+10.

Som vist i tabell 10 er CAAR negativ for alle handelsdager i hele perioden fra ED-10 til ED+10. Også for de øvrige CAAR-intervallene observerer vi negative kumulative gjennomsnittlige unormale avkastninger. Det er kun i intervallet fra ED+1 til ED+5 at observert CAAR på -1,9% er signifikant.

### Markedsmodellen ED (før finanskrisen)

N = 48

Dag	AAR	t-stat	Prosent positive	CAAR (-10, +10)	Daglig volumrate	t-stat
-10	-0,0022	-0,5659	45,8 %	-0,0022	1,0716	0,4719
-9	0,0049	1,4962	58,3 %	0,0028	0,7949	-1,9781 *
-8	-0,0031	-0,9674	29,2 %	-0,0003	0,8848	-1,1731
-7	-0,0037	-1,0317	39,6 %	-0,0039	0,9221	-0,6871
-6	-0,0079	-2,3950 **	33,3 %	-0,0118	0,7807	-2,5598 **
-5	-0,0026	-0,8061	41,7 %	-0,0144	0,7672	-1,9302 *
-4	0,0010	0,2200	56,3 %	-0,0134	0,8499	-0,8999
-3	-0,0099	-1,6670	43,8 %	-0,0233	0,8061	-1,9388 *
-2	-0,0039	-0,9234	35,4 %	-0,0272	0,8682	-1,3948
-1	-0,0008	-0,1728	45,8 %	-0,0280	1,6026	1,9546 *
0 (ED)	-0,0013	-0,3437	45,8 %	-0,0293	1,2068	0,9543
1	-0,0073	-1,7287 *	43,8 %	-0,0366	0,6716	-3,3456 ***
2	-0,0041	-0,9896	35,4 %	-0,0408	0,9764	-0,1583
3	-0,0002	-0,0470	47,9 %	-0,0410	1,1741	1,0706
4	-0,0051	-1,2341	43,8 %	-0,0461	0,9664	-0,2695
5	-0,0023	-0,5363	33,3 %	-0,0484	1,1308	0,6720
6	0,0019	0,4638	50,0 %	-0,0465	0,7873	-2,2298 **
7	-0,0029	-0,7785	33,3 %	-0,0493	0,9134	-0,5948
8	0,0017	0,3636	50,0 %	-0,0476	1,2368	0,8131
9	0,0052	1,3998	60,4 %	-0,0424	1,3706	1,6315
10	-0,0114	-3,8169 ***	25,0 %	-0,0538	0,9039	-0,7933

Intervall	Kumulativ gjennomsnittlig unormal avkastning	t-stat
(-10,-1)	-0,0280	-1,5917
(+1,+10)	-0,0245	-1,6591
(-5,-1)	-0,0162	-1,2229
(+1,+5)	-0,0190	-1,7493 *
(-1,0)	-0,0021	-0,3317
(0,+1)	-0,0086	-1,4484

**Tabell 10:** Oversikt over AAR- og CAAR-verdier samt volumrater rundt endringsdagen fra markedsmodellen før finanskrisen.

### 8.3.2 Volumeffekter før finanskrisen

I likhet med resultatene for perioden som helhet, er volumeffekten signifikant positiv dagen før ED, men her bare på 10%-nivå. For ED+1 er volumeffekten signifikant negativ på 1%-nivå. Dette kan tenkes å henge sammen med den svakt negative priseffekten vi observerer like etter ED. I tillegg ser vi et signifikant lavere handelsvolum enn normalt på handelsdagene ED-9, ED-6, ED-5, ED-3 og ED+6.

Forklaringskraften til handelsvolumet på pris er relativt høy, og øker jo mer sentrert intervallet er rundt ED, som vist i tabell 11. Når vi sammenligner dette med forklaringskraften for perioden som helhet finner vi at forklaringskraften er lavere for intervallene ED (-10,+10) og ED (-5,+5) før finanskrisen.

Før finanskrisen	
Intervall (CAAR)	Forklaringskraft (R <sup>2</sup> )
ED (-10,+10)	19,40 %
ED (-5,+5)	28,40 %
ED (-2,+2)	83,10 %
ED (-1,+1)	87,00 %

**Tabell 11:** Handelsvolumets forklaringskraft på pris

### 8.3.3 Preiseffekter etter finanskrisen

Av tabell 12 observerer vi en signifikant positiv gjennomsnittlig unormal avkastning på 2,3% dagen før ED. Denne er signifikant på 10%-nivå. Til sammenligning gav markedsmodellen for hele perioden en AAR på dag ED-1 på 0,5% som ikke var signifikant. Dette indikerer at det kan ha oppstått en positiv priseffekt i etterkant av finanskrisen.

For ED+1 har vi en negativ AAR på -1,3%, som er signifikant på 5%-nivå. Denne er mer negativ enn tilsvarende AAR for perioden som helhet og perioden før finanskrisen, som ble observert til henholdsvis -0,9% og -0,7%.

Resultatene viser også signifikant negativ AAR på handelsdagene ED-8 og ED-7, samt på ED+5. CAAR er negativ fra ED-10 til ED+10. Kumulativ gjennomsnittlig unormal avkastning er negativ i intervallene etter ED, samt i intervallet fra ED-10 til ED-1. CAAR for det sistnevnte intervallet er signifikant negativ. CAAR i de øvrige intervallene før ED er positiv, men ikke-signifikant. For intervallet ED+1 til ED+5 har vi signifikant negativ CAAR på -3,4%.

### Markedsmodellen ED (etter finanskrisen)

N = 14

Dag	AAR	t-stat	Prosent positive	CAAR (-10, +10)	Daglig volumrate	t-stat
-10	-0,0088	-1,5153	35,7 %	-0,0088	0,7027	-2,4655 **
-9	-0,0132	-1,3712	35,7 %	-0,0220	0,8801	-0,5965
-8	-0,0150	-2,0720 **	35,7 %	-0,0370	0,9329	-0,4492
-7	-0,0145	-4,0646 ***	14,3 %	-0,0515	2,2510	0,9143
-6	-0,0185	-1,6068	21,4 %	-0,0700	1,0877	0,5167
-5	0,0016	0,1830	64,3 %	-0,0684	1,1408	0,7385
-4	-0,0076	-1,1829	50,0 %	-0,0760	1,0473	0,2658
-3	0,0043	0,5310	57,1 %	-0,0717	0,9002	-0,6058
-2	-0,0113	-1,1775	28,6 %	-0,0830	1,0526	0,3249
-1	0,0231	2,0329 *	71,4 %	-0,0599	2,2524	4,7508 ***
0 (ED)	-0,0015	-0,1409	28,6 %	-0,0614	1,4385	2,3154 **
1	-0,0132	-2,2136 **	35,7 %	-0,0746	0,8062	-1,5817
2	-0,0067	-1,1934	28,6 %	-0,0812	0,7792	-2,0339 *
3	-0,0088	-1,3087	35,7 %	-0,0901	0,7870	-1,8889 *
4	0,0029	0,3298	50,0 %	-0,0872	0,9201	-0,5200
5	-0,0083	-2,0231 *	21,4 %	-0,0955	0,9724	-0,1378
6	-0,0074	-0,8671	42,9 %	-0,1028	0,6130	-3,4548 ***
7	-0,0128	-1,2769	28,6 %	-0,1156	1,1419	0,3800
8	0,0081	0,9307	50,0 %	-0,1075	0,8992	-0,4515
9	-0,0033	-0,5007	50,0 %	-0,1109	0,8073	-1,3238
10	0,0032	0,2492	50,0 %	-0,1077	0,6103	-4,4772 ***

Intervall	Kumulativ gjennomsnittlig unormal avkastning	t-stat
(-10,-1)	-0,0607	-2,2847 **
(+1,+10)	-0,0464	-1,5662
(-5,-1)	0,0101	0,5295
(+1,+5)	-0,0341	-2,1655 **
(-1,0)	0,0216	1,2098
(0,+1)	-0,0147	-1,2137

**Tabell 12:** Oversikt over AAR- og CAAR-verdier samt volumrater rundt endringsdagen fra markedsmodellen etter finanskrisen.

### 8.3.4 Volumeffekter etter finanskrisen

Handelsvolumet er mer enn dobbelt så høyt som normalnivået dagen før ED, og signifikant på 1% nivå. Volumeffekten på ED-1 er altså sterkere etter finanskrisen enn for perioden som helhet og perioden før finanskrisen. Volumeffekten er også signifikant positiv på selve ED, her med en gjennomsnittsrate på 1,44. For dagen etter ED har vi derimot ikke signifikant negativ volumrate som for perioden som helhet og før finanskrisen. På handelsdag ED+2 og ED+3 er raten signifikant negativ, noe som kan tyde på at den negative volumeffekten har

inntruffet litt senere i perioden etter finanskrisen. Volumraten er også signifikant negativ på ED-10, ED+6 og ED+10.

Av tabell 13 ser vi at handelsvolumet har god forklaringskraft på variasjonen i pris. Som for perioden som helhet og perioden før finanskrisen, øker forklaringskraften jo mer sentrert intervallene er rundt endringsdagen. For de korteste intervallene er forklaringskraften relativt sterkere etter finanskrisen enn før finanskrisen.

Etter finanskrisen	
Intervall (CAAR)	Forklaringskraft ( $R^2$ )
ED (-10,+10)	7,30 %
ED (-5,+5)	65,60 %
ED (-2,+2)	90,80 %
ED (-1,+1)	98,40 %

**Tabell 13:** Handelsvolumets forklaringskraft på pris

### 8.3.5 Implikasjoner av funn for periodene før og etter finanskrisen

Når vi deler opp datautvalget i to perioder og ser på før og etter finanskrisen separat, finner vi at pris- og volumeffektene rundt ED har vært sterkest etter finanskrisen. Et spesielt interessant funn for perioden etter finanskrisen er at samtidig som vi observerer signifikant økt handelsvolum finner vi at AAR er signifikant positiv på 2,3% dagen før ED. I tillegg er handelsvolumet signifikant lavt og AAR signifikant negativ på 1,3% dagen etter ED. Ser vi disse resultatene i lys av handelsvolumets forklaringskraft på pris, som er på hele 98,4% for intervallet ED (-1,+1), kan det se ut som at det i nyere tid eksisterer en indekseffekt på OBX-indeksen. Ettersom den positive prisseffekten på 2,3% dagen før ED ser ut til å være fullstendig reversert omtrent tre handelsdager etter inkludering kan vi trekke slutninger om at prisseffekten er midlertidig. Funnene presentert over er konsistente med prispresshypotesen. Det ser altså ut til at økt handelsvolum presser aksjeprisen opp for inkluderte aksjer dagen før inkludering, men ettersom økningen i handelsvolumet kun er midlertidig, vil prispresset avta og aksjeprisen reverseres noen dager etter revideringen.

I forbindelse med funnene diskutert over er det interessant å se nærmere på mulige årsaker til at vi ser en økning i handelsvolum dagen før ED og på ED etter finanskrisen i forhold til



handelsvolumet før finanskrisen. Av analysen av indeksfond som replikerer OBX i kapittel 2, ser vi at det har vært en betraktelig økning i investert kapital fra indeksfond etter 2008. Selv om ikke antall indeksfond har økt, har den forvaltede kapitalen i de få fondene som eksisterer skutt i været. Fra 2008 til 2009 finner vi at økningen var på hele 260%. Vi mener derfor at det er rimelig å anta at veksten i forvaltet kapital fra indeksfond kan forklare økningen i pris- og volumeffekter av indeksinkludering etter finanskrisen. Ut i fra dette kan man anta at forvaltet kapital fra indeksfond er en av de viktigste driverne bak den observerte indekseffekten på OBX.

På den andre side kan en stille spørsmål ved om indeksfondenes investeringer har stor nok påvirkningskraft til å forklare det vi observerer. I snitt har investert kapital fra indeksfond utgjort 0,22% av den totale markedsverdien til OBX fra 2008 og frem til i dag. Dette er en relativt liten andel, noe som tilsier at påvirkningskraften til disse fondene er begrenset. Det kan imidlertid også tenkes at det er andre forhold som spiller inn på effektene vi observerer. Eksempelvis kan investeringer fra utlandske fond, andre norske aksjefond og privatpersoner ha en betydning. Det kan tenkes at det eksisterer norske institusjonelle aksjefond eller pensjonsfond som har et mandat som ligger tett opp til OBX, men som ikke replikerer indeksen 100%. Vi har ikke tatt høyde for eventuell handel fra disse. Vi har heller ikke tatt høyde for at det kan finnes utenlandske aksjefond som replikerer OBX-indeksen.

#### **8.4 Indekseffekten og markedseffisiens**

Ifølge markedseffisienshypotesen skal indeksrevideringer basert på omsetning ikke påvirke aksjeprisen, da inkluderingen ikke er forbundet med ny informasjon. Eventuelle muligheter til å oppnå unormal avkastning må innebære en feilprising av aksjen. Denne feilprisingen vil elimineres av arbitrasjeaktører som utnytter den for å oppnå unormal avkastning. Dersom vi hadde observert unormal avkastning i perioden rundt annonsering av indeksendring eller rundt den faktiske endringen, kunne det vært et bevis for at markedet ikke er effisient på halvsterk form og at det dermed eksisterer en arbitrasjemulighet i forbindelse med indekseffekten.

For perioden fra 1997 og frem til i dag finner vi ikke tegn til at det eksisterer signifikant unormal avkastning knyttet til indeksrevideringen. Dette tyder på at markedet er effisient og at det ikke eksisterer arbitrasjemuligheter. I perioden 2008-2012 observerer vi imidlertid en indekseffekt på OBX indeksen, da vi finner signifikant unormal positiv avkastning dagen før

indeksendringen implementeres. Dette indikerer at markedet ikke er effisient på halvsterk form i henhold til EMH.

Hvorvidt markedet er ineffisient i forbindelse med indekseffekten kan imidlertid diskuteres. Dersom man løsner på tolkningen av markedseffisienshypotesen, og tar høyde for at andre faktorer enn systematisk risiko prises i aksjeprisene, kan man argumentere for at EMH holder. Den unormale positive avkastningen vi observerer etter finanskrisen kan skyldes en kompensasjon for å tilby likviditet. Det betyr at en positiv priseffekt ved indeksinkludering kan forklares av at økt likviditet har blitt priset inn i de inkluderte selskapenes aksjepris. Dersom den observerte priseffekten hadde vært permanent kunne det vært for strengt å konkludere med at den observerte indekseffekten brøt med EMH. Som nevnt tidligere i dette kapitlet observerer vi en midlertidig priseffekt, og kan ikke tolke priseffekten som at markedet har priset inn forhold som for eksempel likviditet. Vi mener derfor at markedet ikke kan betraktes som effisient på halvsterk form, selv når man løsner på tolkningen av EMH.

På tross av at vi observerer en mulig feilprising i markedet, finner vi ikke tegn til at det eksisterer arbitrasjevirkosomhet og spekulering i forbindelse med revidering av OBX. Dette vil vi diskutere nærmere i kapittel 9.

## **9 Økonomiske implikasjoner av funn og mulige handelsstrategier**

### **9.1 Innledning**

I dette kapitlet ønsker vi å belyse de økonomiske implikasjonene av funnene våre, og se nærmere på ulike handelsstrategier som kan være aktuelle å følge for å utnytte en indekseffekt. I det foregående kapitlet presenterte vi funnene fra studien på OBX-indeksen, samt drøftet årsaker til at vi ikke observerer en indekseffekt for perioden 1997-2012, og til at vi observerer en indekseffekt fra 2008-2012. Den overordnede konklusjonen er at det ikke eksisterer tegn til indekseffekt rundt annonseringsdagen, men at det kan se ut til å være et prispress rundt endringsdagen. Prispresset genererer positiv gjennomsnittlig unormal avkastning dagen før endringen finner sted. Den positive unormale avkastningen er kun signifikant for perioden etter finanskrisen. Vi forklarte den observerte indekseffekten med prispresshypotesen, og konkluderte med at markedet muligens ikke er effisient i forbindelse med inkluderinger av aksjer i OBX.

Når markedet ikke er effisient er det i henhold til økonomisk teori mulig å tjene risikofri profitt uten å gjøre nettoinvesteringer. Det betyr at det burde eksistere muligheter for investorer som identifiserer mulig feilprising rundt en indeksinkludering å tjene på indekseffekten. Selv om denne muligheten er identifisert er det imidlertid ikke gitt at det er lønnsomt for en investor å handle på denne informasjonen. I virkeligheten er ikke kapitalmarkedene perfekte, og vi må derfor ta hensyn til forhold som transaksjonskostnader og risiko når vi vurderer lønnsomheten i de statistiske resultatene. I det følgende ønsker vi å undersøke hvorvidt det er mulig å tjene på en indekseffekt på OBX gjennom risikofri arbitrasjehandel eller spekulering.

### **9.2 Handelsstrategier i forbindelse med indekseffekten**

Som nevnt i kapittel 2 er det bevist at det eksisterer betydelig arbitrasjevirkosomhet rundt en indeksrevidering på S&P 500. I det følgende ønsker vi å se nærmere på ulike handelsstrategier som arbitrasjeaktører benytter for å tjene på en indeksrevidering på det amerikanske markedet.

### 9.2.1 Long-short portefølje

Det er funnet bevis for at en strategi som bygger på en long-short portefølje basert på indeksinkluderinger og indeksslettinger på Russel-indekser<sup>4</sup> er lønnsom i perioden rundt indeksrevideringer (Madhavan, 2003). En slik portefølje kan settes sammen med en relativt høy nøyaktighet basert på offentlig tilgjengelig data og seleksjonskriteriene for den aktuelle indeksen. Madhavan (2003) finner at en portefølje som kjøpte inkluderte aksjer og solgte slettede aksjer hadde en gjennomsnittlig avkastning på 15% i juni for perioden 1996-2001. Selv om avkastningen på denne investeringsstrategien kan tenkes å være betydelig, tilsvarer ikke dette en risikofri arbitrasjemulighet. For det første må man ta i betraktning at avkastningene kan variere mye, noe som gjør at investeringen i større grad innebærer risiko og må betraktes som spekulering. Videre vil man være utsatt for timing-risiko i form av at man på forhånd ikke kan forutse de strategiske reaksjonene til andre investorer. Når man baserer seg på å avslutte en long-short portefølje når den endelige revideringen finner sted, er man avhengig av at det finnes tilstrekkelig med kjøpere og selgere på likvideringstidpunktet (Madhavan, 2003). Det kan også tenkes at det ikke er mulig å innta korte posisjoner i noen aksjer, slik at det en skulle tro var lønnsomme investeringsmuligheter utelukkes.

### 9.2.2 Opsjoner

En annen strategi går ut på å investere i opsjoner. Dash & Liu (2008) finner at opsjonsprisene til selskaper som inkluderes i en indeks stort sett er drevet av aksjens underliggende avkastning, men at opsjonsavkastningen rett i etterkant av annonseringen er signifikant høyere enn aksjeavkastningen. Det ser med andre ord ut som at bevegelsen i aksjeprisen fører til et ekstraordinært sjokk i opsjonsmarkedet. Endringene i at-the-money kjøpsopsjoner på aksjer som inkluderes i S&P 500 har vist seg å være 20 til 30 ganger høyere enn endringene i korresponderende aksjepris. Liu & Dash (2008) finner to lønnsomme strategier som er signifikante på 5% nivå. Den ene handelsstrategien går ut på å kjøpe at-the-money kjøpsopsjoner for aksjer som inkluderes i S&P 500 dagen etter at inkluderingen annonseres, og selge denne posisjonen på endringsdagen. Dette vil gi en avkastning på 31% i snitt for aksjer som inkluderes i S&P 500. Denne strategien kan utnyttes for aksjer som ikke har vært en del av S&P 1500<sup>5</sup>. Den andre handelsstrategien går ut på å selge at-the-money

---

<sup>4</sup> Russel-indeksene er et sett med amerikanske og globale aksjeindekser som gjør det mulig å følge utviklingen i spesifikke markedssegmenter.

<sup>5</sup> S&P 1500 er en aksjeindeks som inkluderer alle aksjene i S&P 500, S&P 400 og S&P 600.

salgsopsjoner for inkluderte aksjer i S&P 500 dagen før endringsdagen, og selge denne posisjonen på endringsdagen. I snitt vil denne strategien gi en avkastning på 10%. Denne strategien kan utnyttes for aksjer som allerede er en del av S&P 1500.

### **9.3 Risiko ved å prøve å slå markedet**

Enkelt sagt finnes det to måter å slå markedet på. Enten må en investor ha mulighet til å handle på grunnlag av overlegen informasjon, eller så må vedkommende rett og slett ha flaks. Å finne frem til overlegen informasjon er svært vanskelig, og det er usikkert hvorvidt prisøkningen vi ser dagen før endringen av OBX-indeksen kan karakteriseres til å være nettopp dette. Dersom vi antar at investorer lager handelsstrategier basert på det de mener er overlegen informasjon om indekseffekten, vil det fortsatt være et slags sjansespill. Dette er på grunn av risiko. I tabellene i kapittel 8 finner vi en oversikt over prosentandelen av selskaper som viser positiv unormal avkastning. For dagen før indeksrevideringen i perioden etter finanskrisen viser omtrent 70% av selskapene positiv unormal avkastning (jf. tabell 12). Ser vi på samme dag for hele perioden er tilsvarende andel litt over 50% (jf. tabell 7). Det betyr at å inkluderes i indeks ikke nødvendigvis fører til at det enkelte selskapet vil se en prisøkning dagen før inkluderingen. Dersom en investor tror han kan tjene på indekseffekten må vedkommende ta aktive bets basert på spekuleringer om hvorvidt de inkluderte selskapene faktisk kommer til å prestere bedre enn normalt som følge av inkluderingen.

Videre er det også mye risiko knyttet til å ta aktive bets på et fåtall selskaper. For perioden vi studerer har det på det meste gått inn seks selskaper i indeksen ved en revidering, mens det vanligvis har vært 2-3 selskaper. For å tjene på en indekseffekt må investoren satse betydelige summer på noen få selskaper, noe som igjen innebærer lite diversifisering og mer risiko. Dette, kombinert med at indeksrevideringene skjer så sjeldent, gjør at en investor må karakteriseres som rimelig risikovillig for å satse på å tjene penger på en indeksrevidering av OBX. Risikoen kan imidlertid reduseres ved å ta motsatte posisjoner i en replikasjonsportefølje, konstruert ved hjelp av derivater.

## **9.4 Eksisterer det arbitrasjevirkosomhet og spekulasjon i forbindelse med indekseffekten på OBX?**

Som nevnt i innledningen kan det eksistere arbitrasjemuligheter når selskaper inkluderes i OBX-indeksen. Det vil være interessant å undersøke nærmere hvorvidt disse arbitrasjemulighetene eller andre lønnsomme investeringsmuligheter faktisk eksisterer.

### **9.4.1 Illustrasjon av en investering i inkluderte aksjer på OBX**

Beneish & Whaley (1996) finner at det oppsto arbitrasjemuligheter i forbindelse med revideringer av S&P 500-indeksen etter at ED ble satt til fem handelsdager etter AD. Da ble det mulig for investorer å handle før indeksfondene. Ettersom dette også er tilfellet for OBX-indeksen, burde det i teorien eksistere tilsvarende arbitrasjemuligheter ved revideringer dersom etterspørselen fra indeksfond som følger OBX er tilstrekkelig stor rundt ED.

Et eksempel på en enkel arbitrasjestrategi er ifølge Beneish & Whaley (1996) å kjøpe aksjer som skal inkluderes like etter annonsering og selge dem mot slutten av endringsdagen. Om man tar utgangspunkt i kapitalverdimodellen, kan man konstruere en arbitrasjeportefølje ved å i tillegg selge futures med S&P 500 som underliggende. For en slik strategi, finner Beneish & Whaley (1996) at man i snitt vil oppnå en avkastning på 4,0%. Videre finner de at gjennomsnittlig aksjepris for inkluderte aksjer er rundt 40 USD, slik at snittavkastningen målt i dollar er 0,80 per aksje.

Vi har forsøkt å beregne avkastningen på en lignende arbitrasjeportefølje for aksjer som ble inkludert i OBX i perioden etter finanskrisen. Etter kapitalverdimodellen og markedsmodellen kan man sikre den lange posisjonen i aksjen som inkluderes ved å ta en kort posisjon i OBX-indeksen av størrelsesorden beta. Beneish & Whaley (1996) sikrer investeringen ved å ta en kort posisjon i futures på S&P 500. Vi ønsket i utgangspunktet å gjøre det sammen, men ble nødt til å forenkle beregningen til å benytte avkastning på selve OBX-indeksen. I porteføljen vår tar vi derfor en kort posisjon i OBX i stedet for i OBX-futures. For markedsmodellen ser vi bort i fra alfa, da gjennomsnittsverdien av denne parameteren etter finanskrisen var  $0,0008 \approx 0$ . Avkastningen fra AD til ED er beregnet ved å finne gjennomsnittlig aksjepris for inkluderte selskaper på disse to tidspunktene. Vær oppmerksom på at dette eksempelet er svært forenklet, og at det kun er ment som en illustrasjon på hva man kan forvente å tjene ved å ta en sikret posisjon i inkluderte aksjer.

---

**Avkastning på lang posisjon i aksje  
og kort posisjon i OBX**

---

Snitt aksjekurs AD	320,69
Snitt aksjekurs ED	320,64
Avkastning AD-ED	-0,02 %
Snitt OBX AD	296,97
Snitt OBX ED	294,99
Avkastning AD-ED	-0,67 %
Gevinst %	0,65 %
Gevinst per aksje	2,09

---

**Tabell 14:** Eksempel på avkastningen som kan oppnås ved å ta en sikret posisjon i inkluderte aksjer.

Av tabell 14 ser vi at gevinsten per aksje fra AD til ED i snitt har vært 0,65% etter finanskrisen. For at strategien skal være lønnsom i praksis, må summen av transaksjonskostnadene og andre kostnader forbundet med imperfekte markeder være lavere enn 0,65%, gitt at dette estimatet er representativt. Dersom det ikke er mulig å sette sammen en fullt ut risikofri arbitrasjeportefølje, som det gjerne er i praksis, må man også ta hensyn til eventuell usystematisk risiko man påtar seg. Som nevnt er det risiko forbundet med å ta aktive bets på at de inkluderte aksjene skal gi positiv avkastning fra AD til ED, og det er svært viktig å ta hensyn til dette i vurderingen av lønnsomhet.

Risikoen forbundet med å spekulere i å oppnå positiv avkastning for bestemte aksjer kan måles ved å se på volatiliteten i aksjenes avkastning. For eksempelet over, hvor man holder aksjene som inkluderes fra AD til ED, innebærer dette at man vil eksponeres for risiko forbundet med volatilitet i aksjekursenes utvikling mellom disse dagene. Dersom man venter med å kjøpe aksjen til tettere opp mot ED, slik at man holder posisjonen et færre antall dager, vil volatiliteten reduseres. Ettersom vi kun observerer positiv unormal avkastning for handelsdag ED-1, kan det være hensiktsmessig å kun holde aksjen denne dagen. Dette vil også redusere risikoen man eksponeres for. Vi mener derfor det kan være interessant å se nærmere på en strategi hvor man kjøper aksjer som skal inkluderes ved slutten av handelsdag ED-2, og selger på ED-1. For å vurdere om denne strategien er lønnsom, må vi se avkastningen man kan oppnå i sammenheng med risikoen man påtar seg. For å vurdere avkastning og risiko opp mot hverandre, kan man benytte en Value-at-Risk-analyse (VaR).

VaR er basert på sannsynlighetsfordelingen til en porteføljes markedsverdi. 95%-VaR indikerer hva du med 95% sannsynlighet maksimalt vil tape på porteføljen (Lillestøl, 2010). Dersom man antar at porteføljens markedsverdi er normalfordelt, kan VaR beregnes på følgende måte:

$$VaR = \mu + \sigma * z_{\alpha}$$

For vår beregning vil  $\mu$  tilsvare unormal avkastning,  $\sigma$  tilsvare standardavviket til den unormale avkastningen og  $z_{\alpha}$  tilsvare  $\alpha$ -kvantilen i standard normalfordelingen. I vårt eksempel ønsker vi å måle maksimalt tap forbundet med å holde en inkludert aksje fra ED-2 til ED-1, basert på sannsynlighetsfordelingen til den observerte unormale avkastningen på 2,3%. Ved å beregne 95%-VaR for avkastningen over en dag vil vi få en indikasjon på den faktiske lønnsomheten til den foreslåtte strategien. Igjen vil vi påpeke at beregningen kun er ment som en illustrasjon.

Som et estimat på standardavviket til avkastningen kan man eksempelvis benytte daglig historisk volatilitet på Oslo Børs. For All Share-indeksen<sup>6</sup> har denne ligget på 1,14% i snitt fra 1983 til 2011, men har i perioder ligget på et høyere nivå (Wilander, 2011). Dette er et konservativt estimat, da volatiliteten til OBX ofte er høyere. Etersom vi ser på unormal avkastning kan det være mer hensiktsmessig å bruke volatiliteten til den unormale avkastningen for inkluderte aksjer i det relevante tidsintervallet. Vi finner at standardavviket til unormal avkastning på handelsdag ED-1 har vært 4,25% fra 2008 til 2012. En daglig volatilitet av denne størrelsesordenen kan virke noe ekstrem, men det er mulig at det eksisterer forhold som bidrar til spesielt høy volatilitet akkurat denne dagen. Vi gjennomfører derfor VaR-beregningene ved bruk av begge de to estimatene på avkastningens standardavvik, da det er sannsynlig at virkelig VaR ligger et sted i mellom disse.

<b>Beregning av VaR (lavt estimat på <math>\sigma</math>)</b>	
Historisk volatilitet Oslo Børs	1,14 %
Unormal positiv avkastning ED-1	2,30 %
Konfidensintervall (95%)	-1,65
Value-at-Risk	0,42 %

**Tabell 15:** Value-at-Risk beregnet basert på historisk volatilitet på Oslo Børs

<sup>6</sup> Oslo Børs All Share Indeks består av alle aksjer som er listet på Oslo Børs.



<b>Beregning av VaR (høyt estimat på <math>\sigma</math>)</b>	
Historisk volatilitet unormal avkastning	4,25 %
Unormal positiv avkastning ED-1	2,30 %
Konfidensintervall (95%)	-1,65
Value-at-Risk	-4,71 %

**Tabell 16:** Value-at-Risk beregnet basert på historisk volatilitet til unormal avkastning i perioden 2008-2012

Vi ser av beregningene i tabell 15 at VaR basert på volatiliteten på Oslo Børs er 0,42%. Dette kan tolkes som at 0,42% er minimumsavkastningen man med 95% sannsynlighet vil oppnå fra ED-2 til ED-1. Selv om dette er en positiv avkastning er den såpass lav at den høyst sannsynlig vil være mindre enn transaksjonskostnadene forbundet med å innta posisjonen. 95%-VaR fratrukket transaksjonskostnader vil trolig være negativ. Beregningen av VaR i tabell 16, som er basert på en høyere volatilitet, gir en 95%-VaR på -4,71%. Maksimalt tap vil altså med 95% sannsynlighet være 4,71% av investert beløp. At man kan tape 4,71 % av investeringen fra en handelsdag til en annen, i tillegg til eventuelle transaksjonskostnader, tyder på at risikoeksponeringen er høy. Risikoeksponeringen ved en volatilitet på bare 1,14% er mye lavere. Faktisk risikoeksponering er dermed sensitiv for hva som er den faktiske volatiliteten forbundet med å holde en inkludert aksje fra ED-2 til ED-1.

Om avkastningen forbundet med å spekulere i indekseffekten på OBX hadde vist seg å være større enn kostnader forbundet med transaksjoner og risiko, kunne det vært mulig å oppnå profitt. Ser vi de to eksemplene presentert over i sammenheng ser det ut som det ikke er lønnsomt å spekulere i en indekseffekt på OBX-indeksen. Ettersom den unormale positive avkastningen observert ved indeksinkludering er relativt lav, er det viktige å vurdere nedsiderisiko. Dersom volatiliteten er tilstrekkelig høy, kan tapene ved en eventuell nedside bli store. Dette gjenspeiles i estimatene på VaR. Vi må imidlertid være oppmerksomme på at noe av risikoen knyttet til volatilitet kan diversifiseres bort, noe som muligens ville bedret lønnsomhetsutsiktene i det sistnevnte eksempelet.

#### **9.4.2 Graden av arbitrasjevirkosomhet og spekulasjon på OBX basert på funn**

Dersom det eksisterer et betydelig omfang av arbitrasjehandel i forbindelse med indeksrevideringer, vil man forvente å observere unormal positiv prisøkning for inkluderte aksjer i dagene mellom AD og ED, da arbitrasjeaktører kjøper seg opp i dette tidsrommet

(Beneish & Whaley, 1996). Rasjonelle investorer vil nemlig eliminere eventuelle feilpriser når de utnytter arbitrasjemuligheter (Shleifer, 2000).

Vi velger å se våre funn i sammenheng med Beneish & Whaley (1996), selv om de benytter en annen modell for beregning av normalavkastning. De observerer at positiv unormal avkastning fra AD til ED øker med lengden på intervallet mellom de to. Dette indikerer at det eksisterer betydelig arbitrasjehandel. Til sammenlikning observerer vi i ikke unormal positiv avkastning i perioden mellom AD og ED ved bruk av markedsmodellen. Det er kun for handelsdag ED-1 at vi observerer positiv unormal avkastning. Denne prisseffekten tilskrives handelen fra indeksfond som replikerer OBX. Vi finner med andre ord ingen bevis for at det eksisterer betydelig arbitrasjehandel eller spekulering i forbindelse med inkludering av selskaper i OBX-indeksen.

Videre skriver Beneish & Whaley (1996) at negativ unormal avkastning og unormalt høyt handelsvolum på dag ED+1 er konsistent med at det eksisterer arbitrasjehandel. Disse observasjonene forklares med at arbitrasjaktørene overestimerer hvor stor etterspørselen fra indeksfond vil være på ED, noe som gir et salgspress på den inkluderte aksjen denne dagen. I vår studie finner vi negativ unormal avkastning på ED+1, mens handelsvolumet derimot er unormalt lavt. Dette indikerer at den negative unormale avkastningen ikke kan tilskrives arbitrasjaktører som forsøker å løse opp posisjonene sine. Vi finner igjen ikke bevis for at det eksisterer arbitrasjehandel rundt endringsdagen for OBX.

At vi ser få tegn til arbitrasje kan ha sammenheng med at kriteriene for et perfekt kapitalmarked ikke er oppfylt. Selv om vi finner positiv unormal avkastning for ED-1, er det verdt å merke seg at denne analysen er basert på forutsetningen om at man kan kjøpe og selge til samme pris. I virkeligheten må man ta hensyn til at bid- og ask-prisen er forskjellig. Differansen mellom bid- og ask-pris er en form for transaksjonskostnad, og dersom denne differansen er tilstrekkelig stor kan det tenkes at den ”spiser opp” en eventuell avkastningsgevinst fra inkluderte aksjer.

En annen forutsetning for å kunne utføre arbitrasje, er at det eksisterer tilgjengelige og likvide aktiva slik at man kan konstruere en risikofri portefølje. Li, Pinfold & Elayan (2000) skriver i sin studie at manglende opsjoner og futures på aksjer som inkluderes i indeksen de studerer, gjør det vanskelig for spekulanter å tjene på arbitrasjemulighetene. De mener dette kan stå bak den observerte ineffisiensen i markedet. Det samme kan tenkes å gjelde for OBX-indeksen. Vi fant at det var svært få av de inkluderte aksjene som hadde opsjoner knyttet til seg. Per i dag

har bare 19 av aksjene på Oslo Børs tilknyttede opsjoner, noe som kan bety at det er vanskelig for investorer å sikre investeringene sine.

Dersom investorene ikke har mulighet til å sikre posisjonene sine ved hjelp av derivater, kan det å kjøpe aksjer som inkluderes i OBX innebære risiko. Som nevnt i avsnitt 9.3 er det bare 50% av aksjene som gir positiv avkastning på ED-1 for perioden som helhet, og 70% etter finanskrisen. Det er mulig at den beregnede unormale avkastningen for ED-1 er for lav i forhold til den kompensasjon investorene krever for å påta seg denne risikoen ved å ta aktive bets. I så tilfelle vil ikke rasjonelle investorer spekulere i indekseffekten.

## 10 Avrunding

### 10.1 Oppsummering

Formålet med denne studien var å undersøke fenomenet indekseffekten på Oslo Børs ved å besvare problemstillingen: ”Eksisterer det pris- og volumeffekter ved inkludering av selskaper i OBX Total Return Index?”. Hovedanalysen dreide seg om hvorvidt det eksisterer pris- og volumeffekter som følge av at selskaper inkluderes i OBX, samt når disse inntreffer. Videre ønsket vi å undersøke mulige årsaker bak en eventuell indekseffekt, om effektene av indeksrevideringer har endret seg i nyere tid, samt om det eksisterer lønnsomme handelsstrategier basert på indekseffekten.

For analysen rundt annonseringsdagen konkluderer vi med at det ikke eksisterer en indekseffekt, og alt i alt beholder vi nullhypotesene våre som nevnt i kapittel 7. Fra analysen rundt endringsdagen observerer vi tegn til pris- og volumeffekter dagen før og dagen etter at en indeksrevidering finner sted. Vi finner bevis for at aksjer som har blitt inkludert i OBX i perioden 2008-2012 opplever en positiv priseffekt på handelsdag ED-1 på 2,3%. Samtidig observerer vi et unormalt høyt handelsvolum for ED-1, samt for selve endringsdagen. For perioden 2008-2012 ser det med andre ord ut til å eksistere en svak indekseffekt. Dette mener vi kan forklares av handel fra OBX-indeksfond, da disse kjøper seg opp i nye OBX-medlemmer på nettopp disse dagene. At pris- og volumeffektene er spesielt fremtredende etter finanskrisen kan forklares av en økning i kapitalbasen til OBX-relaterte indeksfond etter 2008. Effekten på pris- og volum er bare midlertidig, og kan forklares av prispresshypotesen. På bakgrunn av disse funnene forkaster vi nullhypotesene i kapittel 7 og konkluderer med en indekseffekt på OBX fra 2008 til 2012.

Videre undersøkte vi de økonomiske implikasjonene av funnene våre. Selv om vi finner at priseffektene like før og like etter endringsdagen kan tyde på at markedet ikke er effisient, finner vi at graden av spekulering i forbindelse med indeksrevidering av OBX er begrenset. Vi forklarer dette med at den observerte positive unormale avkastningen i forbindelse med indeksinkludering er relativt lav, og at transaksjonskostnader og risiko sannsynligvis vil eliminere en eventuell gevinst. Å spekulere i indekseffekten er dermed ikke lønnsomt. Videre er det svært vanskelig for spekulanter å konstruere sikrede handelsstrategier da det er lite tilgjengelige derivater i det norske markedet.

## 10.2 Svakheter ved studien

Utvalget i studien er relativt lavt ettersom det bare er et fåtall selskaper som inkluderes i OBX hvert halvår. Datamengden vi hadde å forholde oss til da vi innledet denne studien var altså svært begrenset i utgangspunktet. Fra datasettet vi fikk tilsendt fra Oslo Børs ble vi nødt til å ekskludere flere selskaper av ulike årsaker beskrevet i kapittel 5. Et større utvalg hadde vært ønskelig, spesielt med tanke på at robustheten til statistisk inferens er avhengig av utvalgsstørrelsen (Bergtold, et al., 2011). Som nevnt i kapittel 6 er et stort nok utvalg en forutsetning for å kunne anta normalitet på bakgrunn av sentralgrenseteoremet. Selv om statistikere som Keller (2005) mener at et utvalg på 30 ofte er tilstrekkelig stort, vil denne antagelsen variere. Det kan dermed tenkes at utvalget vårt ikke er stort nok til å anta at sentralgrenseteoremet holder.

En annen svakhet ved studien er at vi ikke har benyttet Fama & French sin trefaktormodell. Tilfellene av ekstreme alfaverdier kan skyldes at alfa fanger opp skjevheter i utvalget langs en eller flere faktorer som er priset inn i markedet. Dersom utvalget inneholder slike skjevheter, kunne denne modellen vært mer hensiktsmessig å benytte.

En annen mulig feilkilde kan være at data hentet fra Datastream kan inneholde feil. Datastream rapporterer aksjekurser for røde dager, hvor børsen i realiteten har vært stengt. Vi har derfor blitt nødt til å fjerne disse kursdataene manuelt, noe som kan innebære at det eksisterer kurser fra enkelte røde dager som ikke har blitt fjernet.

Videre finner vi tilfeller av heteroskedastisitet i residualanalysen for noen av selskapene (se kapittel 6). Dette er uheldig ettersom en forutsetning under nullhypotesen er at variansen er konstant. Heteroskedastisitet kan gi skjevhet i signifikanstestene, men dersom signifikanstestene er basert på minste kvadraters metode, vil de ofte være upåvirket så lenge heteroskedastisiteten ikke er for alvorlig (University of Notre Dame, 2012).

## 10.3 Forslag til videre studier

I det følgende vil vi komme med noen forslag til videre studier som kunne belyst om det eksisterer en indekseffekt på OBX.

### **10.3.1 Analyse av pris- og volumeffekter på slettede aksjer**

Denne analysen er interessant i forbindelse med det observerte prispresset rundt endringsdagen. Dersom prispresshypotesen holder skal man ved slettinger se en motsatt priseffekt i forhold til den vi observerer ved inkluderinger. Effekten må være symmetrisk for at prispresshypotesen kan forklare den observerte indekseffekten. Dersom man i tillegg finner et økt handelsvolumet for slettede aksjer, ville denne analysen gitt ytterligere støtte til prispresshypotesen.

### **10.3.2 Benytte en estimeringsperiode før og etter begivenhetsvinduet**

For å unngå skjevheter som kan oppstå ved å kun benytte en estimeringsperiode som ligger i forkant av begivenhetsvinduet, kan det være hensiktsmessig å også benytte en post-begivenhet estimeringsperiode. Dersom vi også tar hensyn til perioden etter begivenheten når vi beregner en normalperiode, vil det utelukke at indekseffekten som observeres kommer av seleksjonskriteriene for indeksinkludering.

### **10.3.3 Analyse av opsjoner og obligasjoner rundt indeksrevidering**

Dhillon & Johnson (1991) studerer opsjonspriser og obligasjonspriser for å finne ytterligere bevis for hvorfor de observerer en indekseffekt på S&P 500. Dette var noe vi i utgangspunktet ønsket å gjøre, men ettersom vi fant så få opsjoner og obligasjoner knyttet til de aksjene som ble inkludert i OBX gikk vi ikke videre med denne studien. Vi mener imidlertid at det er mulig å gjennomføre en studie på de få obligasjonene vi klarte å finne, og at selv om utvalget vil bli svært lite kan det gi en indikasjon på årsaker til indekseffekten. Dersom man finner at obligasjonsprisene tilknyttet aksjer som inkluderes øker, vil det indikere en risikoreduksjon for inkluderte aksjer. Dette kommer mest sannsynlig av at det blir mer tilgjengelig informasjon om aksjene som inkluderes, noe som ville støttet opp om informasjonskostnadshypotesen som forklaring på indekseffekten.

### **10.3.4 Studie av indekseffekten på OSEFX og OSEBX**

Vi har nevnt tidligere i oppgaven at det er få fond som eksakt replikerer OBX, men at det finnes flere aksjefond som har Oslo Stock Exchange Mutual Fund Index (OSEFX) som referanseportefølje. Ettersom vi konkluderer med at indeksfondene har mye å si for

indekseffekten vi observerer på OBX etter finanskrisen, kan det være interessant å se om dette også er tilfellet når aksjer inkluderes i OSEFX. Dersom funnene våre stemmer vil en forvente å se en enda sterkere indekseffekt på OSEFX da det er flere fond som replikerer denne indeksen. Et annet forslag er å studere Oslo Børs Hovedindeks (OSEBX), som også blir fulgt tett av flere fond.

### **10.3.5 Studere indekseffekten ved å benytte en flerfaktormodell**

Det kunne også vært interessant å gjennomføre en studie av indekseffekten i tråd med Brooks, Kappou & Ward (2004). De benytter som nevnt Fama & French sin trefaktormodell og inkluderer faktorene størrelse og bok-marked-verdi. Ved å benytte en lignende metode på inkluderinger i OBX kunne man fått et bedre bilde av hvordan disse faktorene spiller inn på indekseffekten. Det kan imidlertid være vanskelig og tidkrevende å oppdrive dataen som er nødvendig for å gjennomføre en slik studie.

## 11 Litteraturliste

Barstad, A., Nilsen, F. R. & Nilsen, L. E., 2005. *Priseffekter ved inkludering og sletting av aksjer i OBX-indeksen*. Sandvika: Handelshøyskolen BI.

Bechmann, K. L., 2002. *Price and Volume Effects Associated with Changes in the Danish Blue-chip Index - The KFX index*. Copenhagen: Copenhagen Business School.

Beneish, M. D. & Gardner, J. C., 1995. Information Costs and Liquidity Effects from Changes in the Dow Jones Industrial Average List. *The Journal of Finance and Quantitative Analyses*, 30(1), pp. 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), pp. 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* [Internett] Tilgjengelig fra: <http://ageconsearch.umn.edu/bitstream/103771/2/Bergtold%20et%20al.%20Logit%20Bias%20Paper.pdf> [Funnet 09 12 2012].

Bodie, Z., Kane, A. & Marcus, A. J., 2011. *Investments and Portfolio Management*. 9.utgave red. New York: McGraw-Hill/Irwin.

Brooks, C., Kappou, K. & Ward, C., 2004. *Gambling on the S&P 500's Gold Seal: New Evidence on the Index Effect*. Reading: The University of Reading.

Brown, S. J. & Warner, J. B., 1980. Measuring Security Price Performance. *Journal of Financial Economics*, Volum 8, pp. 205-258.

Brown, S. J. & Warner, J. B., 1985. Using Daily Stock Returns: The Case of Event Studies. *Journal of Financial Economics*, Volum 14, pp. 3-31.

Børsprosjektet, 2012. *Finansordbok*. [Internett] Tilgjengelig fra: <http://mora.rente.nhh.no/borsprosjektet/dictionary.aspx> [Funnet 04 12 2012].

Chen, H., Noronha, G. & Singal, V., 2004. The Price Response to S&P 500 Index Additions and Delitions: Evidence of Asymmetry and a New Explanation. *The Journal of Finance*, 59(4), pp. 1901-1930.



- Chen, H., Singal, V. & Noronah, G., 2006. Index Changes and Losses to Index Fund Investors. *Financial Analyst Journal*, 62(4), pp. 31-47.
- Columbia University, 2005. *Capital Asset Pricing Model*. [Internett]  
Tilgjengelig fra: <http://www.columbia.edu/~ks20/FE-Notes/4700-07-Notes-CAPM.pdf>  
[Funnet 06 12 2012].
- Damås, N. K., 2006. *Priseffekter ved aksjeinkluderinger på OBX-indeksen*. Trondheim: Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet.
- Dash, S. & Liu, B., 2008. *Capturing the Index Effect via Options*, s.l.: Standard & Poor's.
- Dhillon, U. & Johnson, H., 1991. Changes in the Standard and Poor's List. *The Journal of Business*, 64(1), pp. 75-85.
- DnB NOR Markets, 2008. *DnB NOR OBX: Alle OBX-selskapene i en handel*. [Internett]  
Tilgjengelig fra: <https://www.dnb.no/portalfront/nedlast/no/markets/investeringsprodukter/etf/obx-intro.pdf?popup=true> [Funnet 09 12 2012].
- Fama, E., 1970. Efficient Capital Markets: A Review of Theory and Empirical Work. *The Journal of Finance*, 25(2), pp. 383-417.
- Fama, E. F. & French, K. R., 1993. Common risk factors in the returns on stocks and bonds. *Journal of Financial Economics*, Volum 33, pp. 3-56.
- Financial Times, 2012. *Global Financial Crisis*. [Internett]  
Available at: <http://www.ft.com/intl/indepth/global-financial-crisis> [Funnet 04 12 2012].
- Gjerde, Ø. & Sættem, F., 1991. Performance Evaluation of Norwegian Mutual Funds. *Scandinavian Journal of Management*, 7(4), pp. 297-307.
- 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 Pressure. *The Journal of Finance*, 41(4), pp. 815-829.
- Hauge, E. T., 2012. *DNB OBX* [Intervju] 2012.
- Hudson, R. S., 2010. *Comparing Security Returns is harder than you think: Problems with Logarithmic Returns*, Newcastle: Newcastle University Business School.

- Keller, G., 2005. *Managerial Statistics*. 8 red. s.l.:South-Western Cengage Learning.
- Kraus, A. & Stoll, H. R., 1972. Price Impact of Block Trading on the New York Stock Exchange. *The Journal of Finance*, 27(3), pp. 569-588.
- Kritzman, M. P., 1994. *The Portable Financial Analyst: What Practitioners Need to Know*. 2. utgave red. New Jersey: John Wiley & Sons, Inc..
- Lien, L. B., 2011. *NHH Kriseprogrammet*. [Internett]  
Tilgjengelig fra: <http://blogg.nhh.no/kriseprogrammet/?p=646> [Funnet 04 12 2012].
- Lillestøl, J., 2010. *Quantitative Risk Management - Loss Modelling in Banking and Finance*. Bergen: Norges Handelshøyskole.
- Li, W., Pinfold, J. & Elayan, F., 2000. *Price Effects of Changes to the Composition of New Zealand Share Indices*, Auckland: Massey University.
- Lynch, A. W. & Mendenhall, R. R., 1997. New Evidence on Stock Price Effects Associated with Changes in the S&P 500 Index. *Journal of Business*, 70(3), pp. 351-383.
- MacKinlay, C., Campbell, J. Y. & Lo, A. W., 1997. *The Econometrics of Financial Markets*. New Jersey: Princeton University Press.
- Madhavan, A., 2003. The Russel Reconstitution Effect. *Financial Analysts Journal*, 59(4), pp. 51-64.
- Merton, R. C., 1986. A Simple Model of Capital Market Equilibrium with Incomplete Information. *The Journal of Finance*, 42(3), pp. 483-510.
- Miller, M. & Modigliani, F., 1958. The Cost of Capital, Corporation Finance, and the Theory of Investment. *The American Economic Review*, 48(3), pp. 261-297.
- Morningstar, 2012. *Hva er egentlig risiko?*. [Internett]  
Tilgjengelig fra: <http://www.morningstar.no/no/news/87322/Hva-er-egentlig-risiko.aspx> [Funnet 28 11 2012].
- Morningstar, 2012. *Ordliste: arbitrasje*. [Internett]  
Tilgjengelig fra: <http://www.morningstar.no/no/glossary/default.aspx?articleid=76366&categoryid=491&group=A> [Funnet 08 12 2012].

Nasdaq, 2012. *S&P phenomenon*. [Internett]

Tilgjengelig fra: <http://www.nasdaq.com/investing/glossary/s/s-and-p-phenomenon>

[Funnet 03 12 2012].

Nordahl, A., 2009. *Sterk økning i derivathandel: mange privatinvestorer kunne tapt mindre*.

[Internett] Tilgjengelig fra: <http://e24.no/makro-og-politikk/mange-privatinvestorer-kunne-tapt-mindre/2868226?view=print>

[Funnet 01 12 2012].

Oslo Børs, 2011. *Hva er en indeks, hvordan lages de og hva brukes de til?*. [Internett]

Tilgjengelig fra: <http://www.oslobors.no/Oslo-Boers/Om-oss/Nyhetsbrev/2011/Nr.-4-2011/Hva-er-en-indeks-hvordan-lages-de-og-hva-brukes-de-til>

[Funnet 06 12 2012].

Oslo Børs, 2012. *OBX Total Return Index*. [Internett]

Tilgjengelig fra: [http://www.oslobors.no/markedsaktivitet/stockIndexOverview?newt\\_ticker=OBX](http://www.oslobors.no/markedsaktivitet/stockIndexOverview?newt_ticker=OBX)

[Funnet 04 12 2012].

Ruud, L., 2000. *Høring - Utkast til forskrift i medhold av kommuneloven - finansforvaltning*.

Oslo: Verdipapirenes Forening.

Scholes, M., 1972. The Market for Securities: Substitution Versus Price Pressure and the

Effect of Information on share Prices. *The Journal of Business*, 45(2), pp. 179-211.

Shleifer, A., 1986. Do Demand Curves for Stocks Slope Down?. *Journal of Finance*, 41(3),

pp. 579-590.

Shleifer, A., 2000. *Are Markets Efficient? -- No, Arbitrage Is Inherently Risky*. s.l.:Wall Street

Journal.

Shleifer, A. & Vishny, R. W., 1997. The Limits of Arbitrage. *The Journal of Finance*, 52(1),

pp. 35-55.

Silva, I. & Bekkestad, H., 2010. *The Index Effect on the OBX Index*, Oslo: BI Norwegian

School of Management.

Skar, A., 2011. *Aktiv vs. passiv forvaltning: Hva skal du velge?*. [Internett]

Tilgjengelig fra: <http://nordnetbloggen.no/aktiv-vs-passiv-forvaltning-hva-skal-du-velge/>

[Funnet 29 11 2012].

Standard & Poor's, 2012. *S&P 500*. [Internett]

Tilgjengelig fra: <http://us.spindices.com/indices/equity/sp-500> [Funnet 06 12 2012].

Store Norske Leksikon, 2012. *Validitet*. [Internett]

Tilgjengelig fra: [http://snl.no/sml\\_artikkel/validitet](http://snl.no/sml_artikkel/validitet) [Funnet 29 11 2012].

Sørensen, L. Q., 2009. *Mutual Fund Performance at the Oslo Stock Exchange*, Bergen: Norwegian School of Economics and Business Administration.

U.S Securities and Exchange Commission, 2012. *Market Indices*. [Internett]

Tilgjengelig fra: <http://www.sec.gov/answers/indices.htm> [Funnet 03 12 2012].

University of Notre Dame, 2012. *Heteroscedasticity*. [Internett]

Tilgjengelig fra: <http://www.nd.edu/~rwilliam/stats2/125.pdf> [Funnet 09 12 2012].

Varian, H. R., 1987. The Arbitrage Principle in Financial Economics. *The Journal of Economic Perspectives*, 1(2), pp. 55-72.

Variation, 2012. *Anderson-Darling Normality test*. [Internett]

Tilgjengelig fra: <http://www.variation.com/da/help/hs140.htm> [Funnet 06 12 2012].

Verdipapirfondenes Forening, 2012. *Alt om fond*. [Internett]

Tilgjengelig fra: <http://www.altomfond.no/?module=Articles;action=Article.public>Show;ID=344> [Funnet 28 11 2012].

Verdipapirfondenes Forening, 2012. *Markedsstatistikk fra Verdipapirfondenes Forening*.

[Internett] Tilgjengelig fra: [http://www.vff.no/Internett/Statistikk\\_og\\_fakta/Markedsstatistikk/](http://www.vff.no/Internett/Statistikk_og_fakta/Markedsstatistikk/) [Funnet 29 11 2012].

Wilander, F., 2011. *Børsen dobbelt så volatil som normalt, men det er ikke unormalt!*.

[Internett] Tilgjengelig fra: <http://newsroom.nordea.com/no/blogpost/b%C3%B8rsen-dobbelt-sa-volatil-som-normalt-men-det-er-ikke-unormalt/> [Funnet 12 12 2012].

## 12 Appendiks

### Appendiks 1

---

<b>UTVALG: INKLUDERINGER OBX-INDEKSEN</b>				
<b>N=62</b>				
	<b>Ticker</b>	<b>AD</b>	<b>ED</b>	
Etter finanskrisen (N=14)	2H 2012	DETNOR	14.06.12	22.06.12
		SONG	14.06.12	22.06.12
	1H 2012	GOL	08.12.11	16.12.11
		CEQ	08.12.11	16.12.11
	2H 2011	DNO	10.06.11	17.06.11
	1H 2011	SCH	09.12.10	17.12.10
	2H 2010	KOA	10.06.10	18.06.10
	1H 2010	NPRO	09.12.09	18.12.09
		SONG	09.12.09	18.12.09
	2H 2009	RCL	11.06.09	19.06.09
	1H 2009	NSG	11.12.08	19.12.08
	2H 2008	SEVAN	09.06.08	20.06.08
		AKER	09.06.08	20.06.08
		SCH	09.06.08	20.06.08
Før finanskrisen (N=48)	1H 2008	AKY	07.12.07	21.12.07
	2H 2007	REC	13.06.07	22.06.07
		GOGL	13.06.07	22.06.07
	1H 2007	AKER	11.12.06	22.12.06
		AWO	11.12.06	22.12.06
		OCR	11.12.06	22.12.06
	1H 2006	SUB	12.12.05	16.12.05
	2H 2005	FOE	06.06.05	17.06.05
		DNO	06.06.05	17.06.05
		SME	06.06.05	17.06.05
	1H 2005	SNI	09.12.04	17.12.04
		AIK	09.12.04	17.12.04
		ELT	09.12.04	17.12.04
		EME	09.12.04	17.12.04
	2H 2004	FJO	09.06.04	18.06.04

---

	<b>Ticker</b>	<b>AD</b>	<b>ED</b>
Før finanskrisen (N=48)	2H 2004	OPC	09.06.04
		TGS	09.06.04
		SME	09.06.04
		PGS	09.06.04
	1H 2004	GOL	12.12.03
		TAD	12.12.03
		ELT	12.12.03
	2H 2003	TAT	12.06.03
		TCO	12.06.03
		VIS	12.06.03
	1H 2003	NER	10.12.02
		BEB	10.12.02
		EKO	10.12.02
		BEA	10.12.02
	2H 2002	PRS	13.06.02
	1H 2002	SME	07.12.01
		TCO	07.12.01
	2H 2001	EDB	08.06.01
	2H 2000	RCL	09.06.00
		FRO	09.06.00
	1H 2000	TGS	02.12.99
	2H 1999	PRS	03.06.99
		NER	03.06.99
	1H 1999	KVIB	03.12.98
		TAT	03.12.98
		ORKB	03.12.98
	2H 1998	MED	29.05.98
	1H 1998	BEB	01.12.97
		NTC	01.12.97
		ORKB	01.12.97
	2H 1997	SAGB	03.06.97
		SCH	03.06.97
		SME	03.06.97

## Appendiks 2

### EKLUDERTE AKSJER FRA UTVALGET

	<b>Ticker</b>	<b>Årsak</b>
1H 2012	ALGETA	Slettes pga ekstremt volatil estimeringsperiode, kan ikke karakteriseres som normal
2H 2011	ARCHER	Slettes pga manglende historisk data
1H 2011	SFR	Fast track
	GJF	Fast track
2H 2010	QEC	Slettes pga ekstremt volatil estimeringsperiode, kan ikke karakteriseres som normal
2H 2006	PAN	Slettes pga manglende historisk data
	SDRL	Slettes pga manglende historisk data
2H 2005	JIN	Slettes pga ekstremt volatil estimeringsperiode, kan ikke karakteriseres som normal
1H 2005	AKVER	Slettes pga manglende historisk data
	STO	Slettes pga manglende historisk data
2H 2003	FAST	Slettes pga ekstremt volatil estimeringsperiode, kan ikke karakteriseres som normal
2H 2002	PAN	Slettes pga manglende historisk data
	FAST	Slettes pga manglende historisk data
2H 2001	STL	Fast track
1H 2001	IFC	Slettes pga manglende historisk data
	ELT	Slettes pga negative nyheter/hendelser som påvirker begivenhetsperioden
	TEL	Fast track
2H 2000	OPC	Slettes fordi 19 av 62 observasjoner i begivenhetsperioden hadde AR på mer enn +-10%. Svært mange viktige nyheter og store aksjetransaksjoner i begivenhetsperioden
	ENI	Slettes pga manglende historisk data
	PAN	Slettes pga manglende historisk data
1H 2000	AMA	Slettes pga manglende historisk data
2H 1998	TAA	Slettes pga ekstremt volatil estimeringsperiode, kan ikke karakteriseres som normal
	TAD	Slettes pga negative nyheter/hendelser som påvirker begivenhetsperioden
	FOE	Slettes pga manglende historisk data
1H 1998	FRO	Slettes pga manglende historisk data
	SFJ	Slettes pga manglende historisk data
2H 1997	PRX	Slettes pga manglende historisk data
	SMEB	Slettes pga manglende historisk data
	TAA	Slettes pga manglende nyhetsinformasjon og ekstremavkastning

## Appendiks 3

### Kapitalverdimodellen ED (før finanskrisen)

N = 48

Dag	AAR	t-stat	Prosent positive	CAAR (-10, +10)	Daglig volumrate	t-stat
-10	0,0006	0,1740	50,0 %	0,00065	1,0716	0,4719
-9	0,0081	2,3452 **	64,6 %	0,00870	0,7949	-1,9781 *
-8	-0,0008	-0,2851	39,6 %	0,00790	0,8848	-1,1731
-7	-0,0003	-0,0821	47,9 %	0,00763	0,9221	-0,6871
-6	-0,0052	-1,6524	37,5 %	0,00247	0,7807	-2,5598 **
-5	0,0006	0,1936	54,2 %	0,00305	0,7672	-1,9302 *
-4	0,0048	1,2221	58,3 %	0,00782	0,8499	-0,8999
-3	-0,0067	-1,1775	47,9 %	0,00108	0,8061	-1,9388 *
-2	-0,0024	-0,6190	35,4 %	-0,00131	0,8682	-1,3948
-1	0,0018	0,4112	56,3 %	0,00052	1,6026	1,9546 *
0 (ED)	0,0019	0,5232	54,2 %	0,00244	1,2068	0,9543
1	-0,0047	-1,0967	43,8 %	-0,00223	0,6716	-3,3456 ***
2	-0,0020	-0,5268	39,6 %	-0,00424	0,9764	-0,1583
3	0,0017	0,4015	45,8 %	-0,00250	1,1741	1,0706
4	-0,0033	-0,8663	45,8 %	-0,00575	0,9664	-0,2695
5	0,0008	0,1795	39,6 %	-0,00493	1,1308	0,6720
6	0,0046	1,1618	50,0 %	-0,00029	0,7873	-2,2298 **
7	-0,0017	-0,5476	37,5 %	-0,00203	0,9134	-0,5948
8	0,0044	0,9513	47,9 %	0,00236	1,2368	0,8131
9	0,0071	1,8959 *	62,5 %	0,00944	1,3706	1,6315
10	-0,0079	-2,9356 ***	27,1 %	0,00153	0,9039	-0,7933

Intervall	Kumulativ gjennomsnittlig unormal avkastning	t-stat
(-10,-1)	0,0005	0,0385
(+1,+10)	-0,0009	-0,0828
(-5,-1)	-0,0019	-0,1671
(+1,+5)	-0,0074	-0,8182
(-1,0)	0,0038	0,6483
(0,+1)	-0,0028	-0,4853



**Kapitalverdimodellen ED (etter finanskrisen)**

N = 14

Dag	AAR	t-stat	Prosent positive	CAAR (-10, +10)	Daglig volumrate	t-stat
-10	-0,0082	-1,5604	42,9 %	-0,00819	0,7027	-2,4655 **
-9	-0,0126	-1,1860	42,9 %	-0,02077	0,8801	-0,5965
-8	-0,0137	-1,7430	35,7 %	-0,03449	0,9329	-0,4492
-7	-0,0132	-3,4049 ***	14,3 %	-0,04772	2,2510	0,9143
-6	-0,0173	-1,3634	35,7 %	-0,06501	1,0877	0,5167
-5	0,0029	0,3597	42,9 %	-0,06214	1,1408	0,7385
-4	-0,0063	-0,9605	50,0 %	-0,06848	1,0473	0,2658
-3	0,0055	0,7589	50,0 %	-0,06294	0,9002	-0,6058
-2	-0,0100	-1,0260	35,7 %	-0,07295	1,0526	0,3249
-1	0,0243	2,3164 **	64,3 %	-0,04863	2,2524	4,7508 ***
0 (ED)	-0,0002	-0,0219	42,9 %	-0,04883	1,4385	2,3154 **
1	-0,0120	-2,0828 *	28,6 %	-0,06078	0,8062	-1,5817
2	-0,0054	-1,2240	35,7 %	-0,06621	0,7792	-2,0339 *
3	-0,0076	-1,1124	50,0 %	-0,07381	0,7870	-1,8889 *
4	0,0042	0,4842	64,3 %	-0,06965	0,9201	-0,5200
5	-0,0070	-1,6941	21,4 %	-0,07668	0,9724	-0,1378
6	-0,0061	-0,8467	42,9 %	-0,08281	0,6130	-3,4548 ***
7	-0,0115	-1,0800	35,7 %	-0,09431	1,1419	0,3800
8	0,0093	1,1381	57,1 %	-0,08500	0,8992	-0,4515
9	-0,0021	-0,3308	64,3 %	-0,08708	0,8073	-1,3238
10	0,0044	0,3433	35,7 %	-0,08268	0,6103	-4,4772 ***

Intervall	Kumulativ gjennomsnittlig unormal avkastning	t-stat
(-10,-1)	-0,0482	-1,6544
(+1,+10)	-0,0338	-1,4265
(-5,-1)	0,0164	1,2512
(+1,+5)	-0,0278	-2,1725 **
(-1,0)	0,0241	1,5524
(0,+1)	-0,0122	-1,2165