



Universitetet
i Stavanger

Terrorismens effekt på aksjemarkeder - En analyse av det norske aksjemarkedets reaksjon på terrorangrepet 22. juli 2011

Håvard Langeland Mæle
Kandidatnummer 5013
2018





Universitetet
i Stavanger

HANDELSHØGSKOLEN VED UIS

Masteroppgave

STUDIUM:

Master i økonomi og administrasjon –
Fordypning anvendt finans

OPPGAVEN ER SKREVET INNEN
FØLGENDE TEMATISKE RETNING:
Anvendt Finans

TITTEL: *Terrorismens effekt på aksjemarkeder - En analyse av det norske aksjemarkedets reaksjon på terrorangrepet 22. juli 2011*

TITLE: *The impact of terrorism on stock markets – An analysis of the Norwegian stock market's reaction to the terrorist attack on July 22nd 2011*

FORFATTER:

Håvard Langeland Mæle

VEILEDER:

Kristoffer Wigestrands
Eriksen

Studentnummer:

215274

.....

Navn:

Håvard Langeland Mæle

.....

Forord

Denne oppgaven avslutter mitt toårige masterprogram i økonomi og administrasjon ved Universitetet i Stavanger. Arbeidet med denne oppgaven har vært lærerikt og utfordrende, og bidratt til å øke min faglige kompetanse. Metoden benyttet i prosjektet krevde stor innsats, men jeg ser på resultatet med stor statistisk troverdighet, og håper dette reflekteres i oppgaven.

Jeg vil rette en stor takk til min veileder, førsteamanuensis Kristoffer Wigestrands Eriksen, som har vært tilgjengelig og kommet med gode innspill og tilbakemeldinger underveis i arbeidet.

Avslutningsvis vil jeg takke min familie og samboer for støtten gjennom hele studieløpet, og mine medstudenter for mange gode faglige samtaler og arrangementer.

Stavanger, 13. juni 2018



Håvard Langeland Mæle

Sammendrag

Ved hjelp av den klassiske hendelsesstudien undersøker denne oppgaven hvordan det norske aksjemarkedet reagerte på terrorhendelsen 22. juli 2011. Oppgavens mål er å kartlegge om hendelsen hadde innvirkning på markedets avkastning, og om det var observerbare forskjeller mellom de nærliggende markedene Norge og Sverige. Deler av oppgaven har krevd estimering av data, og for dette formålet har statistikk- og analyseprogrammet STATA blitt benyttet.

Resultatene viste at deler av det norske markedet hadde positiv ekstraordinær avkastning i etterkant av terrorhendelsen. For den andre delen av markedet, bestående av energisektoren, ble det observert negativ ekstraordinær avkastning i samme tidsrom. De observerte ekstraordinære avkastningene var ikke av signifikant karakter, og det ble dermed konkludert med at hendelsen ikke hadde innvirkning på prisingen av aksjemarkedet. Dette ble argumentert for ved å sammenligne utfallene og skadeomfanget av terrorhandlinger i tidligere studier, med terrorangrepet 22. juli 2011.

For det svenske aksjemarkedet viser resultatene en trend med negativ ekstraordinær avkastning i etterkant av 22. juli 2011, men de observerte verdiene er ikke signifikante. Det ble derfor argumentert for at slike ekstreme handlinger gjennomført av enkeltpersoner ikke medfører reaksjoner i nærliggende markeder. På bakgrunn av dette ble det konkludert med at terrorhendelsen 22. juli 2011 ikke hadde noen målbar innvirkning på det svenske aksjemarkedets avkastning.

Innhold

Forord	1
Sammendrag	2
Innhold	3
1. Introduksjon	5
1.1. Terrorismens historie.....	5
1.1.1. Terrorisme internasjonalt.....	5
1.1.2. Terrorisme i Norge.....	6
1.1.3. Hendelsesforløpet 22. juli 2011.....	6
1.2. Karakteristikk av Oslo børs.....	7
1.3. Motivasjon.....	8
2. Teori	10
2.1. Markedseffisienshypotesen.....	10
2.2. Adferdsfinans.....	12
2.2.1. Prospektteori og feiltolkning av sannsynligheter.....	12
2.2.2. Overkonfidens.....	13
2.2.3. Tilgjengelighetsheuristikk.....	13
3. Tidligere forskning	14
3.1. Terrorisme og turisme.....	14
3.2. Terrorisme og økonomi.....	15
3.3. Ettervirkningene av ulike typer terrorangrep.....	16
3.4. Terrorisme og olje.....	17
3.5. Terrorisme og investeradferd.....	18
4. Forventninger og hypoteser	19
5. Metode	21
5.1. Hendelsesstudie.....	21
5.1.1. Hendelse, estimeringsvindu og hendelsesvindu.....	21
5.1.2. Utvalgskriterier.....	23
5.1.3. Normalavkastning og ekstraordinær avkastning.....	24

5.1.4. Valg av modell.....	25
5.1.5. Statistisk testing.....	26
5.2. Robusthetstest.....	27
5.2.1. Estimering av parameterne	27
5.2.2. Statistiske egenskaper for ekstraordinær avkastning	28
6. Data.....	31
7. Resultater og diskusjon.....	34
7.1. Resultater fra det norske markedet	35
7.1.1. Den likevektede porteføljen.....	35
7.1.2. OSEBX Indeksen.....	39
7.1.3. OSLENX Indeksen	41
7.2. Resultater for det svenske markedet	44
7.2.1. Den likevektede porteføljen.....	44
7.2.2. OMXSBPI Indeksen	46
8. Diskusjon.....	48
8.1. Det norske markedet.....	48
8.1.1. De likevektede porteføljene	48
8.1.2. OSEBX indeksen	49
8.1.3. OSLENX.....	50
8.1.4. Årsaker som kan skyldes funnene.....	50
8.2. Det svenske markedet.....	52
8.2.1. Den likevektede porteføljen.....	52
8.2.2. OMXSBPI Indeksen	53
8.3. Forslag til videre forskning.....	54
9. Konklusjon.....	55
10. Litteraturliste.....	56

1. Introduksjon

Fredag 22. juli 2011 startet som en vanlig hverdag, men det som skjedde i løpet av ettermiddagen denne dagen gjør at 22. juli 2011 for alltid vil stå som en merkedag i norsk historie.

Denne oppgaven vil benytte seg av det klassiske hendelsesstudiet til å undersøke reaksjonen i det norske aksjemarkedet versus det svenske aksjemarkedet, i etterkant av terrorhendelsen 22. juli 2011. Resultatene for det to markedene vil sammenlignes for å videre vurdere om man finner ulike reaksjoner på tvers av markedene, på tross av den geografiske nærheten til hendelsen.

Videre følger en introduksjon av terrorismens historie både på et internasjonalt og nasjonalt plan, og deretter presenteres en oppsummering av hendelsesforløpet den 22. juli 2011. Avslutningsvis følger en karakteristikk av Oslo børs før og etter terrorhendelsen, samt min motivasjon for valget av denne oppgaven.

1.1. Terrorismens historie

1.1.1. Terrorisme internasjonalt

Opp igjennom historien har terrorisme blitt definert, omformulert og endret seg gradvis. Tidligere assosierte man ofte terrorisme med statsterrorisme, hvor statlige regimer undertrykte og skapte frykt i befolkningen ved bruk av ekstrem voldsbruk. Sovjetunionen under Stalin og Hitlers jakt og utryddelse av jødene under det tredje riket, er blant de mest kjente eksemplene. I kjølvannet av andre verdenskrig og utover 1960-tallet endret terrorismebegrepet seg, og i stedet for at staten utøvet terror mot sin befolkning, ble terror et politisk voldsmiddel brukt mot statlige myndigheter. Opprørsgrupper ble stiftet i undertrykte kolonier, og bruken av terror utviklet seg som et kraftig virkemiddel i kampen mot frigjøring. I løpet av 1970-årene vokste det frem flere venstreradikale terrorgrupper rundt om i Vest-Europa, men etter Sovjetunionens fall ble det en betydelig nedgang i venstreradikale grupper (Lia, Berg, Leraand, Stenersen, 2018).

På 1990-tallet kom innføringen av «den nye terrorismen» som var mer brutal og dødelig enn tidligere. Det ble vanligere at terrorister benyttet seg av masseødeleggesvåpen, og angrepene fikk et stadig mer religiøst motiv. Historien viser at religiøs terrorisme har fått fotfeste i alle de store verdensreligionene, men det er likevel islamistiske grupper som har fanget den internasjonale oppmerksomheten. Fra slutten på 1990-tallet og frem til i dag har jihadistgrupper med tilknytning til Afghanistan-krigen og Al-Qaida dominert terrorbildet etter

at de erklærte krig mot USA, men de senere årene har også IS vokst frem som en fryktet terrorgruppe. I etterkant av terrorangrepene 11. september 2001 dominerte også islamistisk terrorisme trusselbildet i vestlige land, og flere dødelige angrep ble gjennomført i Europa (Lia, Berg, Leraand, Stenersen, 2018).

Som følge av George W. Bush initiativ «krigen mot terror» har Al-Qaida i dag begrenset med ressurser og kapasitet til å gjennomføre internasjonale terrorangrep. Likevel har grupper som IS vokst frem, en irakisk jihadistgruppe med røtter tilbake til motstandskampen mot den amerikanske invaderingen av Irak i 2003. Denne gruppen har i nyere tid dominert trusselbildet i vesten, og både gjennomført og inspirert til flere dødelige angrep i Europa (Lia, Berg, Leraand, Stenersen, 2018). Som følge av økende frykt for terrorisme og fremmedhat har flere høyreekstremistiske grupper blomstret siden midten av 2000-tallet. Selv om terrorbildet domineres av jihadistiske grupper er det også flere høyreekstremistiske grupper som står for drap og terror mot islamistiske grupper rundt om i Europa.

Selv om terrorisme har eksistert over lang tid har det ikke blitt formet en allment akseptert definisjon for terrorisme. I henhold til norsk lov defineres terrorisme ved; «*Ulovlig bruk av, eller trussel om bruk av, makt eller vold mot personer eller eiendom, i et forsøk på å legge press på landets myndigheter eller befolkningen, eller samfunnet forøvrig for å oppnå politiske, religiøse eller ideologiske mål*» (Sikkerhetsloven, 2001, §3).

1.1.2. **Terrorisme i Norge**

Selv om terrorisme blir stadig mer utbredt i Europa har Norge så langt ikke opplevd jihadist inspirert terrorisme. Dog var det på 1980- og 1990-tallet et utbredt høyreekstremistisk miljø som gjennomførte flere angrep rettet mot innvandrere, men disse angrepene førte sjelden til dødelige utfall.

Likevel opplevde Norge 22. juli 2011 et av de verste og mest brutale terrorangrepene i moderne europeisk historie. Angrepene ble utført av soloterroristen A. B. Breivik, som var drevet og motivert av høyreekstrem ideologi. Angrepene kostet 77 mennesker livet, hvorav nesten halvparten var under 18 år.

1.1.3. **Hendelsesforløpet 22. juli 2011**

Terrorangrepet 22. juli startet med eksplosjonen i regjeringskvartalet klokken 15.25, en time før børsens stengtid. Informasjonen flyttet seg raskt igjennom nyhetskanalene og flere aviser publiserte allerede 15.28 at det hadde forekommet en eksplosjon i regjeringskvartalet, med dødelig utfall (Klungtveit, Lofstad, Haug, Lundervold, Blindheim, Brustad, Tvedten,

Torheim, Brakstad, 2011). Klokken 17.00 bekreftet politiet at det var en bombe som hadde eksplodert, 40 minutter etter børsens stengetid.

Nesten to timer etter den fatale eksplosjonen i regjeringskvartalet ankommer terroristen Utøya med hensikt om å ta flest mulig liv. Først 15 minutter etter at skytingen starter mottar AMK de første meldingene om skyting på Utøya, og kort tid etter florerer meldinger på Twitter om personer som har vært i kontakt med venner eller familie som befinner seg på øya. Skytingen og uvissheten om hva som faktisk pågår fortsetter i over en time før de første meldingene om at gjerningsmannen er pågrepet blir annonsert (Olsen, Kippernes, Ihme, 2011).

Kort tid etter pågripelsen sendes det ut ytterligere meldinger om at gjerningsmannen har opplyst om at det finnes to sovende terrorceller, noe Politiets sikkerhetstjeneste (PST) hverken kan bekrefte eller avkrefte. Gjerningsmannens navn og bakgrunn blir kjent for offentligheten natt til lørdag 23. juli 2011. og politiet holder pressekonferanse hvor de offentliggjør siktelsen i henhold til straffeparagraf 147a, den påfølgende morgenen. Antall drepte blir bekreftet å være 77.

1.2. **Karakteristikk av Oslo børs**

Oslo børs er en relativt liten aktør i det store bildet, med en markedsverdi på cirka 2 558 milliarder norske kroner. Til sammenligning er markedsverdien på London Stock Exchange 6,06 trillioner amerikanske dollar. Tilbake i 2011 var markedsverdien på Oslo børs anslått til omlag 1 500 milliarder norske kroner.

Oslo børs er sammensatt av både norske og internasjonale selskaper, med en overvekt av norskregistrerte selskaper. I 2011 var syv av de ti mest verdifulle selskapene på børsen norske, hvor Seadrill var den største utenlandske aktøren etterfulgt av Subsea7. Av disse ti selskapene var halvparten tilknyttet olje- og gassnæringen, med Statoil i spissen som den desidert største aktøren. Oslo børs er i hovedsak delt inn i to markeder for handel av aksjer, hvor Oslo børs er den største og mest kommersielle plattformen, og Oslo Axxess er en handelsplattform for mindre selskaper hvor selskapene oppnår fordelene ved å ha aksjer i et regulert marked.

Når man ser på aksjonærstrukturen er det en bred andel investorer, med stat og kommune, og utenlandske investorer som de største med en andel på henholdsvis 34,3% og 34,9% ved årsslutt 2010. Ved årsslutt 2011 hadde stat og kommune økt sin andel til 38,3% og utenlandske investorer økt til 35,5%, hvorav andelen private foretak falt fra 16,1% til 14,3% i

løpet av året. Andelen private investorer i Norge har også variert noe i perioden, med en andel på 4% i 2010 og 3,7% i 2011.

Ved å gå nærmere inn på statistikken til de private investorene kan vi se at 4% utgjorde i 2010 cirka 358 000 unike investorer, hvorav 932 var av utenlandsk opprinnelse. Kuttet i andelen i løpet av 2011 førte tallet ned til omlag 355 000 unike investorer, uten særlig endring i antall utenlandske private aktører. Geografisk sett er investorene jevnt fordelt over hele landet, men Akershus og Oslo har noen flere med cirka 45 000 og 50 000 investorer hver, etterfulgt av Rogaland og Hordaland med cirka 38 000 unike investorer hver. Tar man demografi i betraktning er den største gruppen av aksjeeiere mellom 60-80 år, deretter følger de andre gruppene tett etter, og fordelingen mellom kvinner og menn er tilnærmet 30/70.

1.3. **Motivasjon**

Som denne innledningen viser har terrorisme og terrorangrep økt i både skala og hyppighet i nyere tid, og blitt et stadig voksende problem verden over. Ikke bare tar terrorismen liv og skaper et samfunn i frykt, den fører også med seg økonomiske konsekvenser.

Angrepet som ble gjennomført i Norge har mange likhetstrekk med terrorismen internasjonalt, men skiller seg likevel ut på et veldig sentralt punkt. Den «pågående» terrorismen i internasjonal sammenheng er drevet av ekstremistiske religiøse grupper, til forskjell fra terroren i Norge som ble gjennomført av en av våre landsmenn. Det er på tross av dette interessant å undersøke hvordan det norske markedet reagerer på terrorisme. Resultatene vil kunne fortelle oss noe om investorenes adferd, som vi ønsker å sammenligne med nabomarkedet vårt, Sverige, for å avdekke om effekten av terrorisme er «geografisk avgrenset». Selv om det norske markedet er en liten aktør i det store verdensbildet, er resultatene av verdi da de senere kan sammenlignes med andre studier, og dermed avdekke om det finnes store ulikheter på tvers av markeder, og analysere hvilke underliggende faktorer som kan bidra til de eventuelle forskjellene. Med andre ord kan kanskje denne studien kaste lys på om frykt og usikkerhet som følger av ekstreme og uforutsette hendelser er geografisk avgrenset, eller flyter på tvers av markeder.

Det er forventet at det norske markedet vil ha en negativ reaksjon i etterkant av hendelsen, da negative nyheter oftest fører til negativ avkastning. For det svenske markedet forventes det en form for smitteeffekt, hvor de dårlige nyhetene fra Norge skaper en usikkerhet som fører til en svak negativ avkastning i tidsrommet etter hendelsen. I korte trekk kan det illustreres ved at det er forventet en sterkere negativ reaksjon i det norske markedet som ble rammet av

hendelsen, men den geografiske nærheten og landenes likhet fører til at man forventer en svak negativ reaksjon også i det svenske markedet.

For å besvare oppgaven benyttes den klassiske hendelsesstudien hvor en benytter informasjon om daglig avkastning til å predikere avkastningen som ville blitt observert dersom hendelsen ikke hadde funnet sted. Verktøyet som benyttes for å kalkulere de nødvendige dataene videre i oppgaven er statistikkprogrammet STATA og Microsoft Excel.

Som forfatter av oppgaven falt valget på dette temaet på grunn av flere faktorer. Først og fremst synes jeg temaet er veldig interessant, samtidig som oppgaven krever et bredt utvalg av tilegnede evner fra studietiden. I tillegg får jeg utfordret meg selv ved å benytte en metode som ikke har blitt undervist i løpet av studiet, noe jeg tror og håper kan styrke min faglige kompetanse ytterligere.

2. Teori

Hensikten bak dette kapittelet er å presentere relevant teori og skape et fundament for innholdet i oppgaven videre. Teorien som blir presentert er nøye utvalgt for å forklare tankegangen og elementene som innvirker på oppgaven. I tillegg er det ønskelig at teorien danner et bilde av faktorer som kan innvirke på resultatene i oppgaven. Først presenteres og utdypes markedseffisienshypotesen, som er en av hovedantagelsene i en hendelsesstudie. Deretter følger en introduksjon til adferdsfinans, hvor ulike adferdsteorier vil bli presentert. Formålet med adferdskapittelet er å vise til teorier som kan være med å forklare hvordan investorene vil reagere på nyhetene om en terrorhendelse.

2.1. Markedseffisienshypotesen

Et effisient marked er definert som et marked der prisen på et verdipapir reflekterer all tilgjengelig informasjon. For at et marked skal fungere som effisient kreves det også et stort antall rasjonelle og profittmaksimerende aktører som aktivt konkurrerer om å predikere fremtidige markedsverdier. Gitt at disse faktorene opprettholdes vil det i et effisient marked ikke være muligheter for å skape risikostjert meravkastning, da all informasjon til enhver tid skal være gjengitt i verdipapirets pris (Fama, 1970).

I dagligtalen vil informasjon ofte assosieres med kunnskap, men i finans benyttes begrepet informasjon om elementer som virkelig er uforutsett (Easley & O'Hara, 1987). Dersom ny informasjon når markedet, vil det indikere at nåværende pris er for høy eller for lav i henhold til rasjonell pris. Når markedsprisen avviker fra rasjonell pris gir dette rom for arbitrasjehandel, ved at rasjonelle aktører utnytter markedets feilprising til å tjene risikofri avkastning. Som et resultat av at de rasjonelle aktørene utnytter arbitrasjehandel, korrigeres markedsprisene til de ikke lenger er forskjell mellom rasjonell pris og markedspris. Flyten av ny informasjon er uforutsigbar og følger ingen logiske mønstre, som videre innebærer at endringer i markedsprisene også er uforutsigbare og dermed følger «*A random walk*» (Fama, 1965).

Markedseffisienshypotesen skildrer tre former for effisiens: svak form, halvsterk/semisterk form og sterk form, hvor skillet mellom formene er grad av informasjonsflyt. Det mest informasjonskrevende konseptet er sterk form for markedseffisiens, hvor all offentlig og privat informasjon er inkorporert i prisen til et børsnotert verdipapir. Dette innebærer i prinsippet at innsideinformasjon er «ubrukelig», det vil si, man skal ikke kunne oppnå meravkastning ved bruk av innsideinformasjon da markedet allerede skal ha priset inn denne informasjonen.

Semistærk form for effisiens innebærer at markedsprisene til enhver tid gjenspeiler all offentlig informasjon og historiske priser. Med offentlig informasjon menes alt fra statlige rapporter om den makroøkonomiske tilstanden, til fundamentale drivere i et selskap, gjerne basert på finansielle analyser og selskapsmeldinger.

Den siste formen for effisiens er den man omtaler som svak form. I svak form for effisiens vil markedsprisen reflektere kjent informasjon om handelsmønstre, handelsvolum, og andre tekniske målinger. Dette vil da resultere i at man ikke kan benytte historiske priser til å predikere videre prisutvikling, og tekniske analyser vil være nytteløse.

I sin utredning nevner Fama (1970) tre forutsetninger for at markedsprisene skal gjenspeile all tilgjengelig informasjon;

1. Det er ingen transaksjonskostnader ved kjøp og salg av verdipapirer
2. All informasjon er tilgjengelig og gratis for alle markeds deltakere
3. Alle markedsdeltakere tolker informasjonen likt.

Han peker også på at dette er tilstrekkelige, men ikke nødvendige vilkår, og at alle tre forutsetninger til en viss grad finnes i den virkelige verden. Likevel møtte hypotesen noe kritikk, blant annet påpekte Grossman & Stiglitz (1980) at det må finnes insentiver som gjør at investorer er villige til å benytte både tid og ressurser til å analysere og avdekke ny informasjon. Markedet vil ikke være effisient med mindre det finnes aktører som mener at markedet til tider ikke er effisient, og det må derfor finnes profittmuligheter som kompenserer investorene for kostnaden tilhørende informasjonsinnhenting. Dette er kjent som effisiensparadokset.

Hypotesen blir også utfordret av blant annet Fisher Black, i artikkelen *Noise* fra 1986, hvor han presenterer to typer markedsaktører; den informerte investor, og den informasjonsløse investor. Den informasjonsløse investoren handler på «støy» og skaper en ubalanse i markedet ved at prisene reflekterer tilgjengelig informasjon samt støy generert av de informasjonsløse investorene. Dette fører videre til en situasjon hvor det er «lønnsomt» for de informerte investorene å handle. Han presiserer også at selv om dette gir en mulighet for gevinst, finnes det aldri noen garanti for profitt. «Støy skaper muligheten for lønnsom handel, men vil samtidig gjøre det vanskelig å handle lønnsomt» (Black, 1986).

I ettertid publiserer Fama (1991) en modifisert utgave av effisienshypotesen, hvor han argumenter at finansmarkedene for det meste av tiden er nær effisiente. Han legger også frem at aktiv forvaltning er en nødvendig kilde for eliminering av feilpriser, og som et resultat føres markedene nærmere effisiens. Empirisk forskning tyder også på at finansmarkedene er

effisiente i en semistærk form, hvor ny informasjon vil oppfattes raskt og reflekteres ved korrigerende av markedsprisene (Fama, Fisher, Jensen & Roll, 1969).

2.2. Adferdsfinans

Adferdsfinans har vokst frem som et motstykke til tradisjonell finans. Innenfor fagfeltet benyttes psykologi og menneskets adferd til å studere hvordan disse faktorene påvirker individers økonomiske beslutninger. Studiet er en krysning av psykologi og mikroøkonomi, og bruker ofte eksperimentell metode til å utfordre tradisjonell økonomisk teori (Ackert & Deaves, 2010). Adferdsfinans streber etter å forklare investorers irrasjonalitet og tilstedeværelsen av forskjellige markedsanomalier. Videre følger en introduksjon til prospektteori, deretter presentasjoner av noen atferdsteorier som prøver å forklare årsaker til investorers irrasjonelle handlinger.

2.2.1. Prospektteori og feiltolkning av sannsynligheter

I motsetning til effisientemarkedshypotesen, hvor aktørene antas å være rasjonelle, såkalte *homo economicus*, bygger adferdsfinans på det faktum at menneskets kognitive oppfatning samt sosial atferd har en sentral innvirkning på finansielle beslutninger. Videre innebærer dette at aktørene ikke alltid handler rasjonelt og nytte-maksimerende slik som standard finansteori antar, da menneskets karakteristikk kan føre til irrasjonelle beslutninger. Som et resultat introduserte Kahneman & Tversky (1979) prospektteori, en deskriptiv teori som forklarer hvordan individer *faktisk* handler, i motsetning til nytteforventingsteoremet, en normativ teori som forklarer hvordan individer *bør* handle.

Som støtte for prospektteorien gjennomførte de en rekke studier som avdekket forskjellige aspekter ved menneskehjernen under finansielle beslutninger som involverte risiko eller usikkerhet. Blant annet viste studiene at mennesket har en tendens til å overveie lave sannsynligheter (0-40%) og undervurdere høye sannsynligheter (40-100%). Det viser seg at individer har problemer med å rasjonalisere forholdet mellom verdien av gevinst/tap og de tilhørende sannsynlighetene. Som et resultat av dette legger de for stor vekt på betydningen av tidligere hendelser, som videre influerer beslutningen ved fremtidige hendelser (Kahneman & Tversky, 1979). Det er også sterke beviser for en «tilgjengelighets heuristisk». Dersom en nylig hendelse forplanter seg i menneskets minne, tror man at hendelsen, med høyere sannsynlighet enn hva som er reelt, vil finne sted på ny. Resultatet er at investors adferd og preferanser endres, på bakgrunn av følelser heller enn fakta.

2.2.2. Overkonfidens

Flere studier avdekker også at mennesket i flere tilfeller har en tendens til å overvurdere ens egne evner og ervervet kunnskap, og anser seg selv som «over gjennomsnittet» flinke og/eller kunnskapsrike. Som et resultat gir dette en illusjon av kontroll, og ting virker ofte bedre enn hva en objektiv analyse ville ha konkludert med (Ackert & Deaves, 2010). Investorer handler ofte på bakgrunn av informasjonen de innehar, og som de anser som relevant, men denne informasjonen kan være utdatert, irrelevant eller allerede inkorporert i markedsprisen. De aktørene med høy grad av overmot har også en tendens til å ta mer risiko, og være underdiversifiserte da de ofte over- eller underreagerer på positive eller negative signaler og justerer porteføljen sin deretter (Odean, 1998).

Teorien om overkonfidente investorer støttes også opp av forskningen til Daniel, Hirshleifer & Subrahmanyam (1998). Deres modell viser at investorene mangler selvinnsikt, og anser sine ferdigheter til å vurdere verdipapirer som bedre enn hva de i virkeligheten er. I tillegg viser det seg at investors overmot vokser når ens egen oppdrevne eller private informasjon samsvarer med offentlig informasjon, dog reduseres ikke i samme grad dersom offentlig informasjon motsier den private informasjonen. Dette fører videre til at når nye signaler eller informasjon ankommer markedet vil de samme investorene ha problemer med å skille informasjon og støy. Som et resultat av dette vil de prise verdipapirene høyere enn hva som er rasjonelt i henhold til den faktiske informasjonen.

2.2.3. Tilgjengelighetsheuristikk

I enkelte situasjoner er individers vurdering av sannsynligheter knyttet til hyppigheten av et tilfelle eller hendelse. Det handler om hvor lett tilgjengelig og bearbeidelig informasjonen er i menneskehjernen, hvilket som kan føre til skjevhetsvurderinger. Tversky & Kahneman (1974) viser i sin studie at nylighet og familiaritet er to faktorer som i stor grad påvirker denne skjevhetsvurderingen. Dette kommer av at nylige hendelser føles som mer sannsynlige for gjentakelse, da hendelsen ligger lagret lett tilgjengelig i minnet, og man tilegner dermed hendelsen høyere sannsynlighet for gjentakelse enn hva som er rasjonelt.

3. Tidligere forskning

De siste årene har internasjonal forskning på terrorisme og finansiell aktiva blitt stadig mer relevant, og det finnes et bredt mangfold av studier. Likevel har det ennå ikke blitt forsket på innvirkningen av terror på det norske markedet, men man vil forvente at trendene man observerer i de internasjonale studiene kan gjenspeile trender også i Norge. Enkelte studier fokuserer på deler eller segmenter av markedene, eksempelvis sektorer som turisme og forsvarsindustri, og andre analyserer den totale påvirkningen av terror på tvers av markeder. Hensikten bak dette kapittelet er å introdusere anerkjent forskning på området som sammen med teorien kan hjelpe oss å skape et helhetlig inntrykk av hvilke resultater en kan forvente å finne i denne oppgaven. Kapittelet er videre delt inn i forskjellige kategorier, hvor det vil bli presentert flere studier fra hver av de enkelte kategoriene.

3.1. Terrorisme og turisme

Effekten av terrorhendelser på turistsektoren er veldokumentert i litteraturen, og det kommer tydelig frem av forskningen at turistsektoren er en av de mest sensitive for terrorhendelser.

Drakos (2004) undersøkte effekten av terrorhendelsen 11. september 2001 på en rekke amerikanske og internasjonale flyselskaper, der han analyserte endringen i systematisk risiko og volatilitet som følge av hendelsen. Resultatene viser til en klar økning i både systematisk risiko og volatilitet for flyselskapene, hvor den systematiske risikoen målt ved beta, i gjennomsnitt var doblet i etterkant av hendelsen. Han presenterer også bevis for at den gjennomsnittlige tapte markedsverdien for alle flyselskap var på hele 31% som følge av angrepet.

Kolaric og Schiereck (2016) gjennomførte en lignende studie i etterkant av terrorhendelsene i Paris (2015) og Brussel (2016), hvor de analyserte endringene i aksjeprisene til de 27 største flyselskapene i USA, Canada og Europa. Studien viser at begge angrepene førte til en reduksjon i selskapenes avkastning, men noe overraskende hadde angrepet i Paris en større negativ effekt enn bombingene av flyplassen i Brussel et halvt år senere. De argumenterer videre for at funnene rundt endringene i aksjeprisene er konsistente med antagelsene om effisiente markeder.

Araña og León (2008) analyserte virkningen av terrorisme på etterspørselen for turisme, hvor de så på endringene i turistenes preferanser for destinasjoner i Middelhavet og Kanariøyene i etterkant av 11. september 2001. Deres analyser viser en klar endring i konsumentenes preferanser, hvor den marginale betalingsvilligheten reduseres fra 15% til 30% basert på

forskjellige attributter som preservering av landskapet eller tilgang til temaparker, som videre resulterer i tapt konsumentoverskudd. De peker på at hendelsen fikk verdenomspennende følger på grunn av den ukjente dimensjonen og omfanget av angrepet, hvilket som resulterte i et omfattende sjokk i turistsektoren, og dermed påfølgende tap av inntekter.

3.2. Terrorisme og økonomi

Chen & Siems (2004) analyserte effekten av terrorisme i et globalt omfang, da de i sin studie undersøkte hvordan terrorangrepet 11. september 2001 innvirket på en rekke internasjonale kapitalmarkeder. Deres funn peker på at det amerikanske markedet var mer motstandsdyktig enn tidligere, og at det derfor hentet seg raskt tilbake til det tidligere nivået, i motsetning til andre kapitalmarkeder som krevde en noe lengre tidsperiode for å stabilisere seg. Deres hovedargument er at en sterk bank- og finanssektor gir tilstrekkelig med likviditet til å stabilisere markedet og redusere panikk. De fire største Amerikanske børsene brukte fra 19 til 44 dager å komme tilbake til samme nivå som før terrorangrepet, hvor det til sammenligning gikk hele 78 dager før det norske markedet stabiliserte seg til nivåene før terrorangrepene. De konkluderer også med at de globale kapitalmarkedene er tett linket og effisiente, og at nyheter og ny informasjon raskt oppfattes av aktørene på tvers av markedene.

Arin, Ciferri & Spagnolo (2008) undersøkte effekten av terrorisme på avkastning og volatilitet i seks forskjellige markeder i Europa og Asia. Deres resultater viser at respons mot terror varierer mellom markedene, men det er beviser for statistisk signifikante årsakseffekter i alle de seks landene. De legger også frem at de Europeiske landene i utvalget, Storbritannia og Spania, har en mindre påvirkning enn de fremvoksende markedene, og argumenterer med at dette skyldes at investorene her er mer motstandsdyktige mot disse hendelsene enn i investorene i fremvoksende markeder. Dette støttes også opp av Mnasri & Nechi (2016) som i sitt arbeid evaluerer effekten av terrorangrep på volatiliteten i tolv fremvoksende markeder. Analysene viser en økning i volatilitet som varer i om lag 20 handelsdager, noe som er lengre enn effekten av samme hendelse i et utviklet marked.

I en omfattende forskningsartikkel fra 2010 analyserer Chesney, Reshetar og Karaman data for 25 land over en periode på elleve år, hvor målet er å avdekke effekten av terrorhendelser på aksjer, obligasjoner og råvaremarkeder. Deres resultater viser en signifikant negativ effekt i aksjemarkedene som blir undersøkt, som følge av terrorhendelser. Analysene viser også at oljeprisen blir påvirket både positivt og negativt, for både det globale og det europeiske markedet. De argumenterer for at den negative effekten skyldes frykten for en makroøkonomisk

brems, som igjen vil føre til en reduksjon i konsumentenes selvtillit. Videre forklarer de at den positive effekten er relatert til hvor angrepet finner sted, da dette vil innvirke på tilbud og etterspørsel. Det blir også presisert at studien fokuserer på selve hendelsesdagen samt et tidsvindu på seks dager etter angrepet, og konklusjonene gjelder dermed for en kortsiktig markedsreaksjon.

Til forskjell fra andre studier, fokuserer Johnston & Nedelsecu (2005) på hvordan styresmaktenes reaksjon og handlinger i det korte tidsrommet etter et angrep, kan hjelpe med å absorbere sjokket kapitalmarkedene blir utsatt for. De argumenterer for at kapitalmarkedene er effisiente og med de rette handlingene fra styresmaktene vil sjokket som oppstår enkelt bli absorbert, og dermed gjøre virkningen av slike hendelser statistisk ubetydelige. Studien legger likevel frem at terrorhendelser er med på å skape en høyere usikkerhet og volatilitet i markedet. De trekker også frem at et større angrep som 11. september 2001 skaper globale følger i flere kapitalmarkeder og økonomier, til forskjell fra angrepet i Madrid mars 2004 der det ble observert flere regionale innvirkninger. Som forklaring på dette legger de frem to teorier. Angrepet 11. september 2001 forekom i en periode hvor markedet var i nedgang, som bidro til større negativ effekt. Under angrepet i 2004 var økonomien i vekst, hvilket reduserte den negative effekten av hendelsen. I tillegg peker de på at målene bak angrepene kan ha vært av betydning, da angrepet 11. september 2001 skjedde i Manhattans finanssenter, til forskjell fra bombingene i 2004 som var rettet mot transportsystemet i Madrid.

3.3. Eftervirkningene av ulike typer terrorangrep

Karolyi & Martell (2010) gjennomførte en studie hvor de analyserer 75 individuelle terrorangrep hvor børsnoterte selskap ble berørte. I snitt er følgene av et angrep en nedgang i markedsverdi på 401 millioner dollar, men det er ingen tegn til smitteeffekt - en nedgang i markedsverdi hos konkurrentene. I tillegg beskriver de at mer velstående og demokratiske land har høyere negativ reaksjon enn andre. Det de selv peker på som det mest interessante funnet, er at tap av humankapital, som kidnapping av bedriftsledere, har en større effekt enn skade på fysiske eiendeler, som ødeleggelse av infrastruktur. Det siste punktet støttes også opp av forskningen til Aslam & Kang (2015) og Tavor (2011).

Tavor (2011) argumenterer at på generelt grunnlag skaper terrorhendelser en negativ atmosfære i kapitalmarkedene, slik at usikkerheten som følger i etterkant fører til en negativ utvikling i kapitalmarkedene. I studien legger han også frem en sammenligning av terrorangrep med dødelig utfall kontra terrorangrep uten dødelige utfall. Resultatene han legger frem viser at

dødelige angrep påvirker markedet i én til seks dager i etterkant av hendelsen. I motsetning vil et ikke-dødelig angrep bli «absorbent» og markedet vil raskt tilpasse seg og opprettholde stabiliteten i den påfølgende perioden.

Cross & Pruitt (2013) gjorde en studie hvor de analyserte effekten av masseskytingene ved «The Aurora Theater» og «Newtown school» på aksjene til to amerikanske våpenprodusenter, samt innenlandske og utenlandske kinooperatører. Disse hendelsene blir ikke definert som terrorhendelser men gir likevel et interessant innblikk i hvordan masseskytinger blir oppfattet av investorer. Ved hjelp av den klassiske hendelsesstudien, avdekket Cross & Pruitt (2013) at skytingen ved «Aurora Theater» resulterte i negativ avkastning for samtlige amerikanske kinooperatører, men ingen effekt hos utenlandske selskaper. De argumenterer for at denne markedsreaksjonen skyldes en ikke-dokumentert «smitteeffekt» som oppstår ved betydelig offentlig voldshendelser, noe man ikke ser ofte i andre land enn USA. For våpenprodusentene fant de ingen prisreaksjon for selskapet som hadde produsert våpenet drapsmannen benyttet seg av, men aksjeprisen til konkurrenten som ikke var berørt, steg betraktelig. For hendelsen ved «Sandy Hook» hadde begge våpenprodusentene negativ avkastning, selv om gjerningsmannen ikke brukte våpen fra de to selskapene i sin ugjerning.

3.4. Terrorisme og olje

I artikkelen «Terrorism and the returns to oil» analyserer Bloomberg, Hess & Jackson (2009) prisendringene i globale oljelagre ved terrorhendelser, og hvordan effekten slår ut for selskaper relatert til oljevirkosomhet. Deres modell viser at det trengs to faktorer for å skape en positiv effekt i et oljeselskaps aksjepris. Den første faktoren er en form for monopolkrefter og den andre er at det informative innholdet i terrorhendelse må være stor nok til å påvirke investorenes oppfatning av markedet. Analysene viser at i starten på analyseperioden ville terrorangrep påvirke oljeaksjene og gi positiv avkastning, men når perioden analyseres under ett er effekten tilnærmet lik null.

Den norske børsen blir ofte omtalt som «oljetung», da OSEBX har en relativ høy eksponering mot oljereelatert virksomhet i forhold til andre internasjonale børser. Dette støttes opp av forskningen til Park & Ratti (2008), som analyserte hvordan aksjemarkedet i USA og 13 europeiske land reagerte på oljeprissjokk. Studien viser at det norske aksjemarkedet, i motsetning til europeiske markedene som importerer olje, har en positiv markedsavkastning ved økt oljepris. De legger også frem at både det norske og det amerikanske markedet har bevis for asymmetrisk effekt på reel avkastning for både positive og negative oljeprissjokk, men det

er ingen indikasjoner for en slik effekt hos de europeiske oljeimportørene. Dette støttes også opp av Kollias, Kyrtsoy, Papadamou (2013) som undersøkte effekten av krig og terrorisme på kovariansen mellom oljeprisen og indeksen til fire store aksjemarkeder. Deres resultater viser at kovariansen mellom oljeprisen og indeksene ble påvirket ved krig, men ikke ved terrorhendelser.

3.5. Terrorismen og investoradferd

Ved å benytte seg av en fleksibel versjon av CAPM-modellen, gjennomførte Drakos (2010) en studie hvor han analyserte påvirkningen av terrorhendelser på investorenes «humør». I et utvalg på 22 land, antyder resultatene at terrorhendelser fører til signifikant lavere avkastning på dagen hendelsen finner sted. I tillegg dokumenteres det at den negative effekten av terroraktivitet blir forsterket etter hvert som nivået av psykososiale effekter øker, som videre tyder på at den psykologiske effekten av terroraktivitet har stor innflytelse på investorenes adferd.

Nikkinen & Vähämaa (2010) studerte også effekten på investorenes adferd ved å fokusere på oppførselen til den forventede sannsynlighetstetthetsfunksjon i FTE 100 indeksen rundt forskjellige terrorangrep. Deres funn samsvarer med resultatene til Drakos (2010), når de viser til at terrorhendelser har en sterk negativ innvirkning på aksjemarkedet og investors følelser. Det er klare beviser for at terrorhendelser skaper et negativt skifte i den forventede verdien for indeksen, og en signifikant økning i usikkerheten rundt aksjemarkedet i en kortsiktig periode i etterkant av hendelsene.

Det har ikke lyktes å finne forskning som omfatter terrorhendelsen i Norge, og det er derfor knyttet noe usikkerhet til hvordan denne hendelsen påvirket norske investorers adferd. Likevel er det en del likhetstrekk med de presenterte studiene, og det er forventet at reaksjonene i det norske markedet gjenspeiler funnene i det internasjonale markedet.

4. Forventninger og hypoteser

På grunn av hendelsens tidspunkt og muligheten for informasjonsflyt rundt i markedet er det vanskelig å trekke en slutning for hva man kan forvente i henhold til endring i avkastningen. Likevel viser litteraturen og teorien at negative hendelser som terrorangrep har en innvirkning på avkastningen samme handelsdag som hendelsen har funnet sted, og de påfølgende dagene i etterkant. Det vil derfor være naturlig å forvente at det vil være observerbar negative ekstraordinær avkastning ved børsens åpning den påfølgende mandagen, som skyld i usikkerheten rundt informasjonen som spres i markedet. Som tidligere studier viser er det en gjengående trend med negativ avkastning i etterkant av terrorhendelser, og selv om enkelte forskere er uenige, dokumenterer flerparten med at det er en signifikant negativ effekt i avkastningen i ettertid av en terrorhendelse. Som litteraturen viser er det også en klar enighet om at terrorangrep fører til usikkerhet og økt volatilitet i de internasjonale markedene, som kan vare fra en kort, til en noe lengre tidsperiode som illustrert av blant andre Dakos (2004;2010) og Chen & Siems (2004). Tar man også studien til Cross & Pruitt (2013) i betraktning, hvilket er den studien som har mest likheter til terrorhendelsen 22. juli 2011, kan man argumentere for at ekstrem bruk av vold i offentlig rom bidrar til negativ avkastning i aksjemarkedet. Det er på bakgrunn av disse argumentene ventet at terrorhendelsen 22. juli 2011 vil føre til en kortsiktig prisbevegelse, som følge av usikkerheten hendelsen medbringer. Man forventer at det norske markedet er effisient, og dermed vil prisendringen forekomme kort tid etter at hendelsen har funnet sted, hvilket som også støttes av empirien presentert i de foregående kapitlene. På bakgrunn av dette formuleres oppgavens første hypoteser.

1. *«Den kumulative ekstraordinære avkastningen i perioden rundt hendelsen er lik null for den likevektede porteføljen»*
2. *«Den kumulative ekstraordinære avkastningen i perioden rundt hendelsen er lik null for OSEBX»*

Som nevnt innledningsvis vurderes Oslo børs som oljetung og det er derfor interessant å se på hvordan oljesektoren, representert av OSLENX reagerer på terrorhendelsen. Som studien til Bloomberg, Hess & Jackson (2009) viser, var det i starten på 1960-tallet tydelige positive endringer i oljeselskapers avkastning i etterkant av terrorhendelser, men denne effekten har nærmet seg null mot 2000-tallet. Det er derfor forventet at det ikke er noen signifikant endring i avkastningen til oljeaksjer på bakgrunn av dette. Selv om studien til Park og Ratti (2008) viser at det norske aksjemarkedet reagerer positivt på en økning i oljepris, er ikke dette nok til

å konkludere med at det vil være en endring i avkastningen for OSLENX under perioden, da en forventer at terrorangrepet i Norge ikke er nok til å endre den globale oljeprisen.

3. *«Den kumulative ekstraordinære avkastningen i perioden rundt hendelsen er lik null for OSLENX».*

I henhold til Chen & Siems (2004) konklusjon om at aksjemarkedene er tett linkede og effisiente, samt den geografiske nærheten til hendelsen, er det naturlig å forvente at vi kan se en reaksjon også i det svenske aksjemarkedet i etterkant av hendelsen. Som adferdsteori påpeker, har investorer en tendens til å la seg influere av hendelser som er i direkte nærhet til dem selv, og overveie sannsynligheten for at liggende hendelse kan forekomme i sitt tilhørende marked. Dette strider imot funnene til Cross & Pruitt (2013) som i sin studie finner at ekstreme offentlige voldshandlinger ikke har en smitteeffekt på tvers av markeder. På bakgrunn av de fremlagte argumentene forventes det å ikke være noen markedsreaksjoner i Sverige som følge av terrorhendelsen i Oslo 22. juli 2011. Det er dermed forventet at vi ikke vil se noen sammenheng mellom terrorhendelsen og avkastningen i tidsrommet som følger i etterkant. Som grunnlag for dette formuleres oppgavens siste hypoteser.

4. *«Den kumulative ekstraordinære avkastningen i perioden rundt hendelsen er lik null for OMXSBPI»*
5. *«Den kumulative ekstraordinære avkastningen i perioden rundt hendelsen er lik null for den svenske likevektede porteføljen»*

Dersom det finnes klare forskjeller i markedsreaksjonene på tvers av de to markedene over det samme tidsrommet etter hendelsen, kan dette videre benyttes til å bedre forstå eventuelle effekter av terrorhendelser i ens eget land, kontra om hendelsen hadde forkommet i et annet land.

5. Metode

Formålet med det påfølgende kapittelet er å presentere metodikken som benyttes videre i oppgaven, samt presentere og utlede de aktuelle modellene som kreves for å besvare problemstillingen.

5.1. Hendelsesstudie

For å gjennomføre de analysene som kreves for å besvare hypotesene vil denne oppgaven basere seg på hendelsesstudie, en mye omtalt og vel benyttet metode innen finans og økonomisk analyse. Hendelsesstudie benyttes til å måle innvirkningen på selskapsverdien ved spesifikke hendelser, og er et effektivt verktøy som krever data fra et relativt kort tidsrom sammenlignet med andre analysemetoder. Det foreligger ingen gitt mal for hvordan en hendelsesstudie skal gjennomføres, men MacKinlay (1997) definerte en punktvis prosedyre for hvordan det *kan* gjennomføres;

1. Å definere hendelsen en ønsker å undersøke og identifisere den aktuelle perioden for måling av aksjeprisene.
2. Bestemme utvelgelseskriteriene for inkludering av et gitt selskap i studien.
3. Kartlegge hvilken metode som skal benyttes for beregning av normalavkastning.
4. På bakgrunn av modellen for beregning av normalavkastning må det settes et estimeringsvindu. Estimeringsvinduet er den perioden før hendelsen man benytter som base for beregning av normalavkastningen.
5. Designe et rammeverk for å teste den ekstraordinære avkastningen
6. Presentere de empiriske resultatene og analysene, kommentere funnene samt svakhetene i studien.

En grunnleggende antagelse for hendelsesstudier er at verdipapirmarkedet er effisient på semi-sterk form, og markedet vil derfor reagere rasjonelt ved tilgang på ny informasjon ved å justere prisene. Det er dette man ønsker å teste ved å gjennomføre en hendelsesstudie.

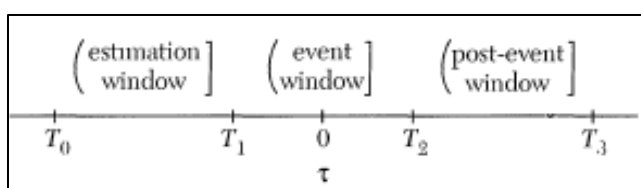
Kapittelet vil videre bygge på prosessene som beskrevet i punktlisten ovenfor.

5.1.1. Hendelse, estimeringsvindu og hendelsesvindu

Hendelsen som denne oppgaven fokuserer på er terrorangrepet i Oslo og på Utøya 22. juli 2011, og oppgavens mål er å kartlegge hvordan det norske aksjemarkedet reagerte. I enkelte tilfeller finnes det noen forvarsler om at ekstreme hendelser som terror er i ferd med å finne sted, men hendelsen i Norge var både brutal og uforutsett. Det er derfor naturlig at markedet ikke hadde noe informasjon om angrepet før hendelsen fant sted.

En utfordring ved valg av tidsvindu er påvirkningen av feilkilder. Ved å velge et for kort tidsvindu kan man risikere å ikke fange opp de ønskede effektene, men et lengre vindu kan bli påvirket av andre utenforstående hendelser som forstyrrer resultatet. MacKinlay (1997) argumenterer at det vanligste, dersom det er gjennomførbart, er å benytte perioden før hendelsen som estimeringsvindu, hvor et vindu på 100-120 dager er optimalt. Videre følger hendelsesvinduet, tidsrommet der hendelsen i fokus skjer, hvor $T=0$ er hendelsesdagen eller tidspunktet for hendelsen. Selv om en kjenner til den eksakte datoen for hendelsen, er det vanlig å sette hendelsesvinduet til lengre enn én dag. Til slutt følger et etter-hendelsesvindu hvor man analyserer om det er noen etterfølger eller forsinkelser i aksjeprisene. Det er essensielt at estimeringsvinduet og hendelsesvinduet ikke overlapper, da de estimerte parameterne for normalperioden ikke skal påvirkes av hendelsen. På grunn av en rekke tidsbegrep benyttet i hendelsesstudier vil det nå følge en introduksjon av de forskjellige begrepene som blir benyttet videre i metodologien. Deretter følger figur 1 som illustrerer hvordan de tre vinduene kategoriseres.

τ	Indeks for tid
$\tau=0$	Hendelsen
T_0 til T_1	Estimeringsvinduet
T_1 til T_2	Hendelsesvinduet
T_2 til T_3	Etter-hendelsesvinduet
$L_1=T_1-T_0$	Lengden på estimeringsvinduet i dager
$L_2=T_2-T_1$	Lengden på hendelsesvinduet i dager
$L_3=T_3-T_2$	Lengden på etter-hendelsesvinduet i dager
AR_{it}	Ekstraordinær avkastning for dagene i hendelsesvinduet
$\tau=T_1+1, T_1+2, \dots, T_2$ og hendelser $i=1,2,3, \dots, N$	



Figur 1: Tidslinje for en hendelsesstudie (MacKinlay, 1997)

Som nevnt innledningsvis vil lengden på selve hendelsesvinduet og etter-hendelsesvinduet kunne ha betydning for resultatet da det kan forekomme støy fra andre hendelser enn den man undersøker. MacKinlay (1997) foreslo et totalvindu på 41 dager, 20 dager før hendelsen, hendelsesdagen og 20 dager etter hendelsen. Med tanke på oppgavens fokus er det naturlig å forvente at det ikke er noen form for forvarsler eller informasjonslekkasjer som vil påvirke aksjekursen før selve hendelsen. Denne oppgaven vil basere analysene på ulike tidsvindu som strekker seg fra fem dager før hendelsen, til fem dager etter, for å se utviklingen i forkant og etterkant av terrorhendelsen. Selve normalperioden, eller estimeringsvinduet, vil for hvert verdipapir strekke seg over 131 handelsdager, tilnærmet lik 120 slik som anbefalt av MacKinlay (1997). At hendelsesvinduet begrenses til fem dager etter hendelsen skyldes at den pågående gjeldskrisen i USA førte til en global nedgang i aksjemarkedene fra 29. juli til midten av august 2011, som ville påvirket resultatene i høy grad. Samtidig er kortsiktige prisreaksjoner mer sannsynlige enn langsiktige prisreaksjoner, hvilket som favoriserer bruken av kortere hendelsesvinduer. Vinduet begrenses til fem dager før hendelsen for å unngå mulig støy fra andre faktorer enn hendelsen som undersøkes.

5.1.2. Utvalgskriterier

Denne oppgavens mål er å analysere det norske aksjemarkedets reaksjon på terrorhendelsen 22. juli 2011, og samtidig sammenligne resultatet med det svenske aksjemarkedet i samme tidsrom. For å utarbeide en best mulig analyse vil utvalgskriteriet basere seg på hvordan man skal velge markedsdeltakere. Det er mulig å benytte seg av enkeltaksjer fra de ulike markedene, eller indekser som representerer markedet. Man kan benytte enkeltaksjer fra både Oslo børs og Oslo Axxess, eller man kan bruke indekser fra de to markedene. Det finnes i tillegg egne indekser for de forskjellige sektorene. Det er noen utfordringer ved å inkludere Oslo Axxess, forkortet OSEAX, i analysen, da dette er en mindre handelsplattform med mer illikvide aksjer. Samtidig er Oslo børs hovedindeks, OSEBX, mangfoldig og representativ for store deler av det norske markedet.

Denne oppgaven vil videre basere seg på en portefølje av enkeltaksjer som er representative for det norske markedet, hvor kriteriene for å være med i utvalget er at selskapet har hovedkontor i Norge, og har blitt handlet hver handelsdag i tidsrommet 1. januar -16. juni 2011. Indeksene OSEBX og OSEAX vil bli benyttet som markedsrepresentanter i analysene. I

tillegg vil det gjennomføres en analyse for OSLENX, Oslo Energy Index, som består av selskaper innenfor energisektoren, med aksjer notert på både Oslo børs og Oslo Axxess.

For å kunne lage en best mulig sammenligning av de to markedene er det ønskelig å lage en replikert portefølje av det norske markedet basert på svenske aksjer. Utvalgskriteriene er de samme, med unntak av at hovedkontoret skal være lokalisert i Sverige. En markant forskjell mellom de to markedene er tilgang på olje og- energiselskaper, hvilket som er justert for ved å ta inn ekstra representanter fra industrisektoren i den svenske likevektede porteføljen.

Markedsrepresentantene for den svenske porteføljen vil være OMX Stockholm All-Share indeks, OMXSCAPGI, og OMX Stockholm benchmark, OMXSBPI, en indeks bestående av de største og mest handlede aksjene på Stockholmsbørsen.

5.1.3. Normalavkastning og ekstraordinær avkastning

Som allerede nevnt i innledningen til kapittel 5, er normalavkastningen basert på estimeringsvinduet, et tidsvindu i forkant av hendelsen man undersøker. Normalavkastning defineres som den forventede avkastningen man ville observere dersom hendelsen ikke hadde funnet sted, en avkastning basert på modellens predikasjoner. Den ekstraordinære avkastningen blir videre definert som den faktiske avkastningen man observerer for hver dag i hendelsesvinduet fratrukket den normale avkastningen man predikerer. Den ekstraordinære avkastningen for selskap i , i hendelsestidspunkt t kan uttrykkes ved ligning (1):

$$AR_{it} = r_{it} - E(R_{it}) \quad (1)$$

AR_{it} er ekstraordinær avkastning for verdipapir i på tidspunkt t

r_{it} er faktisk avkastning for verdipapir i på tidspunkt t

$E(R_{it})$ er den forventede (predikerte) avkastningen for aksje i på tidspunkt t

Dersom det er usikkerhet rundt det aktuelle tidspunktet for hendelsen, eller om det forekommer flere hendelser igjennom vinduet, benytter man kumulativ ekstraordinær avkastning, forkortet CAR fra den engelske terminologien. Ved å benytte CAR aggregeres den ekstraordinære avkastningen over tid, som vist nedenfor i ligning (2):

$$CAR_{-k,t} = \sum_{i=-k}^t AR_i \quad (2)$$

5.1.4. Valg av modell

Valg av modell for beregning av normalavkastning er av betydning for sluttresultatet, og det er derfor viktig å velge en modell som er passende for studien, hvilket som er vist i arbeidet til Cam og Ramiah (2014). Det er en rekke forskjellige modeller, og disse kan deles inn i to kategorier, statistiske modeller og økonomiske modeller. Statistiske modeller benytter statistiske antagelser om verdipapirenes atferd og er ikke avhengige av økonomiske argumenter. Økonomiske modeller inkorporerer antagelser om investorenes adferd samt statistiske antagelser. Blant de mest kjente økonomiske modellene finner vi kapitalverdimodellen (CAPM) og «Arbitrage pricing theory» (APT), og for de statistiske modellene er markedsmodellen og «constant mean return» blant de vanligste.

CAPM er som kjent en likevektsmodell hvor den forventede avkastningen for et gitt verdipapir bestemmes av dens kovarians med markedsporteføljen. CAPM var hyppig brukt i hendelsesstudier på 1970-tallet, men bruken avtok etter at det ble oppdaget avvik i modellen. Disse avvikene kan påvirke gyldigheten til resultatene, og enkelte mener at studiene som benytter modellen kan være følsomme overfor de spesifikke CAPM restriksjonene. Dette kan enkelt unngås ved å benytte markedsmodellen, og som et resultat var CAPM et mindre benyttet alternativ i hendelsesstudier i en lengre periode.

Markedsmodellen er som nevnt en statistisk modell som baserer seg på antagelsen om at det er en lineær sammenheng mellom avkastningen til et verdipapir og markedsporteføljen. Den eneste antagelsen pålagt av modellen er at avkastningen er normalfordelt og eventuelle feilledd er uavhengige og fordelt over tid. Markedsmodellen blir sett på som en forbedring av «constant mean return» modellen, der den delen av avkastningen som er relatert til variasjon i markedsavkastningen er utelatt. Som et resultat reduseres variansen i den ekstraordinære avkastningen, som videre kan gjøre det enklere å oppdage eventuelle effekter forårsaket av hendelsen man undersøker.

Fler-faktormodeller er også et mulig alternativ, men MacKinlay (1997) argumenterer for at det er begrenset gevinst ved bruk av slike modeller. Dette skyldes begrenset forklaringskraft utover markedsfaktoren, hvilket som videre resulterer i en minimal reduksjon i variansen til den ekstraordinære avkastningen. En større reduksjon av variansen vil være tilfelle dersom alle selskapene i utvalget har en felles karakteristikk, for eksempel at de alle tilhører samme industri. I slike tilfeller vil utbyttet av fler-faktormodellen være høyere enn ved bruk av markedsmodellen.

Denne oppgaven vil videre basere seg på markedsmodellen som den foretrukne metoden, da denne modellen historisk sett har et sterkt fundament og resulterer i solide resultater. Som litteraturen påpeker er resultatet av fler-faktormodeller begrenset, og denne vil derfor ikke benyttes videre i oppgaven.

Markedsmodellen

Som tidligere nevnt er markedsmodellen lineær, og for ethvert verdipapir i vil markedsmodellen være definert ved følgende ligning (3):

$$R_{it} = \alpha_i + \beta_{it}R_{mt} + \varepsilon_{it} \quad (3)$$

$$E(\varepsilon_{it}) = 0 \quad (4)$$

$$\text{var}(\varepsilon_{it}) = \sigma_{\varepsilon_i}^2 \quad (5)$$

R_{it} = avkastning for verdipapir i periode t

R_{mt} = avkastning for markedsporteføljen i periode t

ε_{it} = feilledet hvor forventet verdi er lik 0

α_i , β_{it} og $\sigma_{\varepsilon_i}^2$ = Modellparameter

Feilledet er forskjellen mellom den faktiske avkastningen og den normale avkastningen fra estimeringsvinduet.

5.1.5. Statistisk testing

For å kartlegge resultatenes kredibilitet og pålitelighet, analyseres dataene og hypotesetester gjennomføres. Det er et bredt utvalg av statistiske tester, og disse deles inn i de to gruppene parametriske og ikke-parametriske tester. I hendelsesstudier benyttes ofte parametriske tester da disse forutsetter normalitet i avkastningen, som også er en av de grunnleggende antagelsene i hendelsesstudier. Ikke-parametriske tester benyttes når forutsetningen om normalfordeling i avkastningen ikke oppfylles, eksempelvis ved analyse av daglig avkastning. Fordelen ved ikke-parametriske tester er at de er mindre restriktive og stiller ingen krav til hvordan observasjonene er distribuert (Brown og Warner, 1980). Et problem med analyser for daglig avkastning er at prinsippet om normalfordeling blir brutt, ettersom avkastningen på kort sikt vil variere, men over tid konvergere mot normalitet (Brown og Warner, 1985).

Kolari og Pynnonen (2011) introduserer GRANK-test i sin artikkel, en ikke-parametrisk test som skal overkomme problemene med serie-korrelasjon og hendelsesfremkalt variasjon. De

legger også frem empiriske resultater som viser at deres «The Generalized rank» overgår de fleste statistiske tester. I en eldre studie av Berry, Gallinger og Henderson (1990) sammenligner de bruken av parametriske og ikke-parametriske tester, og legger frem at ikke-parametriske tester fungerer bedre i teorien enn i praksis.

Det er blitt argumentert at selv om enkelte observasjoner ikke er normalfordelte, vil gjennomsnittet av de være normalfordelte. Ved flere observasjoner vil dermed gjennomsnittet være tilnærmet normalfordelt, selv om observasjonene stammer fra en relativt skjev fordeling (Skovlund, 2017). På bakgrunn av dette vil denne oppgaven benytte seg av den kjente «students t-test» som faller under kategorien parametriske test. Utledning av t-test er vist i kapittel 5.2.2.

5.2. Robusthetstest

For å estimere parameterne fra normalperioden benyttes regresjon og minste kvadraters metode. Dersom antagelsen om normalfordelt avkastning samt antagelsen om at feilleddene er uavhengige og spredt over tid gjelder, vil minste kvadraters metode være effektiv og konsistent.

5.2.1. Estimering av parameterne

De estimerte parameterne basert på minste kvadraters metode er uttrykt ved følgende ligninger (6), (7), (8):

Markedsmodellen

$$\hat{\beta}_i = \frac{\sum_{t=T-136}^{T-5} (R_{it} - \bar{R}_i)(R_{mt} - \bar{R}_m)}{\sum_{t=T-136}^{T-5} (R_{mt} - \bar{R}_m)^2} \quad (6)$$

$$\hat{\alpha}_i = \hat{\mu}_i - \hat{\beta}_i \hat{\mu}_m \quad (7)$$

$$\hat{\sigma}_{\varepsilon_i}^2 = \frac{1}{L_1 - 2} \sum_{t=T-136}^{T-5} (R_{it} - \hat{\alpha}_i - \hat{\beta}_i R_{mt})^2 \quad (8)$$

hvor
$$\hat{\mu}_i = \frac{1}{L_1} \sum_{t=T-136}^{T-5} R_{it} \quad (9)$$

og
$$\hat{\mu}_m = \frac{1}{L_1} \sum_{t=T-136}^{T-5} R_{mt} \quad (10)$$

Parameterne utrykt med $\hat{\cdot}$ er estimerte verdier og parameterne utrykt med $\bar{\cdot}$ er gjennomsnittsverdi. R_{it} er avkastningen til selskap i på tidspunkt t , R_{mt} er avkastningen til markedsporteføljen i tidspunkt t .

I markedsmodellen er β -parametere eneste gjeldende risikofaktor. Basert på minste kvadraters metode representerer α det punktet på Y-aksen hvor den lineære regresjonen skjærer igjennom.

5.2.2. Statistiske egenskaper for ekstraordinær avkastning

På bakgrunn av de estimerte parameterne for modellene kan man måle og analysere den ekstraordinære avkastningen i hendelsesperioden ved ligning (11):

$$AR_{it} = R_{it} - \hat{\alpha}_i - \hat{\beta}_i R_{mt} \quad (11)$$

Den ekstraordinære avkastningen er målt ved residualene til markedsmodellen basert på en «utenfor utvalget» basis, ved å benytte de estimerte parameterne til å beregne residualene i hendelsesvinduet. Som vist i (4) er forventningsverdien til residualene lik null, og et avvik fra dette vil være ekstraordinær avkastning.

Basert på markedsmodellens antagelse om normalfordelt ekstraordinær avkastning med null i betinget gjennomsnitt, avhengig av markedsavkastningen i hendelsesvinduet, vil den betingede variansen kunne uttrykkes ved ligning (12):

$$\sigma^2(\widehat{AR}_{it}) = \sigma_{\varepsilon_i}^2 + \frac{1}{L_1} \left[1 + \frac{(R_{mt} - \hat{\mu}_m)^2}{\hat{\sigma}_m^2} \right] \quad (12)$$

Fra ligning (12) ser man at den betingede variansen består av to komponenter. Det første er variansen i feilleddet, uttrykt ved $\sigma_{\varepsilon_i}^2$, og den andre er en tilleggskomponent for å rette opp for eventuelle estimeringsfeil i parameterne $\hat{\alpha}_i$ og $\hat{\beta}_i$. Sjansen for feilestimering øker ved et kort estimeringsvindu, og ifølge MacKinlay (1997) vil et lengre estimeringsvindu føre til at den andre varianskomponenten beveger seg mot null. Dette innebærer at $\frac{1}{L_1} \left[1 + \frac{(R_{mt} - \hat{\mu}_m)^2}{\hat{\sigma}_m^2} \right]$ er lik null, og variansen til den ekstraordinære avkastningen vil da være uttrykt ved ligning (13):

$$\sigma^2(\widehat{AR}_{it}) \cong \sigma_{\varepsilon_i}^2 \quad (13)$$

Under H_0 , «hendelsen har ingen innvirkning på avkastningens oppførsel», vil distribusjonen av den ekstraordinære avkastningen for enhver observasjon i hendelsesvinduet være beskrevet ved (14):

$$AR_{it} \sim N(0, \sigma^2(AR_{it})) \quad (14)$$

Ved å aggregere daglig avkastning oppnår man som nevnt tidligere i kapittelet, kumulativ ekstraordinær avkastning. Denne benyttes for å trekke konklusjoner om hvorvidt avkastningen er signifikant forskjellig fra null. Den kumulative ekstraordinære avkastningen for hendelsesvinduet defineres som $CAR_i(t_1, t_2)$ hvor t_1 og t_2 representerer lengden av hendelsesvinduet, som vist i (15).

$$\widehat{CAR}_i(\tau_1, \tau_2) = \sum_{t=\tau_1}^{\tau_2} \widehat{AR}_{it} \quad (15)$$

Når L_1 øker og estimeringsvinduet blir lengre, kan variansen til \widehat{CAR}_i uttrykkes ved følgende ligning (16):

$$\sigma_i^2(\tau_1, \tau_2) = (\tau_1 - \tau_2 + 1)\sigma_{\varepsilon_i}^2 \quad (16)$$

Dette resulterer i fordelingen som beskrevet i (17):

$$CAR_i(\tau_1, \tau_2) \sim N\left(0, \sigma_i^2(\tau_1, \tau_2)\right) \quad (17)$$

MacKinlay (1997) legger frem at dette er tilstrekkelig for å gjennomføre statistisk inferens, men argumenterer for at tester med bare én observasjon ikke er særlig robuste, og at det derfor må aggregeres over hendelsesvinduet for alle observasjonene. I tillegg kommer antagelsen om at det ikke er «clustering», det vil si ingen overlapp i dataene. Dette kan medføre at feilleddene ikke lenger er uavhengige.

Videre kalkuleres gjennomsnittlige verdier for CAR og variansen i CAR for hvert verdipapir ved ligning (18) og (19):

$$\overline{CAR}(\tau_1, \tau_2) = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N CAR_i(\tau_1, \tau_2) \quad (18)$$

Hvor

$$var(\overline{CAR}(\tau_1, \tau_2)) = \frac{1}{N^2} \sum_{i=1}^N \sigma_i^2(\tau_1, \tau_2) \quad (19)$$

Alternativt kan man benytte seg av den estimerte ekstraordinære avkastningen (\widehat{AR}_{it}) for hver aksje, og på bakgrunn av dette beregne den gjennomsnittlige ekstraordinære avkastningen og aggregere den over tid ved ligning (20):

$$AAR_t = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \widehat{AR}_{it} \quad (20)$$

Hvor

$$var(AAR_t) = \frac{1}{N^2} \sum_{i=1}^N \sigma_{\varepsilon_i}^2 \quad (21)$$

Avslutningsvis utledes t-testen som benyttes til å undersøke nullhypotesen – «den ekstraordinære avkastningen er lik null». I praksis er $\sigma_{\varepsilon_i}^2$ ukjent og derfor benyttes den estimerte $\hat{\sigma}_{\varepsilon_i}^2$ fra markedsmodellen, slik at vi kan utlede t-testen som vist i (22):

$$\theta_1 = \frac{\overline{CAR}(\tau_1, \tau_2)}{var(\overline{CAR}(\tau_1, \tau_2))^{1/2}} \sim N(0,1) \quad (22)$$

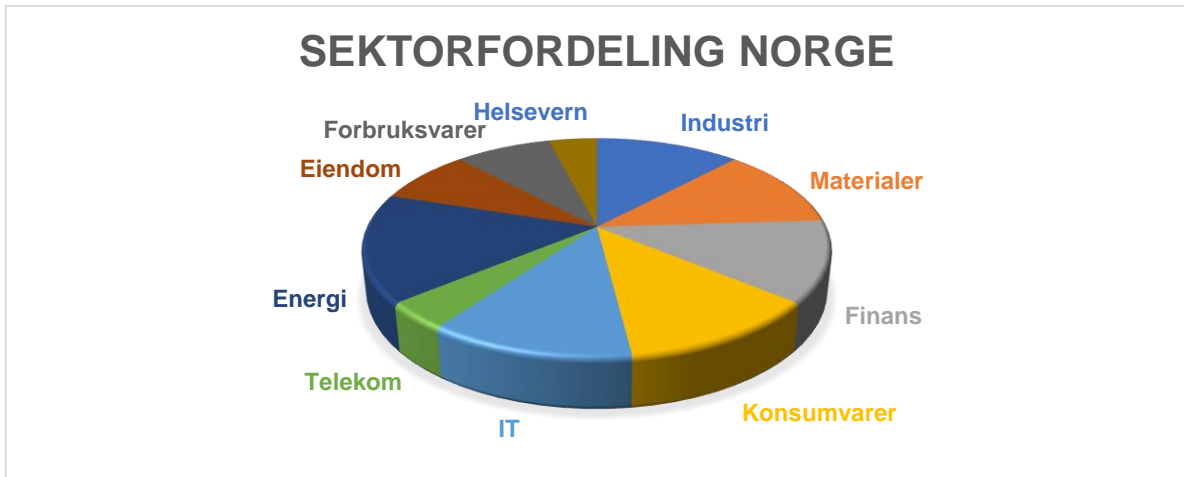
Hvorvidt nullhypotesen kan forkastes til fordel for H_1 testes for ulike konfidensnivåer, med kritisk t-verdi basert på N-1 antall frihetsgrader.

6. Data

De utvalgte verdipapirene er alle notert på Oslo børs, og selskapene har i tillegg hovedkontor i Norge. I og med at analysen ønsker å fokusere på det norske markedet, har utenlandske selskaper notert på Oslo Børs blitt ekskludert fra utvalget. For at utvalget best mulig skal representere det norske markedet er det valgt selskaper med ulik markedsstørrelse fra ulike industriområder. Utvalget består av totalt 25 selskaper, og alle har blitt handlet daglig i perioden 1. januar - 16. juni 2011.

Tabell 1: Oversikt over selskaper i den likevektede porteføljen for det norske markedet

Selskap	Sektor	Markedsverdi (Mill NOK)
ABG Sundal	Finans	2386
Biotec	Helsevern	222
DNB	Finans	127046
Fred olsen	Energi	13458
Evry	IT	3297
Grieg seafood	Konsumvarer	1233
Incus investor	Materialer	916
Kongsberg Automotive	Forbruksvarer	1639
Kongsberg	Industri	17880
Marine Harvest	Konsumvarer	12899
Norwegian Air Shuttle	Industri	3647
Norwegian Property	Eiendom	5609
Norsk Hydro	Materialer	79221
Norwegian energy Company	Energi	1411
Orkla	Konsumvarer	50592
Otello	IT	3922
Panoro	Energi	1341
Schibsted ASA	Forbruksvarer	17928
Solon	Eiendom	296
Sparebank 1	Finans	6212
Statoil	Energi	428873
Thin Film	IT	336
Telenor	Telekom	136977
Yara	Materialer	92397
Veidekke	Industri	6177
Total markedsverdi		1015925



Figur 2: Sektorfordeling for det norske selskapene i den likevektede porteføljen

Samme kriterier er satt for de utvalgte verdipapirene fra Stockholmsbörsen, hvor målet er å skape en replika av den likevektede porteføljen fra det norske aksjemarkedet. Utvalget består av 24 selskaper.

Tabell 2: Oversikt over selskapene i den likevektede porteføljen for det svenske markedet

Selskap	Sektor	Markedsverdi (Mill NOK)
Billerudkorsnas	Materialer	5700
Boliden	Materialer	26038
Holmen AB	Materialer	14188
BE Group AB	Materialer	1437
SAS	Industri	4046
Volvo	Industri	192530
Skanska	Industri	38781
Alfa Laval	Industri	48874
Nordea	Finans	224961
Svenske Handelsbanken	Finans	101661
Avanza Holding	Finans	4261
Nobia	Konsumvarer	5386
ICA	Konsumvarer	12062
Axfood	Konsumvarer	10333
Netent	IT	2142
Hexagon AB	IT	43970
Ericsson	Telekom	252784
Telia	Telekom	167729
Lundin Petroleum	Energi	23871
Hufvudstaden	Eiendom	13562
Wallenstam	Eiendom	9723
Getinge AB	Helsevern	35173
Husqvarna	Forbruksvarer	20047
Autoliv INC	Forbruksvarer	5348
Total markedsverdi		1264618



Figur 3: Sektorfordelingen for de svenske selskapene i den likevektede porteføljen

I tillegg til den overnevnte dataen er det også hentet data for Oslo Energy indeks, MSCI Europe Index, Oslo Allshare indeks, Oslo Benchmark indeks, OMXSCAPGI og OMXSBPI. Målet er å benytte disse indeksene for en bredere analyse. All informasjon om aksjene og indeksene som benyttes videre er hentet fra Thomson Reuters Eikon. Årsaken til at daglig handel blir satt som et krav, er at dersom det er manglende data for flere handelsdager, må disse predikeres. Dette gir svakere resultater enn om man har daglig data fra hele perioden.

Alle aksjekurser er gitt i daglige kurser, og daglig avkastning er regnet ved geometrisk gjennomsnitt som vist i (21) nedenfor.

$$R_{it} = \left(\frac{P_{it}}{P_{it-1}} \right) - 1 \quad (21)$$

Samme metode blir benyttet for beregning av avkastning på markedsporteføljen, som vist i ligning (22):

$$R_{mt} = \left(\frac{P_{mt}}{P_{mt-1}} \right) - 1 \quad (22)$$

7. Resultater

I det påfølgende kapittelet presenteres resultatene fra de gjennomførte analysene i hendelsesstudien.

Oppgavens hovedfokus er å avdekke om det var noen reaksjoner fra det norske aksjemarkedet på terrorhendelsen 22. juli 2011. Selv om hovedfokuset er rettet mot Norge der hendelsen forekom, er det også ønskelig å kartlegge hvordan det svenske aksjemarkedet reagerte på den samme hendelsen. I resultatene vil også hypotesene presentert i kapittel 4 skrives på formell form, og besvares med bakgrunn i funnene fra de gjennomførte analysene.

Antall observasjoner er 132 i hver regresjon, som gir utgangspunkt i 120 frihetsgrader og tilhørende kritiske t-verdier i en to-sidet fordeling presentert i tabell 3.

Tabell 3: Konfidensnivå og kritiske t-verdier

Konfidensnivå	Kritisk t-verdi
90%	1,660
95%	1,984
99%	2,626

Hypotesene ble i kapittel 4 utredet på generell form, og de nevnte hypotesene vil nå bli presentert i formell form.

Hypotese 1: $H_0: \langle CAR_{likvektet\ portefølje\ Norge} = 0 \text{ i tidsrommet etter hendelsen} \rangle$

Hypotese 2: $H_0: \langle CAR_{OSEBX} = 0 \text{ i tidsrommet etter hendelsen} \rangle$

Hypotese 3: $H_0: \langle CAR_{OSLENX} = 0 \text{ i tidsrommet etter hendelsen} \rangle$

Hypotese 4: $H_0: \langle CAR_{likvektet\ portefølje\ Sverige} = 0 \text{ i tidsrommet etter hendelsen} \rangle$

Hypotese 5: $H_0: \langle CAR_{OMXSBPI} = 0 \text{ i tidsrommet etter hendelsen} \rangle$

7.1. Resultater fra det norske markedet

7.1.1. Den likevektede porteføljen

Formålet med de likevektede porteføljene er å skape porteføljer med aktivt handlede aksjer for selskaper med hovedkontor i henholdsvis Norge og Sverige. Disse selskapene vil dermed ha en større nærhet til hendelsen enn selskaper som handles på børsene, men har hovedkontor andre steder i verden. Som markedsrepresentant i regresjonen er OSEAX benyttet, da denne indeksen gir god eksponering mot markedet. Det har blitt gjennomført to regresjoner og det vil dermed også presenteres to ulike resultater. Først presenteres resultatet for den likevektede porteføljen, og deretter presenteres resultatene for den modifiserte porteføljen hvor man tar oljeselskapene ut av utvalget. Dette vil gjenspeile hvordan porteføljen utviklet seg i tidsrommet som studeres, med og uten oljetunge aksjer.

Det er forventet at for den likevektede porteføljen vil det observeres negativ ekstraordinær avkastning i tidsrommet etter hendelsen, som følge av terrorhendelsen 22. juli 2011.

Tabell 4: Oversikt AR, tilhørende t-verdi og CAR for den likevektede porteføljen

Hendelsesdag	AR	t-verdi	CAR
-5	-0,62 %	-1,1012	-0,62 %
-4	0,86 %	1,5276	0,24 %
-3	-0,47 %	-0,8372	-0,23 %
-2	-0,48 %	-0,8650	-0,71 %
-1	0,54 %	0,9570	-0,18 %
0	0,11 %	0,1956	-0,07 %
1	0,92 %	1,6486	0,85 %
2	0,28 %	0,5045	1,14 %
3	-0,53 %	-0,9477	0,61 %
4	-0,49 %	-0,8819	0,11 %
5	1,20 %	2,1434	1,31 %

I tabell 4 presenteres den ekstraordinære avkastningen for porteføljen for de ulike hendelsesdagene, og dens tilhørende t-verdi. Den siste kolonnen viser den kumulative ekstraordinære avkastningen igjennom hendelsesvinduet. Som tabell 4 viser har den ekstraordinære avkastningen i tidsrommet før hendelsen variert og har ingen klar trend. Med t-verdier lavere enn kritisk t-verdi er ikke observasjonene signifikante for noen av de valgte konfidensnivåene. For hendelsen T=0 ble det observert en høyere avkastning denne dagen enn hva som var forventet i henhold til regresjonen gjennomført av estimeringsvinduet, men heller ikke denne verdien er signifikant. Videre observeres en positiv avkastning i tidsrommet etter hendelsen som er høyere enn antatt. Observasjonen i T=1 på 0,92% er nær signifikant på 90% konfidensnivå, men er marginalt lavere enn kritisk t-verdi. Deretter følger to dager med større negativ avkastning enn forventet, men heller ikke disse verdiene er av signifikant karakter.



Figur 4: Utvikling i CAR for den likevektede porteføljen med OSEAX som markedsrepresentant

Grafen i figur 4 ovenfor viser utviklingen til den kumulative ekstraordinære avkastningen igjennom hendelsesvinduet, fra fem dager før hendelsen til fem dager etter. Som illustrasjonen viser er det tegn på at annen støy resulterte i små avvik mellom observert og forventet avkastning. I tidsvinduet etter hendelsen observeres tre påfølgende dager med positiv ekstraordinær avkastning, før det i T=3 og T=4 observeres negativ ekstraordinær avkastning, som skyver CAR ned mot nivået på hendelsesdagen T=0.

Tabell 5: CAR for den likevektede porteføljen i ulike hendelsesvinduer, med tilhørende t-verdi

Hendelsesvindu	CAR	t-verdi
[-5,5]	1,31 %	0,7066
[-2,2]	1,37 %	1,0915
[-1,1]	1,57 %	1,6173
[0,1]	1,03 %	1,3040
[0,2]	1,32 %	1,3560
[0,3]	0,79 %	0,7005
[0,4]	0,29 %	0,2321
[0,5]	1,49 %	1,0869

Tabell 5 viser den kumulative ekstraordinære avkastningen for ulike hendelsesvinduer, og den tilhørende t-verdien for intervallet. Igjen vises det at ingen av de valgte vinduene er av signifikant karakter, men enkelte observerte verdier, eksempelvis vindu [0,1] og [0,2], er nærmere signifikantnivåer enn de lengre vinduene. Det observeres også at vinduet [-1,1] har t-verdi nær kritisk t-verdi.

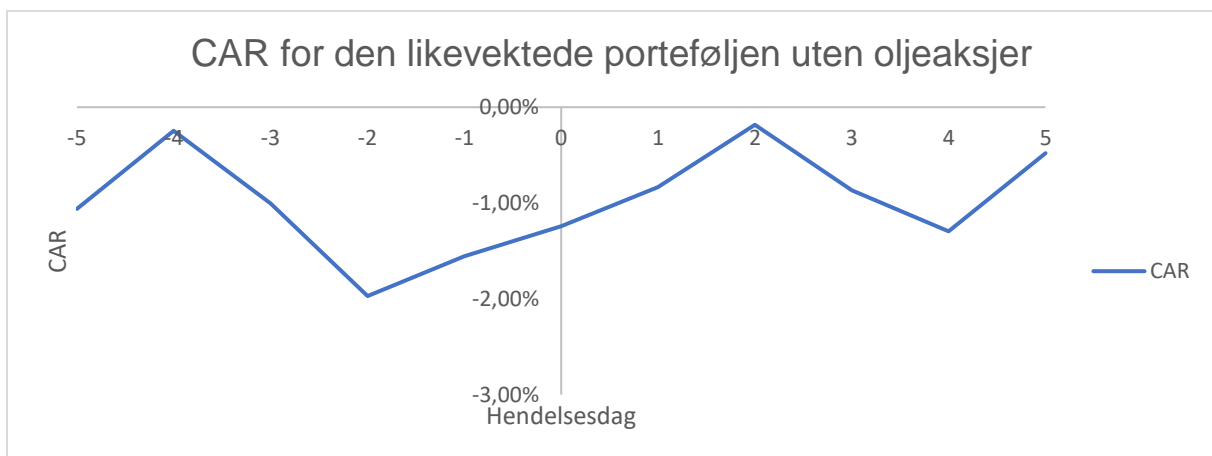
Den likevektede porteføljen uten oljeaksjer

Videre presenteres resultatene for den likevektede porteføljen ved å ekskludere oljeaksjene som opprinnelig var en del av porteføljen. Dette gjøres for å avdekke hvilke forskjeller som kan observeres mellom de to modifiserte porteføljene. Forventingen er at ettersom det er blitt argumentert for at oljeaksjer ikke vil bli påvirket av hendelsen, vil det for den modifiserte porteføljen observeres høyere negativ ekstraordinær avkastning, enn for den opprinnelige porteføljen.

Tabell 6: Oversikt AR, tilhørende t-verdi og CAR for den modifiserte likevektede porteføljen i hendelsesvinduet

Hendelsesdag	AR	t-verdi	CAR
-5	-1,06 %	-1,8390	-1,06 %
-4	0,82 %	1,4137	-0,25 %
-3	-0,76 %	-1,3157	-1,00 %
-2	-0,97 %	-1,6775	-1,97 %
-1	0,41 %	0,7171	-1,56 %
0	0,32 %	0,5490	-1,24 %
1	0,41 %	0,7052	-0,83 %
2	0,65 %	1,1287	-0,18 %
3	-0,68 %	-1,1846	-0,87 %
4	-0,43 %	-0,7459	-1,30 %
5	0,82 %	1,4160	-0,48 %

Tabell 6 viser den ekstraordinære avkastningen til den modifiserte porteføljen, samt tilhørende t-verdi og den kumulative ekstraordinære avkastningen igjennom hendelsesvinduet. Tabellen viser at den ekstraordinære avkastningen i perioden før hendelsen er sprikende fra -1,06% til 0,82%. T-verdi hentyder at de observerte verdiene i T=-5 og T=-2, på henholdsvis -1,06% og -0,97%, er signifikante med t-verdi over kritisk t-verdi for 90% konfidensnivå. Etter hendelsestidspunktet T=0 observeres det flere dager med positiv ekstraordinær avkastning, før to påfølgende dager med negativ ekstraordinær avkastning. Ingen av de observerte ekstraordinære avkastningene i perioden etter hendelsen er signifikante.



Figur 5: Utviklingen i CAR for den modifiserte likevektede porteføljen igjennom hendelsesvinduet

Grafen i figur 5 viser utviklingen i den kumulative ekstraordinære avkastningen igjennom hendelsesvinduet for den modifiserte porteføljen. Som grafen illustrerer er det stor variasjon i de observerte målingene, og dette skaper en markant bevegelse i CAR. Det kommer også tydelig frem at den akkumulerte ekstraordinære avkastningen aldri overstiger null for noen av observasjonene.

Tabell 7: Oversikt CAR og tilhørende t-verdi for den modifiserte likevektede porteføljen, i ulike hendelsesvindu

Vindu	CAR	t-verdi
[-5,5]	-0,48 %	-0,2512
[-2,2]	0,82 %	0,6361
[-1,1]	1,14 %	1,1381
[0,1]	0,72 %	0,8868
[0,2]	1,37 %	1,3757
[0,3]	0,69 %	0,5991
[0,4]	0,26 %	0,2023
[0,5]	1,08 %	0,7627

I tabell 7 ovenfor presenteres den kumulative ekstraordinære avkastningen for den modifiserte porteføljen, i ulike hendelsesvinduer. Tabellen viser et noe annerledes bilde enn figur 5, da grafen viser utviklingen i CAR igjennom hele perioden, hvor overvekten av vinduene i tabellen fokuserer på tidsrommet etter hendelsen. Som tabellen viser er den akkumulerte ekstraordinære avkastningen i tidsrommet etter hendelsesdagen positiv for alle vinduene, men om man inkluderer tidsrommet før hendelsen oppnår man negative verdier. Igjen er det ingen av vinduene som har t-verdi over kritisk t-verdi.

7.1.2. OSEBX Indeksen

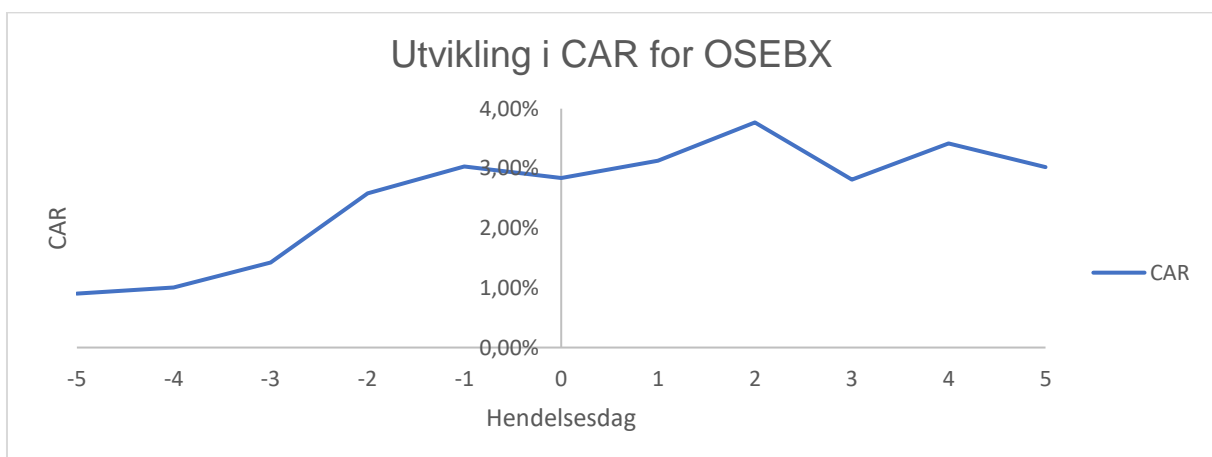
Bakgrunnen for å analysere indeksenes bevegelser under hendelsesrommet, er å avdekke om det er forskjeller mellom porteføljen bestående av norske selskaper og det totale markedet. Som markedsrepresentant er MSCI Europe benyttet, da de norske indeksene er en del av det europeiske markedet, og dermed bør gjenspeile situasjonen i Europa. Det er analysert data for OSEBX for å se hvordan de mest handlede aksjene presterer i hendelsesrommet.

Som for den likevektede porteføljen er det forventet at det vil observeres en negativ reaksjon i markedet i etterkant av terrorhendelsen 22. juli 2011.

Tabell 8: Oversikt over AR, tilhørende t-verdi og CAR for OSEBX

Hendelsesdag	AR	t-verdi	CAR
-5	0,90 %	1,0709	0,90 %
-4	0,10 %	0,1193	1,00 %
-3	0,42 %	0,5007	1,43 %
-2	1,15 %	1,3682	2,58 %
-1	0,45 %	0,5341	3,03 %
0	-0,19 %	-0,2276	2,84 %
1	0,29 %	0,3408	3,13 %
2	0,64 %	0,7618	3,77 %
3	-0,96 %	-1,1330	2,81 %
4	0,60 %	0,7146	3,42 %
5	-0,40 %	-0,4707	3,02 %

Tabell 8 ovenfor presenterer den ekstraordinære avkastningen for de ulike dagene igjennom hendelsesvinduet, deres tilhørende t-verdier og den kumulative ekstraordinære avkastningen. I tidsrommet før hendelsen er det observert positiv ekstraordinær avkastning av ikke signifikant karakter. På hendelsesdagen T=0 er det observert negativ ekstraordinær avkastning, men med t-verdi langt under kritisk t-verdi. Deretter følger to dager med positiv ekstraordinær avkastning før det i T=3 observeres en ekstraordinær avkastning på -0,96% og tilhørende t-verdi 1,330.



Figur 6: Utvikling i CAR for OSEBX med MSCI Europe som markedsrepresentant

Figur 6 illustrerer utviklingen i den kumulative ekstraordinære avkastningen for OSEBX igjennom hendelsesvinduet. Som grafen illustrerer har det i perioden før hendelsen vært en

positiv utvikling i avkastningen over det forventede nivået, før det i T=0 faller, og deretter stiger i T=1 til T=2. Igjen observeres det, som for den likevektede porteføljen, en større negativ avkastning i T=3 som fører den kumulative ekstraordinære avkastningen tilbake til nivået i T=0.

Nedenfor følger tabell 9 som inneholder de observerte kumulative ekstraordinære avkastningene i ulike hendelsesvindu, og deres tilhørende t-verdi. Også her kan vi se at ingen av de presenterte vinduene har signifikante verdier for CAR.

Tabell 9: CAR og tilhørende t-verdi for OSEBX i ulike hendelsesvindu

Hendelsesvindu	CAR	t-verdi
[-5,5]	3,02 %	1,0791
[-2,2]	2,34 %	1,2420
[-1,1]	0,55 %	0,3737
[0,1]	0,10 %	0,0800
[0,2]	0,74 %	0,5051
[0,3]	-0,22 %	-0,1290
[0,4]	0,39 %	0,2042
[0,5]	-0,01 %	-0,0058

7.1.3. OSLENX Indeksen

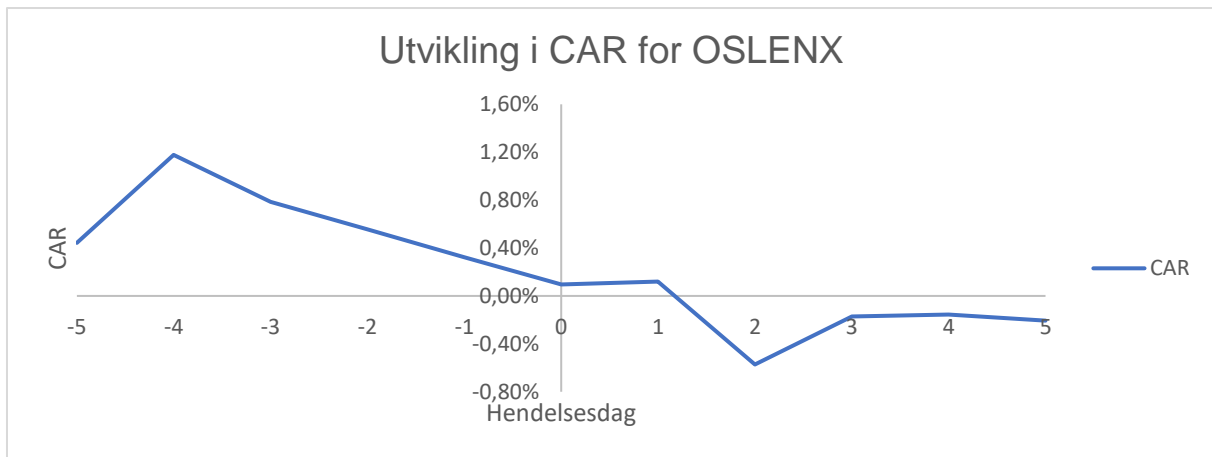
Som vist i kapittel 1.2 er oljesektoren ved Oslo børs av stor betydning for avkastningen i det norske aksjemarkedet. Det er derfor av interesse å se hvordan oljesektoren ved Oslo børs, representert av olje- og energiindeksen OSLENX, reagerte på terrorhendelsen 22. juli 2011. Indeksen OSLENX består av aksjer fra Oslo børs og Oslo Access, som igjen består av både norske og internasjonalt registrerte aktører. Som markedsrepresentant er OSEAX benyttet.

Det er forventet at avkastningen til OSLENX ikke blir påvirket av terrorhendelsen 22. juli 2011.

Tabell 10: Oversikt over AR, tilhørende t-verdier og CAR for OSLENX i hendelsesvinduet

Hendelsesdag	AR	t-verdi	CAR
-5	0,44 %	1,1611	0,44 %
-4	0,74 %	1,9325	1,18 %
-3	-0,39 %	-1,0307	0,79 %
-2	-0,23 %	-0,6026	0,56 %
-1	-0,23 %	-0,6122	0,32 %
0	-0,23 %	-0,5936	0,10 %
1	0,02 %	0,0597	0,12 %
2	-0,69 %	-1,8185	-0,57 %
3	0,40 %	1,0517	-0,17 %
4	0,02 %	0,0421	-0,16 %
5	-0,05 %	-0,1330	-0,21 %

Tabell 10 viser den ekstraordinære avkastningen til OSLENX i hendelsesvinduet, tilhørende t-verdier og den kumulative ekstraordinære avkastningen igjennom perioden. Det er for OSLENX observert positiv ekstraordinær avkastning i T=-4 som er etterfulgt av fire dager med negativ ekstraordinær avkastning. Den observerte verdien i T=-4 er signifikant for et 90% konfidensnivå, men de påfølgende negative observasjonene er ikke signifikante. For hendelsesdagen T=0 observeres det en ekstraordinær avkastning på -0,23% av ikke-signifikant karakter, som blir etterfulgt av en observasjon marginalt høyere enn hva som var forventet i T=1. I T=2 er det en ekstraordinær avkastning på -0,69% med t-verdi høyere enn kritisk t-verdi for et 90% konfidensnivå.



Figur 7: Utvikling i CAR for OSLENX igjennom hendelsesvinduet

Figur 7 illustrerer funnene i tabell 10, hvor utviklingen i den kumulative ekstraordinære avkastningen igjennom hendelsesvinduet vises. Som grafen illustrerer er det observert en høyere avkastning i perioden før hendelsen enn hva som var forventet i henhold til estimeringsperioden. Det er en fallende utvikling i CAR utover vinduet og mot hendelsesdagen T=0. I T=2 observeres det en sterk negativ ekstraordinær avkastning før det i T=3 observeres en større positiv ekstraordinær avkastning som stabiliserer CAR mot slutten av hendelsesvinduet.

Tabell 11: Oversikt over CAR og tilhørende t-verdi for OSLENX i ulike hendelsesvindu

Vindu	CAR	t-verdi
[-5,5]	-0,21 %	-0,1638
[-2,2]	-1,36 %	-1,5953
[-1,1]	-0,44 %	-0,6617
[0,1]	-0,20 %	-0,3775
[0,2]	-0,90 %	-1,3582
[0,3]	-0,50 %	-0,6503
[0,4]	-0,48 %	-0,5629
[0,5]	-0,53 %	-0,5681

Tabell 11 viser den kumulative ekstraordinære avkastningen og den tilhørende t-verdien, til OSLENX i ulike hendelsesvindu. Det er ingen observerte perioder med t-verdi som overstiger kritisk t-verdi. T-verdi for observasjonen i vinduet [-2,2] er nær kritisk t-verdi for et 90%

konfidensnivå, men faller like under. Vinduet [0,2] har en observert kumulativ ekstraordinær avkastning på 0,9%, men heller ikke for denne målingen overstiger t-verdi det kritiske nivået.

7.2. Resultater for det svenske markedet

Som beskrevet i kapittel 1, er et av målene med dette studiet å avdekke om det kan observeres ulike markedsreaksjoner på terrorhendelsen 22. juli 2011, for de to geografisk nærliggende markedene Norge og Sverige. I det påfølgende kapittelet, 7.2, vil observasjonene for det svenske markedet bli presentert på lik linje som i det foregående kapittelet 7.1. Først presenteres den likevektede porteføljen fra det svenske markedet, og deretter presenteres analysene for den valgte indeksen fra Stockholmsbørsen.

7.2.1. Den likevektede porteføljen

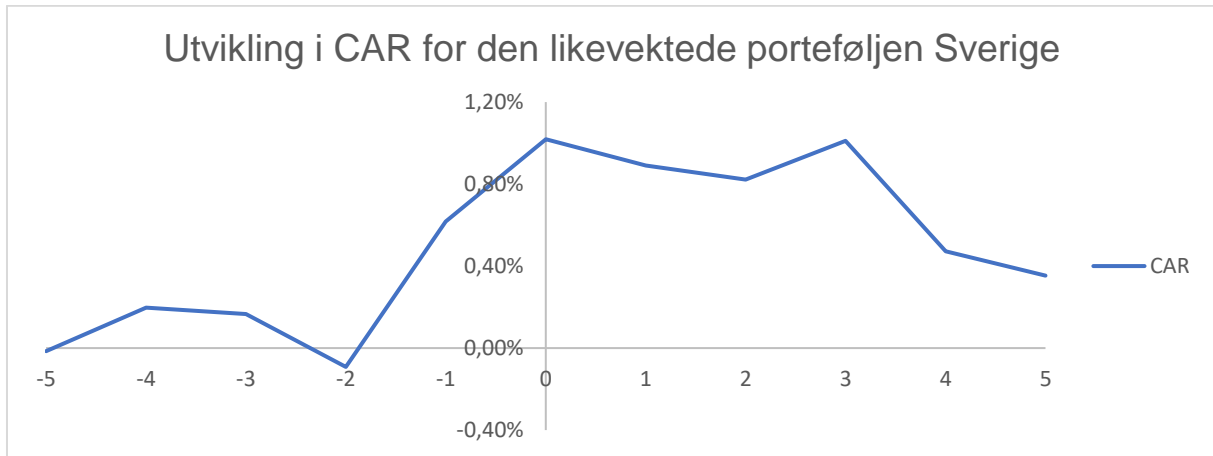
For den likevektede porteføljen for det svenske markedet er det forventet at man ikke vil observere noen klare reaksjoner som følger av terrorhendelsen 22. juli 2011.

Tabell 12: Oversikt AR, tilhørende t-verdi og CAR for den likevektede porteføljen igjennom hendelsesvinduet

Hendelsesdag	AR	t-verdi	CAR
-5	-0,01 %	-0,0393	-0,01 %
-4	0,21 %	0,5632	0,20 %
-3	-0,03 %	-0,0826	0,17 %
-2	-0,26 %	-0,6862	-0,09 %
-1	0,71 %	1,8879	0,62 %
0	0,40 %	1,0704	1,02 %
1	-0,13 %	-0,3417	0,89 %
2	-0,07 %	-0,1837	0,82 %
3	0,19 %	0,5036	1,01 %
4	-0,54 %	-1,4345	0,47 %
5	-0,12 %	-0,3155	0,35 %

Som tabell 12 viser, ble det observert særdeles små avvik mellom forventet og observert avkastning, som fører til lav ekstraordinær avkastning i tidsrommet før hendelsen. Det ble i T=-1 observert en større positiv ekstraordinær avkastning, som også er signifikant på 90% konfidensnivå. For hendelsesdagen T=0 observeres en ekstraordinær avkastning på 0,4%, men med t-verdi under kritisk t-verdi. Deretter følger to dager med svak negativ ekstraordinær

avkastning, og deretter en lav positiv observasjon. I T=4 observeres det en større negativ ekstraordinær avkastning, men observasjonens t-verdi er noe under kritisk nivå.



Figur 8: Utviklingen i CAR for den likevektede porteføljen igjennom hendelsesvinduet

Figur 8 illustrerer utviklingen i den kumulative ekstraordinære avkastningen for den likevektede porteføljen igjennom hendelsesvinduet. Som grafen illustrerer er observasjonene i AR i tidsrommet før hendelsen svært lave. Dette gir en forholdsvis stabil akkumulert ekstraordinær avkastning, før det observeres en høy og signifikant ekstraordinær avkastning i T=-1. Den kumulative ekstraordinære avkastningen stiger minimalt på hendelsesdagen, før den i dagene etter faller gradvis, for deretter å øke i T=3. I slutten av hendelsesvinduet faller den kumulative ekstraordinære avkastningen, men som nevnt i avsnittet ovenfor er ikke de observerte verdiene signifikante.

Tabell 13: Oversikt CAR og tilhørende t-verdi for den likevektede porteføljen i ulike hendelsesvindu

Vindu	CAR	t-verdi
[-5,5]	0,35 %	0,2840
[-2,2]	0,66 %	0,7812
[-1,1]	0,98 %	1,5107
[0,1]	0,27 %	0,5153
[0,2]	0,20 %	0,3147
[0,3]	0,39 %	0,5243
[0,4]	-0,14 %	-0,1726
[0,5]	-0,26 %	-0,2863

I tabell 13 presenteres den kumulative ekstraordinære avkastningen til den likevektede porteføljen i ulike hendelsesvinduer. Som tabellen indikerer er det ikke i noen av de observerte vinduene kumulativ ekstraordinær avkastning av signifikant karakter, men perioden [-1,1] med observert CAR på 0,98% er nær kritisk t-verdi med sin t-verdi på 1,51.

7.2.2. OMXSBPI Indeksen

For at resultatene for de to markedene skal ha samme forutsetninger er indeksen MSCI Europe benyttet som markedsrepresentant for analysene av den svenske aksjeindeksen OMXSBPI. På samme måte som for det norske markedet, tilhører den svenske indeksen det europeiske markedet, og MSCI Europe er derfor en passende markedsrepresentant.

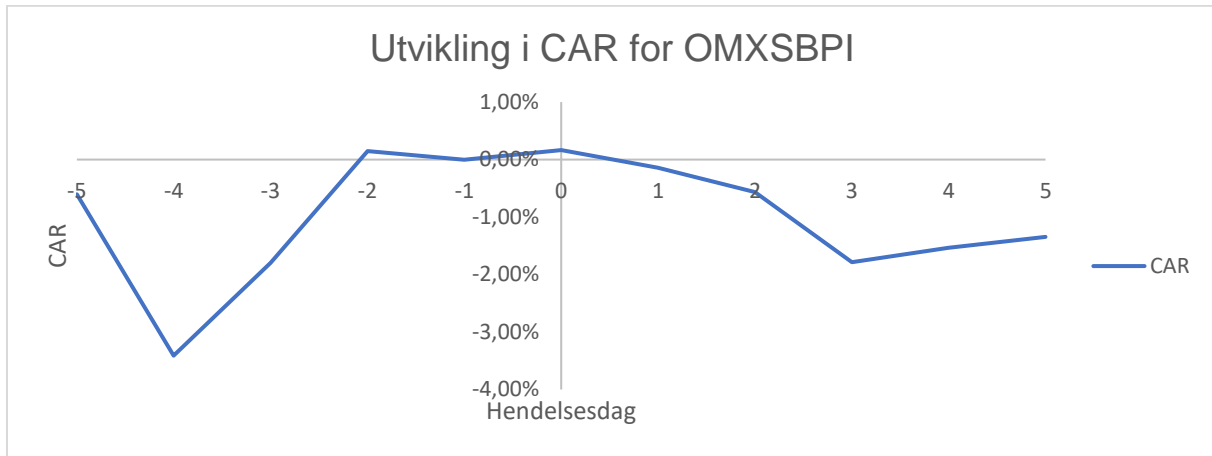
Som for den svenske likevektede porteføljen, er det ikke forventet at OMXSBPI reagerer på terrorhendelsen i Norge 22. juli 2011.

Tabell 14: Oversikt AR, tilhørende t-verdi og CAR for OMXSBPI igjennom hendelsesvinduet

Hendelsesdag	AR	t-verdi	CAR
-5	-0,60 %	-0,5062	-0,60 %
-4	-2,81 %	-2,3479	-3,41 %
-3	1,61 %	1,3514	-1,80 %
-2	1,94 %	1,6259	0,15 %
-1	-0,15 %	-0,1240	0,00 %
0	0,17 %	0,1387	0,16 %
1	-0,31 %	-0,2562	-0,14 %
2	-0,43 %	-0,3570	-0,57 %
3	-1,22 %	-1,0174	-1,78 %
4	0,25 %	0,2074	-1,54 %
5	0,19 %	0,1613	-1,34 %

I tabell 14 ovenfor er ekstraordinær avkastning for hendelsesdagene, den tilhørende t-verdien, og den akkumulerte ekstraordinære avkastningen, presentert for hendelsesvinduet. I tiden før hendelsen observeres det først en sterk negativ ekstraordinær avkastning på -2,81% i T=-4 med t-verdi over kritisk t-verdi for 95% konfidensnivå. Deretter følger to dager med positiv ekstraordinær avkastning på henholdsvis 1,61% og 1,94%, hvor t-verdi er noe under kritisk nivå for T=-3, og t-verdi for T=-2 er marginalt under kritisk t-verdi for 90% konfidensnivå. I

perioden etter hendelsen [1,3] observeres det negativ ekstraordinær avkastning, men heller ikke disse er innenfor et signifikant nivå.



Figur 9: Utviklingen i CAR for OMXSBPI igjennom hendelsesvinduet

Figur 9 ovenfor viser utviklingen i den kumulative ekstraordinære avkastningen for OMXSBPI i hendelsesvinduet. Grafen illustrerer hvordan den akkumulerte ekstraordinære avkastningen faller markant i T=-4, før den øker og stabiliserer seg rundt 0% i T=-2 til T=0, før den deretter synker jevnt i T=1 til T=3. På slutten av hendelsesvinduet øker CAR minimalt, som følge av observert positiv ekstraordinær avkastning i T=4 og T=5.

Tabell 15: Oversikt CAR og tilhørende t-verdi for OMXSBPI i ulike hendelsesvindu

Vindu	CAR	t-verdi
[-5,5]	-1,34 %	-0,3389
[-2,2]	1,23 %	0,4595
[-1,1]	-0,29 %	-0,1394
[0,1]	-0,14 %	-0,0831
[0,2]	-0,57 %	-0,2739
[0,3]	-1,78 %	-0,7460
[0,4]	-1,53 %	-0,5744
[0,5]	-1,34 %	-0,4586

Avslutningsvis presenteres den akkumulerte ekstraordinære avkastningen til OMXSBPI indeksen i ulike hendelsesvinduer, med observasjonenes tilhørende t-verdi, i tabell 15. Tabellen viser at det i tidsrommet etter hendelsen har vært en klar negativ trend i den kumulative ekstraordinære avkastningen, men ingen av de presenterte vinduene har t-verdier som overstiger kritisk t-verdi.

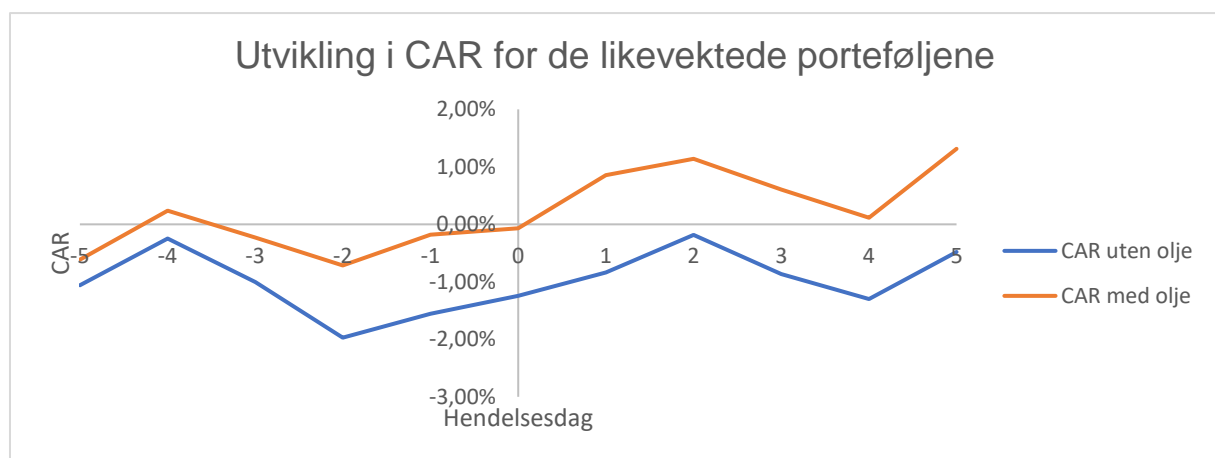
8. Diskusjon

Noe overraskende avviker flere av resultatene i studien fra de forventningene som ble skapt på bakgrunn av teori og tidligere forskning. Enkelte av funnene ble slik som forespeilet, men hovedandelen av resultatene strider imot de forventningene som ble gitt i innledningen av oppgaven. I dette kapittelet vil resultatene presentert i kapittel 7.1 og i 7.2 diskuteres nærmere.

8.1. Det norske markedet

8.1.1. De likevektede porteføljene

Som utredet i kapittel 4 var det knyttet forventinger til hva resultatene kom til å vise, basert på teori og tidligere studier. De tidligere studiene som har tatt for seg terrorhandlinger og aksjemarkeders reaksjoner, har funnet tydelig korrelasjon mellom hendelse og markedsutvikling. Selv om terrorhendelsen i Norge på mange måter skiller seg fra de presenterte hendelsene, var det på bakgrunn av tidligere resultater forventet at samme reaksjon ville observeres i det norske markedet. Dermed var det overraskende at de presenterte resultatene for den likevektede porteføljen viser til en kortsiktig vekst i avkastningen fra hendelsesdagen og de to påfølgende handelsdagene. Deretter observeres det et markant fall mot slutten av vinduet som fører CAR tilbake til nivået før hendelsen. Ved å sammenligne porteføljen med og uten oljeaksjer, kommer det tydelig frem at utviklingen i de to porteføljene er nær identisk, med unntak av at den modifiserte porteføljen uten oljeaksjer leverer noe svakere avkastning enn den opprinnelige porteføljen. Dette tyder på at oljeselskapene leverer bedre enn forventet i henhold til markedets utvikling, som illustrert i figur 10 nedenfor.



Figur 10: Utvikling i CAR for de likevektede porteføljene

Som vist i figur 10 og fra resultatene i kapittel 7.1.1 har det blitt observert både positiv og negativ ekstraordinær avkastning i hendelsesvinduet, men som nevnt er det få observasjoner som er signifikante. For den opprinnelige porteføljen var ingen av observasjonene, hverken de daglige eller de kumulative verdiene, av signifikant karakter. For den modifiserte porteføljen ble det observert to negative observasjoner i $T=-5$ og $T=-2$ med signifikant verdi for et 90% konfidensnivå. Dette kan tyde på at hendelser som ikke er tilknyttet terrorangrepet, har påvirket markedet i tiden før angrepet fant sted. Uansett er det lite som tyder på at det finnes en trend eller et mønster, da det ikke følger flere observasjoner med signifikante verdier.

Ut ifra de presenterte resultatene konkluderes det med at for hypotese én beholdes H_0 til fordel for H_1 , da det ikke er tilstrekkelig med beviser for å forkaste hypotesen.

H_0 : « $CAR_{\text{likevektet portefølje}} = 0$ i tidsrommet etter hendelsen»

Dette innebærer at de presenterte verdiene som er observert ikke kan sies med sikkerhet å avvike fra null. Videre betyr dette at terrorhendelsen 22. juli 2011 ikke har hatt innvirkning på den likevektede porteføljens avkastning. De observerte verdiene skyldes derfor tilfeldigheter, og er dermed et resultat av «random walk» som introdusert i kapittel 2.1.

8.1.2. OSEBX indeksen

Det var også for OSEBX forventet at terrorhendelsen 22. juli 2011 ville resultere i negativ avkastning i perioden etter hendelsesdagen, og det var derfor overraskende funn som ble presentert i kapittel 7.1.2. I innledningen av analyseperioden ble det observert positiv ekstraordinær avkastning for hver handelsdag før hendelsesdagen, hvilket som indikerer at indeksen presterte bedre enn forventet i denne perioden. På hendelsesdagen ble det observert en svak negativ ekstraordinær avkastning av ikke-signifikant karakter, og i de påfølgende handelsdagene fortsatte den kumulative ekstraordinære avkastningen å stige gradvis før den falt mot slutten av hendelsesvinduet, som illustrert i figur 6, kapittel 7.1.2.

Basert på de presenterte observasjonene i tabell 7 og tabell 9 i kapittel 7.1.2, er ingen av de observerte målingene for OSEBX signifikante. Som et resultat vil H_0 for den andre hypotesen beholdes til fordel for H_1 .

H_0 : « $CAR_{\text{OSEBX}} = 0$ i tidsrommet etter hendelsen»

Dette innebærer igjen at man ikke kan si med sikkerhet om de observerte verdiene avviker fra null, og de presenterte resultatene gir ingen indikasjon på at terrorhendelsen 22. juli 2011 har hatt innvirkning på avkastningen for OSEBX i perioden etter hendelsesdagen.

8.1.3. OSLENX

For OSLENX ble det i perioden før hendelsen observert positiv ekstraordinær avkastning i $T=-4$ med t-verdi over kritisk t-verdi for et 90% konfidensnivå. Den signifikante verdien ble ikke opprettholdt, og i dagene som fulget frem mot hendelsen ble det observert negative ikke-signifikant målinger. På hendelsesdagen, $T=0$, ble det observert en minimal ekstraordinær avkastning på 0,02%, som indikerer at indeksen presterte slik som forventet i henhold til markedet. Utover i hendelsesvinduet observeres det en negativ ekstraordinær avkastning i $T=2$ på -0,69% med t-verdi over kritisk verdi for et 90% konfidensnivå. De påfølgende dagene observeres lav positiv ekstraordinær avkastning uten signifikans.

Tabell 11 i kapittel 7.1.3 viser den akkumulerte ekstraordinære avkastningen for forskjellige hendelsesvinduer. Som illustrert var det i perioden etter hendelsen klar overvekt av negativ ekstraordinær avkastning, da samtlige vinduer hadde akkumulert ekstraordinær avkastning med negative målinger. Likevel hadde ingen av de presenterte vinduene t-verdi som oversteig kritisk t-verdi, og målingene er dermed ikke signifikante. At det i $T=2$ ble observert en signifikant negativ avkastning som ikke ble fulgt opp av flere dager med negative observasjoner, kan tyde på påvirkning fra andre faktorer enn selve hendelsen som undersøkes.

Basert på den presenterte informasjonen beholdes H_0 til fordel for H_1 , også for den tredje hypotesen: H_0 : « $CAR_{OSLENX} = 0$ i tidsrommet etter hendelsen»

Det finnes ikke tilstrekkelig med beviser for å si at terrorhendelsen 22. juli 2011 hadde noen innvirkning på avkastningen til OSLENX indeksen. Oppsummert betyr dette at analysene som er gjennomført ikke avdekker noen beviser for at terrorhendelsen 22. juli 2011 påvirket avkastningen i den norske energisektoren, og de verdiene som er observert skyldes tilfeldigheter, eller andre underliggende faktorer som ikke er undersøkt i denne oppgaven.

8.1.4. Årsaker som kan skyldes funnene

Det som dannet grunnlaget for forventningene til hva oppgaven ville avdekke, var i hovedsak resultatene fra de tidligere studiene presentert i kapittel 3. Forskjellen mellom terrorhendelsene i disse studiene og terrorhendelsen som undersøkes i denne oppgaven kan være en viktig årsak til hvorfor det oppnås ulike resultater. Det er vanskelig å fastslå med sikkerhet hvorfor det ikke observeres et fall i avkastningen som følge av hendelsen, men det kan tenkes at informasjonsflyten i etterkant av terrorangrepet, samt skadeomfanget, kan spille en rolle.

I de presenterte studiene har terrorhendelsene som undersøkes bidratt til å skape et press på det berørte landets økonomi, og i flere tilfeller har terrorhendelsene også hatt direkte innvirkning på flere av selskapene som undersøkes. Selv om selskapene ikke har vært direkte berørt av terrorangrepet, skaper hendelsene et så stort økonomisk press at selskapene i den berørte økonomien ikke oppnår de resultatene som er forventet, og som et resultat faller aksjeprisene. Dette er en gjengående trend i flere studier, og kommer som et resultat av store materielle skader på blant annet infrastruktur. Det kan også argumenteres for at de presenterte terrorangrepene hadde andre motiver, enn hva terroristen som gjennomførte angrepene i Norge hadde.

Terrorhandlingene som er skildret i de tidligere studiene består av flere former for terrorisme. I flere av angrepene benyttes vold for å skape frykt og handlingslammelse blant befolkningen, som igjen bidrar til provokasjon overfor myndighetene. Angrepene har også som mål å påføre materielle kostnader og tap av humankapital, samtidig som det kommuniseres verden over via massemedier. Terroristgruppene som gjennomfører disse angrepene oppfordrer sine «likemenn» igjennom terrorhandlinger, til å slutte seg til organisasjonene og arbeide mot deres felles mål. Som en konsekvens av deres handlinger kan både selskaper og myndigheter lide store økonomiske tap i etterkant av terrorangrepene.

Terrorhandlingen i Norge skiller seg derfor noe fra hva som har blitt observert i utlandet. Soloterroristen utgav før angrepene sitt manifest, hvor han sverget til høyreekstremisme, og deklarte sitt hat mot islam. Hans hensikt med det planlagte angrepet var å stoppe islams inntog i Europa, og satte Arbeidernes ungdomsfylking (AUF) som mål for å presse Arbeiderpartiet til politiske endringer. Selve terrorangrepet påførte materielle skader og tok mange liv, men det er ingenting som tyder på at hendelsen medførte et økonomisk press, slik man har observert i andre land. Det var heller ingen selskaper som ble direkte rammet av angrepene.

En annen viktig forskjell mellom hendelsene som er drøftet, er tilgangen på informasjon i tiden etterpå. Ved større terrorhendelser, slik som de i de presenterte studiene, er det ofte ingen gjenlevende terrorister etter handlingene, og det har i flere tilfeller tatt opptil flere dager før det har kommet formelle bekreftelser på hvem som stod bak. En slik periode med uvisshet skaper også rykter som former seg som støy, og resulterer i usikkerhet som kan innvirke på markedene, som forklart av blant andre Nikkinen & Vähämaa (2010) og Drakos (2010). Også her skiller hendelsen i Norge seg fra de presenterte tilfellene. Som kjent ble terroristen anholdt samme kveld som hendelsen fant sted, og sammen med hans publiserte manifest var

identiteten kjent for allmenheten den påfølgende morgenen. Selv om det var noe usikkerhet rundt informasjonen gitt av terroristen, konstaterte myndighetene med at mannen var alene om angrepet. At denne informasjonen ble så fort tilgjengelig for allmenheten medførte mindre usikkerhet og eksponering av rykter. Dermed hadde alle aktørene samme informasjonsgrunnlag ved handel i etterkant av hendelsen. Som introdusert i kapittel 2.1, er det rimelig å anta at det norske aksjemarkedet er effisient. Dersom informasjonen i etterkant av terrorhendelsen var viktig for prising av markedet, ville vi sett en umiddelbar innvirkning på aksjemarkedets verdi. I og med at analysene ikke avdekker noen slike reaksjoner, er det rimelig å anta at terrorhendelsen ikke var av relevans for investorer i det norske aksjemarkedet. Tar man også adferdsfinans i betraktning kan man videre argumentere for at investorene ikke lar seg affisere av følelsene som medfølger hendelsen, men handler på rasjonelt grunnlag i henhold til den tilgjengelige informasjonen.

På bakgrunn av de presenterte resultatene og diskusjonen i dette kapittelet, finnes det tilstrekkelig med beviser til å konkludere med at terrorhendelsen 22. juli 2011 ikke medførte store økonomiske konsekvenser, og dermed heller ingen påvirkning på utviklingen i aksjemarkedets avkastning i etterkant av terrorangrepet.

8.2. Det svenske markedet

Det var forventet at terrorhendelsen i Norge ikke ville ha noen tydelig innvirkning på det svenske aksjemarkedet. Som argumentert i kapittel 4, viser forskningen til Cross & Pruitt (2013) at ekstrem vold i offentlig rom har en negativ effekt for selskaper berørt av volden, men de fant ingen tegn på smitteeffekt over landegrensene. I tillegg styrkes forventningen om ingen reaksjon av tilgjengeligheten på nyheter, og sakens utvikling i etterkant av angrepene.

8.2.1. Den likevektede porteføljen

For den svenske likevektede porteføljen viser resultatene at det ble observert både negative og positive ikke-signifikante ekstraordinære avkastninger i tidsrommet før hendelsen. I $T=-1$ ble det observert en større positiv ekstraordinær avkastning på 0,78% som er signifikant for et 90% konfidensnivå. Etter at hendelsen fant sted i $T=0$ observeres det en trend med negativ ekstraordinær avkastning utover i hendelsesvinduet, avbrutt av en måling i $T=3$ med positiv ekstraordinær avkastning på 0,19%, som ikke er signifikant. Den kumulative ekstraordinære avkastning i tidsrommet etter hendelsen viser at porteføljen presterte samlet i perioden bedre enn forventet fra $[0,3]$ dager etter hendelsen, men dersom man inkluderer de to siste dagene i hendelsesvinduet er den samlede ekstraordinære avkastningen for vinduet $[0,5]$ på -0,26%.

Ingen av de presenterte vinduene har signifikante verdier. Selv om det observeres en trend med negativ ekstraordinær avkastning for flere påfølgende handelsdager, er ikke resultatene sterke nok til å konkludere med at dette skyldes hendelsen undersøkt i denne oppgaven. Ettersom målingene ikke er signifikante, kan det ikke utelukkes at de faktiske observasjonene er lik null.

Basert på presenterte resultater og den pågående diskusjonen beholdes H_0 til fordel for H_1 , for den fjerde hypotesen: H_0 : « $CAR_{\text{likevektet portefølje sverige}} = 0$ i tidsrommet etter hendelsen»

Det finnes ingen tilstrekkelige beviser som gjør at det kan konkluderes med om de observerte verdiene faktisk avviker fra null, og at eventuelle observasjoner skyldes noe annet enn tilfeldigheter. Dersom terrorhendelsen hadde hatt en effekt på den likevektede porteføljen, ville en forventet å se sterke utslag i ekstraordinær avkastning av signifikant karakter. Det kan også tenkes at mønsteret som observeres i etterkant av hendelsen er en begynnelse på reaksjonene mot den pågående gjeldskrisen til USA (MacAskill, Elliot, 2011).

8.2.2. OMXSBPI Indeksen

Også for OMXSBPI indeksen var det forventet at hendelsen i Norge 22. juli ikke skulle innvirke på indeksen avkastning. Det ble i tidsrommet før hendelsen observert en sterk negativ ekstraordinær avkastning i $T=-4$ på $-2,81\%$ med signifikans på 95% konfidensnivå. Observasjonen ble ikke etterfulgt av flere negative observasjoner. Det ble i stedet observert to dager med relativt sterk positiv ekstraordinær avkastning som ikke er signifikante, da t -verdiene er like under kritisk nivå. På hendelsesdagen ble det observert en svak positiv ikke-signifikant ekstraordinær avkastning, og deretter fulgte tre dager med negativ ekstraordinær avkastning. Ingen av observasjonene etter hendelsesdagen hadde signifikante verdier. Ser man på de presenterte vinduene etter hendelsesdagen fra $[0,1]$ til $[0,5]$, har samtlige vinduer negativ akkumulert ekstraordinær avkastning. Dette indikerer at indeksen har prestert dårligere enn forventet i hendelsesrommet, men ingen av vinduene har signifikante verdier.

På bakgrunn av dette vil H_0 beholdes til fordel for H_1 også for den femte, og siste, hypotesen: H_0 : « $CAR_{OMXSBPI} = 0$ i tidsrommet etter hendelsen»

Igjen innebærer dette at vi ikke kan si med sikkerhet om de observerte verdiene faktisk avviker fra null. Ettersom det ble observert en signifikant negativ ekstraordinær avkastning i perioden før hendelsen som undersøkes, tyder det på at noe som ikke er kontrollert for i denne studien, har påvirket indeksens avkastning i perioden. Det kan forventes at de negative

verdiene som er observert i etterkant av 22. juli kan skyldes samme forhold som diskutert i den likevektede porteføljen for Sverige.

Basert på de presenterte resultatene for den likevektede porteføljen og OMXSBPI indeksen, samt diskusjonen ovenfor, kan vi i lys av resultatene konkludere med at terrorhendelsen i Norge 22. juli 2011 ikke hadde noen innvirkning på det svenske aksjemarkedet.

8.3. Forslag til videre forskning

Terrorismes effekt på det norske aksjemarkedet er lite undersøkt område, og det kan i lys av hendelsen undersøkt i denne oppgaven utarbeides flere interessante studier. Som forklart i kapittel 3, gjorde Cross & Pruitt (2013) funn som viste at ekstrem offentlig vold, som ved massekytinger, førte til en verdinedgang i aksjonærenes kapital i de selskapene som ble berørt av skytingen. Det kan på bakgrunn av dette være interessant å undersøke hvordan selskapene som ble omtalt i media etter angrepet 22. juli reagerte på medieomtalen.

Selskapene som ble indirekte berørt av terrorhendelsen og foreslått undersøkt er blant annet Yara og Telenor. Yara var selskapet som produserte gjødslet terroristen benyttet seg av til å lage bomben, men selskapet var ikke direkte delaktig i salget til terroristen. Telenor hadde under hendelsesdagen problemer med stor pågang på nettverket, noe som resulterte i at flere som befant seg på Utøya fikk problemer med utgående og inngående anrop. Det kan derfor være interessant å analysere om disse selskapene opplevde noen negativ effekt i form av dårligere resultater, eller øyeblikkelig nedgang i aksjepris.

Denne studien undersøkte hvordan oljesektoren reagerte på terrorhendelsen, men det kunne vært like interessant å undersøke hvordan turistnæringen opplevde ettervirkningene av 22. juli 2011. Et forslag er å samle inn data og gjennomføre spørreundersøkelser for å kartlegge om turistmønsteret endret seg i etterkant av terrorhendelsen. Det kan for eksempel studeres om steder nær Oslo hadde en annen ettervirkning, enn byer og attraksjoner i andre deler av landet.

9. Konklusjon

Denne oppgavens hensikt var å undersøke hvordan det norske aksjemarkedet reagerte på terrorhendelsen i Oslo 22. juli 2011, og om reaksjonene forårsaket ringvirkninger i det svenske markedet. I tillegg ble det undersøkt hvorvidt terrorangrepet hadde innvirkning på norsk oljesektor. For å besvare denne problemstillingen ble selskapenes ekstraordinære avkastning analysert ved hjelp av markedsmodellen.

Samtlige hypoteser presentert i oppgaven beholdt nullhypotesen på bakgrunn av fravær av statistisk signifikans. Dette betyr at terrorangrepet 22. juli 2011 ikke hadde innvirkning på de utvalgte porteføljene og indeksene benyttet i denne analysen.

Resultatet skiller seg fra de tidligere publiserte studiene presentert i denne oppgaven, hvilket som tyder på fravær av ekstraordinær avkastning ved terrorangrep utført av enkeltindivider i situasjoner med bred offentlig informasjonsflyt.

Til tross for at markedsmodellen ble vurdert til det beste verktøyet for denne analysen, er det viktig å understreke at modellen ikke tar hensyn til støy og andre faktorer som kan innvirke på resultatet. Konklusjonen er derfor kun basert på de dataene og resultatene som er presentert i dette arbeidet.

10. Litteraturliste

Ackert L.F., Deaves, R. (2010). *Behavioral Finance: Psychology, decision-making, and markets*. South-Western: Cengage Learning

arAraña, J.E., León, C.J., (2008). The impact of terrorism on tourist demand. *Annals of Tourism Research, Vol. 35, No. 2.* 299–315. doi:10.1016/j.annals.2007.08.003

Arin, K.P., Ciferri, D., Spagnolo, N., (2008). The price of terror: The effects of terrorism on stock market returns and volatility. *Economics Letters, vol. 101.* 164-167.
doi:10.1016/j.econlet.2008.07.007

Aslam, F., Kang, H. (2015). How different terrorist attacks affect stock markets. *Defence and peace economics, vol. 26 (6).* 634-648. DOI:10.1080/10242694.2013.832555

Berry, M. A., Gallinger, G. W., Henderson Jr, G. V. (1990). Using daily stock returns in event studies and the choice of parametric versus nonparametric test statistics. *Quarterly Journal of Business and Economics.* 70-85.

Black F. (1986). Noise. *The journal of finance, vol. 41 (3).*529-543.

Bloomberg, B., Hess G., Jackson J. H. (2009). Terrorism and the returns to oil. *Economics and politics, vol. 21 (3).* 409-432. DOI: 10.1111/j.1468-0343.2009.00357.x

Brown, S.J., Warner, J.B, (1980). Measuring security price performance. *Journal of financial economics, vol. 8 (3).* 205-258.

Brown, S.J., Warner, J.B., (1985). Using daily stock returns: The case of Event Studies. *Journal of financial economics, vol. 14 (1).* 3-31.

Cam, M., Ramiah, V. (2014). The influence of systematic risk factors and econometric adjustments in catastrophic event studies. *Review of Quantitative finance and Accounting, vol. 42.* 171-189. DOI 10.1007/s11156-012-0338-4

Chen, A. H., Siems, T. F. (2004). The effects of terrorism on global capital markets. *European journal of political economy, vol. 20.* 349-366. Hentet fra:
<https://doi.org/10.1016/j.ejpoleco.2003.12.005>

Chesney, M., Reshetar, G., Karaman, M. (2010). The impact of terrorism on financial markets: an empirical study. *Journal of banking & finance, vol. 35.* 253-267.
doi:10.1016/j.jbankfin.2010.07.026

- Cross, B.W., Pruitt, S.W. (2013). Dark Knight rising: The Aurora Theater and Newtown school Massacres and shareholders wealth. *Journal of criminal justice*, vol 41. 452-457. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jcrimjus.2013.09.002>
- Daniel, K., Hirshleifer, D., Subrahmanyam, A. (1998). Investor Psychology and security market under-and overreactions. *Journal of finance*, vol. 53, 1839-1885.
- Drakos, K. (2004). Terrorism-induced structural shifts in financial risk: airline stocks in the aftermath of the September 11th terror attacks. *European Journal of political economy*, vol. 20 (2). 435-446. Hentet fra: <https://doi.org/10.1016/j.ejpoleco.2003.12.010>
- Drakos, K. (2010). Terrorism activity, investor sentiment, and stock returns. *Review of financial economics*, vol.19. 128-135. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.rfe.2010.01.001>
- Easley, D., O'Hara, M. (1987), Price, Trade size, and information in security markets, *Journal of finance economics*, 19(1), 69-90. Hentet fra http://www.fsa.ulaval.ca/personnel/phgre5/files/Easley_OHara_1987.pdf
- Fama, E. F. (1965). The Behaviour of Stock-Market Prices. *The Journal of Business*, Vol. 38, 34-105. Hentet fra <http://www.e-m-h.org/Fama65.pdf>
- Fama, E. F. (1970). Efficient capital markets: a review of theory and empirical work, *The journal of finance*, 25(2), 383-417. Hentet fra <http://www.jstor.org/stable/2325486>
- Fama E.F. (1991). Efficient capital markets: II. *The Journal of finance*, vol.46 (5), 1575-1617
- Fama E.F, Fisher L., Jensen M. C., Roll R. (1969). The adjustment of stock prices to new information. *International Economic Review*, vol.10 (1), 1-21.
- Grossmann S. J., Stiglitz J.E (1980). On the impossibility of informationally efficient markets. *American economic review*, vol.70 (3), 393-408.
- Kahneman, D., Tversky, A. (1979). Prospect theory: An analysis of decision under risk. *Econometrica*, vol.47 (2), 263-291.
- Karolyi, A. G., Martell, R. (2010). Terrorism and the stock market. *International review of applied financial issues and economics*, vol. 2(2). 285-314.
- Klungtveit, H. S., Lofstad, R., Haug, C. H., Lundervold, L. K., Blindheim, A., Brustad, L., Tvedten, H., Torheim, M. G., Brakstad, T.H. (2011). Stor eksplosjon i Oslo. *Dagbladet*. Hentet fra: <https://www.dagbladet.no/nyheter/stor-eksplosjon-i-oslo/63564708>

- Kolari, J.W., Pynnonen, S. (2011). Nonparametric rank test for event studies. *Journal of empirical finance*, vol. 18. 953-971. doi:10.1016/j.jempfin.2011.08.003
- Kolaric, S., Schiereck, D. (2016). Are stock markets efficient in the face of fear? Evidence from the terrorist attacks in Paris & Brussels. *Finance Research Letters*, vol. 18. 306-310.
- Kollias, C., Kyrtsoy, C., Papadamou, S. (2013). The effects of terrorism and war on the oil price-stock index relationship. *Energy economics*, vol. 40. 743-752. Hentet fra: <http://dx.doi.org/10.1016/j.eneco.2013.09.006>
- Lia, B., Berg, J.K., Leraand, D., Stenersen, A. (2018). Terrorisme. | Anne Stenersen (Fag ansvarlig). *Store norske leksikon*. Hentet fra: <https://snl.no/terrorisme>
- MacAskill, E., Elliot, L. (2011). US Dissary hits global stock markets. *The Guardian*. Hentet fra: <https://www.theguardian.com/business/2011/jul/29/us-debt-crisis-hit-stock-markets>
- MacKinlay, A. C. (1997). Event studies in Economics and Finance. *Journal of Economic*
- Mnasri, A., Nechi, S. (2016). Impact of terrorist attacks on stock market volatility in emerging markets. *Emerging Markets Review*, vol 28. 184-202. Hentet fra: <https://doi.org/10.1016/j.ememar.2016.08.002>
- Nikkinen, J., Vähämaa, S. (2010). Terrorism and Stock Market Sentiment. *The financial Review*, vol. 45. 263-275. Hentet fra: <https://doi.org/10.1111/j.1540-6288.2010.00246.x>
- Odean, T. (1998). Volume, volatility, price and profit when all traders are above average. *Journal of finance*, vol.53. 1887-1934.
- Olsen, O. N., Kippernes, G., Ihme, H. (2011). Politiet bekrefter: 91 personer drept. *Verdens Gang*. Hentet fra: <https://www.vg.no/nyheter/innenriks/i/wwKjA/politiet-bekrefter-91-personer-drept>
- Park, J., Ratti, R. (2008). Oil price shocks and stock markets in the U.S. and 13 European countries. *Energy economics*, vol. 30. 2587-2608. doi:10.1016/j.eneco.2008.04.003
- Skovlund, Eva. (2017). Når bør man velge en ikke-parametrisk metode? *Tidsskriftet den norske legeforening*, vol. 16. DOI: 10.4045/tidsskr.17.0219
- Tavor, T. (2011). The impact of terrorist attack on the capital market in the last decade. *International journal of business and social science*, vol.2 (12). 70-80.
- Tversky, A., Kahneman, D. (1974). Judgement under uncertainty: Heuristics and Biases. *Science*, vol 185 (4157). 1124-1131.