



Norges miljø- og  
biovitenskapelige  
universitet

**Masteroppgave 2020 30 stp**  
Handelshøyskolen NMBU

## **En hendelsesstudie av orkaners påvirkning på det amerikanske aksjemarkedet i 2012-19**

Hvilke sektorer er spesielt klimafølsomme?

### **An event study of hurricanes effect on the US stock market in 2012-19**

Which sectors are particularly climate sensitive?

Irene Lindstad & Markus Eid Mellegård  
Master i økonomi og administrasjon

## Sammendrag

Hensikten med denne studien er å undersøke hvordan det amerikanske aksjemarkedet blir påvirket av orkaner. I studien ser vi på hvordan de seks sektorene (energi-, forsikrings-, forsynings-, helse-, kommunikasjons- & konsumsektoren) ble påvirket av de fem mest kostbare orkanene (Harvey, Maria, Sandy, Michael & Florence) som rammet USA i 2012-19. Studien omfatter 90 selskaper fra S&P 500.

Studien forsøker å identifisere eventuell unormal avkastning i de seks utvalgte sektorene. Vi har hypoteser om hvorvidt sektorene reagerer positivt, negativt eller har ingen påvirkning av orkaner. Våre analyser ble utført ved bruk av hendelsesstudiemetodikken til MacKinlay (1997). Vi har benyttet både markedsmodellen og en tofaktormodell for å beregne unormal avkastning. Hendelsesvinduet består av 46 dager: 15 dager før hendelsesdagen, hendelsesdagen og 30 dager etter hendelsesdagen. Selve hendelsesdagen er da orkanene traff land.

Resultatene fra våre analyser viser ulike reaksjoner på det amerikanske aksjemarkedet avhengig av de ulike orkanene. Vi finner både positive og negative unormale avkastninger i de ulike sektorene. I forsyningssektoren finner vi flere statistisk signifikante unormale avkastninger, men vi finner få statistisk signifikante unormale avkastninger i de fem andre sektorene. Selv om det er få statistisk signifikante unormale avkastninger, vil vi likevel si at orkaner har en økonomisk signifikant påvirkning på sektorene, da det har vært store bevegelser i hendelsesvinduet. I forsynings-, kommunikasjons- og helsesektoren har det vært større bevegelser i den unormale avkastningen etter hendelsesdagen (0, +30) sammenlignet med perioden i forkant av hendelsesdagen (-15, -1). Disse funnene indikerer at enkelte sektorer er mer følsomme for selve orkanen enn orkanvarslinger. I forsikrings-, konsum- og energisektoren ser vi store bevegelser i den unormale avkastningen både før og etter hendelsesdagen.

Studien konkluderer med at orkaner har en negativ økonomisk signifikant påvirkning på energi- og kommunikasjonssektoren, en positiv økonomisk signifikant påvirkning på helse- og forsikringssektoren, mens forsynings- og konsumsektoren er tilnærmet upåvirket av orkaner.

## **Abstract**

The purpose of this master thesis is to investigate how the US stock market is affected by hurricanes. In this thesis, we look at how six sectors (communication services, consumer staples, health care, energy, insurance & utilities) were affected by the five most costly hurricanes (Harvey, Maria, Sandy, Michael & Florence) that hit the United states in 2012-19. The study includes 90 companies from S&P 500.

The thesis attempts to identify any abnormal return in the six selected sectors. We have hypothesized whether these sectors react positively, negatively or have no impact of hurricanes. Our analyzes were performed using the event study methodology of MacKinlay (1997). We have used both the market model and a two-factor model to calculate abnormal returns. The event window consists of 46 days: 15 days before the event day, the event day and 30 days after the event day. The actual event day is when the hurricanes made landfall.

Results from our analyzes show different reactions to the US stock market depending on the different hurricanes. We find both positive and negative abnormal returns in the different sectors. In utilities, we find several statistically significant abnormal returns, but we find only few statistically significant abnormal returns in the other five sectors. Although there are few statistically significant abnormal returns, we would still say that hurricanes have an economic significant impact on these sectors, as there have been large movements in the event window. In utilities, communication services and health care, there has been greater movements in the abnormal returns after the event day (0, +30) compared to period before the event day (-15, -1). These findings indicate that some sectors are more sensitive to the hurricane itself than hurricane alerts. In insurance, consumer staples and energy, we see large movements in abnormal returns both before and after the event day.

This study concludes that hurricanes have a negative economic significant impact on energy and communication services, and positive economic significant impact on health care and insurance, while utilities and consumer staples are virtually unaffected by hurricanes.

## Forord

Denne oppgaven er en avslutning på våre 2 år innenfor økonomi og administrasjon ved Norges miljø- og biovitenskapelige universitet (NMBU). Hensikten med oppgaven er å finne ut hvordan orkaner påvirker det amerikanske aksjemarkedet. Oppgavens tema er valgt med bakgrunn i at verden står overfor store klimaendringer og antall naturkatastrofer som øker med tiden. Å skrive denne masteroppgaven har vært en krevende prosess, men også svært spennende og lærerikt.

Vi ønsker å rette en stor takk til våre hovedveiledere, Ole Gjølberg og Marie Steen, som har støttet oss gjennom hele prosessen. Gjennom veiledninger har vi fått gode råd og tilbakemeldinger. Videre ønsker vi å takke Torun Fretheim som har bistått med innspill og oppmuntrende ord gjennom flere veiledninger.

Sarpsborg, 15.05.20

---

Irene Lindstad

---

Markus Eid Mellegård

# Innholdsfortegnelse

<b>Sammendrag</b> .....	<b>I</b>
<b>Abstract</b> .....	<b>II</b>
<b>Forord</b> .....	<b>III</b>
<b>Tabelliste</b> .....	<b>1</b>
<b>Figurliste</b> .....	<b>1</b>
<b>1 Innledning</b> .....	<b>2</b>
<b>2 Orkaners innvirkning på aksjemarkedet</b> .....	<b>4</b>
2.1 Utvelgelse av orkaner .....	5
2.2 Nyhetseffekt av orkaner .....	7
2.3 Virkningen av orkaner på ulike sektorer .....	8
<b>3 Tidligere studier på naturkatastrofers effekter på aksjemarkedet</b> .....	<b>14</b>
<b>4 Hendelsesstudiemetodikk</b> .....	<b>18</b>
4.1 Identifisering av hendelse .....	18
4.2 Estimeringsvindu og identifisering av hendelsesvindu .....	19
4.3 Post-hendelsesvindu .....	20
4.4 Modeller for beregning av normal og unormal avkastning .....	21
<b>5 Data for aksjeavkastning</b> .....	<b>25</b>
<b>6 Sektorene som inngår i vår studie og deskriptiv statistikk</b> .....	<b>26</b>
<b>7 Empiriske analyser av orkaneffekter</b> .....	<b>34</b>
7.1 Unormal avkastning i den enkle markedsmodellen.....	34
7.2 Unormal avkastning med utgangspunkt i tofaktormodellen - Energisektoren .....	51
<b>8 Oppsummering av resultater</b> .....	<b>55</b>
<b>9 Konklusjoner</b> .....	<b>58</b>
<b>Referanseliste</b> .....	<b>59</b>
<b>Vedlegg</b> .....	<b>63</b>

## Tabelliste

Tabell 1 - De fem mest kostbare orkanene som rammet USA i 2010-19	5
Tabell 2 - Definisjon av orkanstyrke etter Saffir-Simpson skala	7
Tabell 3 - Dato for orkanvarsel	8
Tabell 4 - Sektorene som inngår i vår studie	9
Tabell 5 - Dato for da orkanene traff land	19
Tabell 6 - De 15 største selskapene i energisektoren basert på markedsverdi	26
Tabell 7 - De 15 største selskapene i forsikringssektoren basert på markedsverdi	27
Tabell 8 - De 15 største selskapene i forsyningssektoren basert på markedsverdi	28
Tabell 9 - De 15 største selskapene i helsesektoren basert på markedsverdi	29
Tabell 10 - De 15 største selskapene i kommunikasjonssektoren basert på markedsverdi	30
Tabell 11 - De 15 største selskapene i konsumsektoren basert på markedsverdi	31
Tabell 12 - Årlig avkastning og risiko i 2012-19 for de likevektede porteføljene	33
Tabell 13 - AAR og t-verdier for forsikringssektoren	35
Tabell 14 - AAR og t-verdier for forsyningssektoren	38
Tabell 15 - AAR og t-verdier for helsesektoren	41
Tabell 16 - AAR og t-verdier for kommunikasjonssektoren	43
Tabell 17 - AAR og t-verdier for konsumsektoren	46
Tabell 18 - AAR og t-verdier for energisektoren	49
Tabell 19 - AAR og t-verdier for energisektoren ved bruk av tofaktormodellen	52

## Figurliste

Figur 1 - Tropiske stormer og orkaner i USA i 1980-2018 (forsikrede eiendomstap per stat)	6
Figur 2 - Antall naturkatastrofer i 1980-2018	9
Figur 3 - Naturkatastrofer verden over etter type hendelser, 2018	10
Figur 4 - Hendelsesstudietidslinje	19
Figur 5 - Kursutvikling i januar 2012-desember 2019	32
Figur 6 - CAAR (-15, +30) for forsikringssektoren	36
Figur 7 - CAAR (-15, +30) for forsyningssektoren	39
Figur 8 - CAAR (-15, +30) for helsesektoren	42
Figur 9 - CAAR (-15, +30) for kommunikasjonssektoren	44
Figur 10 - CAAR (-15, +30) for konsumsektoren	47
Figur 11 - CAAR (-15, +30) for energisektoren	50
Figur 12 - CAAR (-15, +30) for energisektoren ved bruk av tofaktormodellen	53

# 1 Innledning

Klimaet har endret seg mye i løpet av det siste århundret og er et aktuelt tema i de finansielle markedene. Spesielt de siste årene kan man se en ekstrem utvikling i temperatur. National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA) har registrert temperaturdata fra 1880-2018 og viser til at 2014-18 er de fem varmeste årene målt i denne perioden (NOAA, 2018a). Dette tydeliggjør hvordan endringen i klimaet har vært de siste årene. I en rapport fra Carbon Disclosure Project (CDP) kommer det frem at de 215 største globale selskapene i verden vil tape omtrent 1 billion US dollar i løpet av de neste fem årene som følge av klimaendringer (CDP, 2019). Disse klimaendringene vil derfor påvirke våre investeringsbeslutninger i stor grad.

Mange av endringene i klimaet kommer som følge av økt temperatur. Økt temperatur kan blant annet føre til flere naturkatastrofer. Task Force on Climate-related Financial Disclosures (TCFD) sier at fysiske risikoer som følge av klimaendringer kan være hendelsesdrevne (akutte) eller langsiktige skift (kroniske) i klimaet (TCFD, 2017). Eksempler på kroniske hendelser kan være stigning i havnivå eller hetebølger, mens akutte hendelser kan være sykkloner, skogbranner, orkaner og flodbølger. I de siste årene har naturkatastrofer forekommet hyppigere og vært mer ødeleggende, noe som kan gi en effekt på aksjemarkedet. I 1980-2019 har USA blitt utsatt for 258 vær- og klimakatastrofer som medførte store økonomiske tap. NOAA har i denne beregningen kun tatt med katastrofer hvor kostnaden for hver enkelt hendelse oversteg 1 milliard dollar. Den totale kostnaden for disse 258 hendelsene oversteg 1,7 billioner dollar. Blant disse 258 hendelsene sto orkaner for 53,9 % av kostnadene (NOAA, 2020). I en artikkel fra FN-sambandet kommer det frem at på verdensbasis vil ekstremvær og naturkatastrofer som orkaner og sykkloner komme oftere og oftere (FN-sambandet, 2019).

Vi vil derfor i denne studien undersøke hvordan orkaner påvirker det amerikanske aksjemarkedet. I studien skal vi undersøke hvordan de seks sektorene (energi-, forsikrings-, forsynings-, helse-, kommunikasjons- og konsumsektoren)<sup>1</sup> ble påvirket av de fem mest kostbare orkanene (Harvey, Maria, Sandy, Michael & Florence) som rammet USA i 2010-19. I denne perioden var det totale tapet fra naturkatastrofer på 802 milliarder dollar, av disse sto orkaner for 438 milliarder dollar (NOAA, 2020). Dette tydeliggjør at kostnadene fra naturkatastrofer har økt de siste årene.

<sup>1</sup> Energi (energy), forsikring (insurance), forsyning (utilities), helse (health care), kommunikasjon (communication services) & konsum (consumer staples).

Studien forsøker å avdekke eventuelle positive og negative effekter orkaner har på aksjemarkedet. Når en orkan inntreffer, kan det oppstå enorme ødeleggelser og store økonomiske tap. Mange selskaper vil bære store tap, mens enkelte kan tjene på dette. Derfor synes vi det er interessant å se på hvordan enkelte sektorer påvirkes av orkaner. Hensikten med studien er å identifisere eventuell unormal avkastning i de seks utvalgte sektorene som følge av orkaner. Vi vil undersøke om vi kan se et mønster i de eventuelle unormale avkastningene til sektorene under de ulike orkanene. Det vil være spesielt interessant å se om sektorene reagerer likt under alle orkanene eller om det vil være store forskjeller avhengig av den enkelte orkanen. For å undersøke dette har vi benyttet en hendelsesstudie ved hjelp av metodikken til MacKinlay (1997). Markedsmodellen og en tofaktormodell er benyttet for å beregne unormal avkastning i hendelsesvinduet. Hendelsesvinduet består av 46 dager hvor vi har 15 dager i forkant av hendelsesdagen, selve hendelsesdagen og 30 dager etter hendelsesdagen.

Strukturen i denne studien er som følger: I **kapittel 1** begrunnes valg av tema. **Kapittel 2** forklarer sammenhengen mellom aksjemarkedet og orkaner. Videre gir kapittelet en presentasjon av hvilke orkaner som har blitt brukt i hendelsesstudien, og vi gir en enkel innføring i hva orkaner er. I kapittelet diskuteres også nyhetseffekter av orkaner og ulike reaksjoner blant investorer. Til slutt i kapittelet diskuteres hvordan ulike sektorer kan bli påvirket av orkaner, og vi presenterer våre hypoteser. I **kapittel 3** presenteres tidligere forskning på hvordan naturkatastrofer påvirker aksjemarkedet, og vi trekker frem relevante studier om orkaners innvirkning på aksjemarkedet. **Kapittel 4** vil ta for seg metodikken i studien, mens i **kapittel 5** vil data for aksjeavkastningen presenteres. I **kapittel 6** presenteres sektorene som inngår i vår hendelsesstudie, samt deskriptiv statistikk. **Kapittel 7** gir en presentasjon av resultatene, og vi diskuterer hvilke effekter orkaner har hatt på det amerikanske aksjemarkedet. Studien avsluttes med en oppsummering og konklusjon av de viktigste funnene i studien i **kapittel 8 og 9**.



## 2 Orkaners innvirkning på aksjemarkedet

Måten en orkan kan påvirke aksjemarkedet er et interessant tema å studere. Det antas at aksjemarkedet blir påvirket av orkaner. Orkaner kan blant annet ha en stor påvirkning på økonomi, produksjon, sysselsetting og konsum. Flere selskaper kan oppleve tap av inntekter som følge av lavere etterspørsel og at de ikke får produsert og levert varer og tjenester. Det kan også være selskaper som opplever stopp i produksjonen, noe som kan føre til permitteringer og oppsigelser. Dette kan påvirke både samfunnsøkonomien og aksjemarkedet. The balance har skrevet en artikkel om hvordan orkaner ødelegger økonomien. I artikkelen kommer det frem at en kategori 4 og 5 orkan kan senke den amerikanske produksjonen og øke arbeidsledigheten, samt at store orkaner gjør at aksjemarkedet og andre finansmarkeder mister verdi (Amadeo, 2020).

Som nevnt i innledningen vil flere selskaper bære store tap som følge av orkaner, mens enkelte kan tjene på dette. En orkan kan ha negative eller positive påvirkninger på selskaper avhengig av hvilken bransje selskapene opererer i. Enkelte selskaper vil se for seg forretningsmuligheter, mens andre vil få problemer med utgiftene orkaner kan medføre. Eksempelvis vil noen selskaper oppleve en økning i kostnader som følge av reparasjoner på selskapets bygninger og utstyr, mens andre kan tjene på dette da de tilbyr produkter og tjenester som trengs for å bygge opp hardt rammede områder. Dette viser at tap for enkelte selskaper er gevinst for andre selskaper.

Forsikringssektoren kan være følsom for orkaner på grunn av de fysiske ødeleggelsene. Orkaner kan medføre omfattende skader på hus og bygninger, noe som kan føre til at forsikringsselskaper må utbetale høye forsikringsbeløp til forsikringstakere. En annen sektor som også kan merke de fysiske ødeleggelsene, er forsyningssektoren. Infrastrukturen kan bli hardt rammet av orkaner. Infrastruktur innebærer blant annet veier, kraftforsyning, telekommunikasjon og vann og avløp. Forsyningssektoren er avhengig av en fungerende infrastruktur for å kunne levere sine tjenester. Det kan derfor tenkes at både forsikrings- og forsyningssektoren kan få store økonomiske tap som følge av de fysiske ødeleggelsene orkaner gir. Men på den andre siden er det enkelte selskaper som kan tjene på fysiske ødeleggelse. Et eksempel på dette er entreprenørselskaper. Slike selskaper kan oppleve en økning i inntekt som følge av at de får mange oppdrag med reparasjoner og opprydding etter orkaner.

Flere selskaper kan oppleve en stor nedgang i inntekter som følge av orkaner. Selskaper som leverer produkter og tjenester kategorisert som luksusvarer eller «nice to have» produkter, kan

oppleve nedgang i inntekter som følge av lav etterspørsel. Eksempler på slike selskaper er selskaper som selger luksusmerker som Hugo Boss, Prada og Michael Kors. Hvis det blir katastrofer og økonomiske nedgangstider, vil mange velge bort luksusvarer og være mer sparsommelige. Enkelte selskaper kan også oppleve inntektstap i lang tid etter en orkan. Eksempelvis kan turistsektoren bli hardt rammet i etterkant som følge av at det vil ta lang tid før turister både kan og vil besøke de hardt rammede områdene igjen. På den andre siden kan noen selskaper oppleve økning i inntekter som følge av orkaner. Det kan for eksempel bli økt etterspørsel etter nødvendighetsprodukter. Konsumsektoren kan oppleve en kraftig salgsøkning i forkant av en orkan, ettersom mange trolig vil gjøre store innkjøp av nødvendighetsprodukter før en orkan inntreffer.

## 2.1 Utvelgelse av orkaner

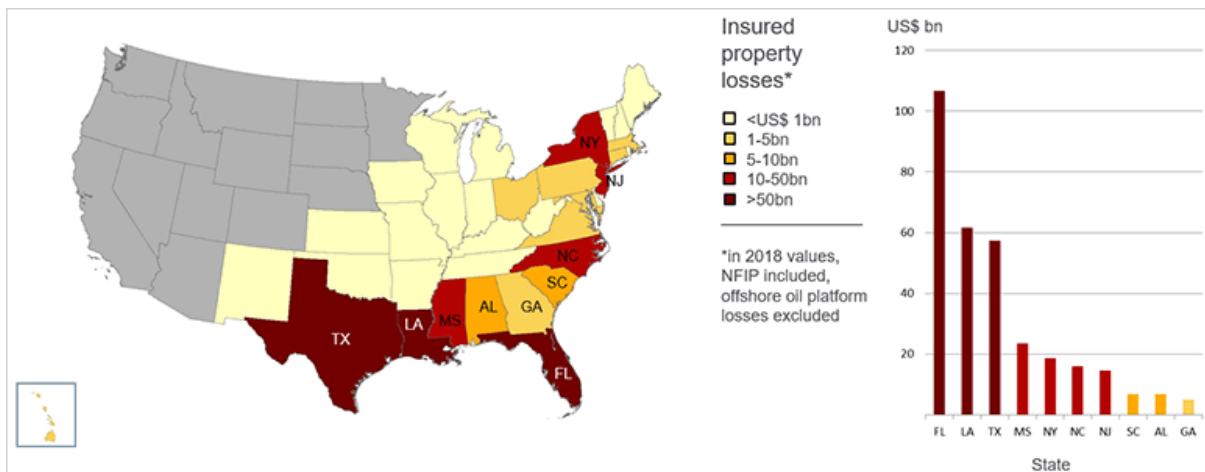
NOAA (2019) har laget en rapport over vær- og klimakatastrofer som har påvirket USA i 1980-2019. Ut fra denne rapporten har vi hentet ut de fem mest kostbare orkanene som inntraff USA i 2010-19.

**Tabell 1:** De fem mest kostbare orkanene som rammet USA i 2010-19

Navn	Hendelsesdatoer	Kategori	Ødeleggelse (i USD)	Hovedområdene som ble påvirket
Harvey	17 august - 1 september 2017	4	125 milliarder	Texas & Carribean
Maria	16 - 30 september 2017	5	90 milliarder	Dominica, Puerto Rico & Carribean
Sandy	22 - 29 oktober 2012	1	65 milliarder	Jamaica, Cuba & Bahamas
Michael	7 - 11 oktober 2018	5	25 milliarder	Mexico beach, Florida & Cuba
Florence	31 august - 17 september 2018	4	24 milliarder	North Carolina

**Merknad:** informasjon om orkanene er hentet ut fra rapporter utarbeidet av National Hurricane Center.

Vi har valgt å ikke ta med orkanen Irma, selv om denne orkanen er blant de fem mest kostbare orkanene i 2010-19. Orkanen Irma overlapper med hendelsesvinduet til orkanen Harvey, som gjør at de ikke er uavhengige av hverandre. Ifølge National Hurricane Center (u.å-b) inntreffer orkansesongen i Atlanterhavet fra juni-november. Orkaner bygger seg stort sett opp i Atlanterhavet, Mexicogolfen og Det karibiske hav før de beveger seg mot sør-østkysten av USA. Det gjør at særlig øyene rundt Det karibiske hav, og statene Florida, Louisiana, Texas, North Carolina og South Carolina er svært utsatt for orkaner. Figur 1 viser hvilke stater som har hatt høyest forsikringstap på eiendommer som følge av tropiske stormer og orkaner i USA i 1980-2018.



**Figur 1:** Tropiske stormer og orkaner i USA i 1980-2018 (forsikrede eiendomstap per stat). **Kilde:** Insurance Information Institute (2019b).

Ut fra figuren ser vi at Florida, Louisiana og Texas har hatt det høyeste forsikrede eiendomstapet i perioden. Florida har hatt et tap på over 100 milliarder dollar, Louisiana i overkant av 60 milliarder dollar og Texas i underkant av 60 milliarder dollar. Disse tre statene har hatt langt høyere tap enn resterende stater. Dette er ikke overraskende, da disse statene ligger mest utsatt til for orkaner og er tett bebygde av eiendommer.

NOAA (2016) skriver at orkaner begynner som små stormer som etterhvert vokser seg større og sterkere som følge av energi fra varmt havvann. Det varme vannet kan ses på som drivstoffet til en orkan. Orkaner har sin høyeste styrke mens de fortsatt er i havet, men styrken avtar etter at de treffer land. Når en orkan treffer land vil styrken avta ettersom orkanen ikke lenger får drivstoff. Selv om styrken avtar kan det komme massivt nedbør og sterk vind som fortsatt kan lage store skader. For å bli klassifisert som en orkan, må orkanen minimum ha en hastighet på 119 km/t. I tabell 2 har vi definert orkankategoriene etter Saffir-Simpson skala.

**Tabell 2:** Definisjon av orkanstyrke etter Saffir-Simpson skala

Kategori 1	119 - 153 km/t	<b>NOE SKADER</b> Omfattende skader på kraftledninger vil sannsynligvis føre til strømbrydd som kan vare noen til flere dager.
Kategori 2	154 - 177 km/t	<b>OMFATTENDE SKADER</b> Nesten totalt strømtap forventes med strømbrydd som kan vare fra flere dager til uker.
Kategori 3	178 - 208 km/t	<b>ØDELEGGENDE SKADER</b> Elektrisitet og vann vil være utilgjengelig i flere dager til uker etter at stormen har gått.
Kategori 4	209 - 251 km/t	<b>KATASTROFALE SKADER</b> Boliger kan få alvorlige skader. Strømbrydd vil vare i uker til muligens måneder. Det meste av området vil være ubeboelig i uker eller måneder.
Kategori 5	252 km/t eller mer	<b>KATASTROFALE SKADER</b> En høy prosentandel av boliger vil bli ødelagt, og boligområder vil bli isolert. Strømbrydd vil vare i uker til muligens måneder. Det meste av området vil være ubeboelig i uker eller måneder.

**Kilde:** National Hurricane Center (u.å-a).

## 2.2 Nyhetseffekt av orkaner

Orkanvarslinger kan skape frykt blant investorer. Markedet kan merke bevegelser allerede før orkaner treffer land som følge av investorers reaksjoner på orkanvarslinger. I enkelte tilfeller kan noen investorer sitte på mer informasjon enn andre, noe som gjør at markedet ikke er effisient. Et marked er definert som effisient dersom prisene på aksjene reflekterer all relevant informasjon. Det vil si at i et effisient marked vil det ikke finnes hverken overprisede eller underprisede aksjer. Når ny informasjon blir tilgjengelig vil dette umiddelbart bli reflektert i aksjekursen (Malkiel & Fama, 1970). Når vi snakker om effisiente markeder, snakker vi om informasjon som har betydning for verdsettelse av selskapet. Spørsmålet her blir da om informasjonen et orkanvarsel gir, er relevant for prissettingen av et selskap. Hvis det ikke skjer noe med aksjekursene under en orkan, kan det være at informasjonen om orkanene egentlig ikke er viktig. I et tilfelle med et orkanvarsel tror vi at markedene er forholdsvis effisiente. Orkaninformasjon er viktig for selskaper som er etablert og virker i områdene som kan bli rammet av orkaner.

I tabellen nedenfor ser vi når første orkanvarsel for hver orkan ble offentlig. National Hurricane Center var de første ute med et orkanvarsel. Det er deres informasjonsbase vi har brukt for å hente ut datoene i tabellen nedenfor.

**Tabell 3:** Dato for orkanvarsel

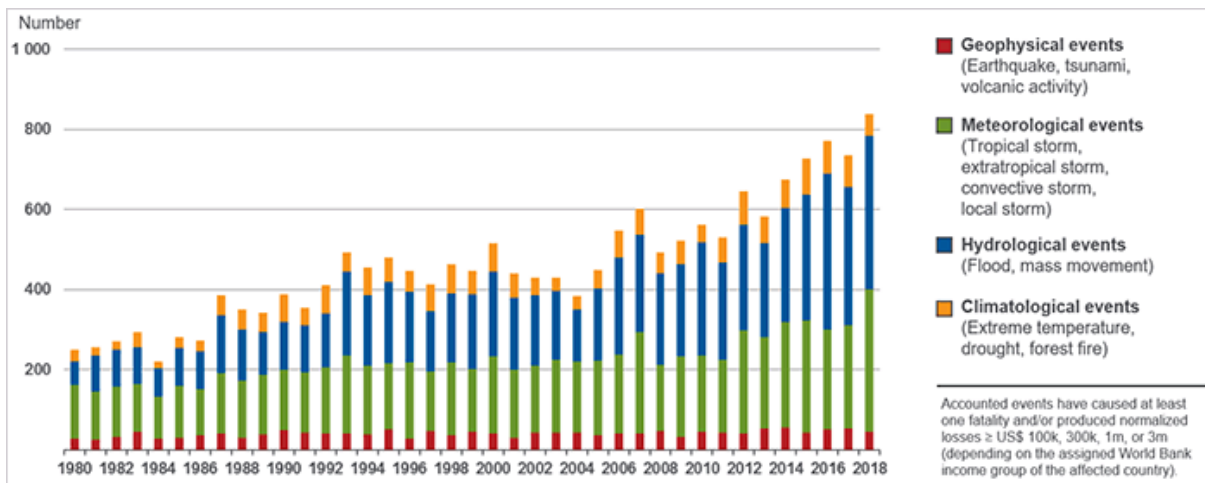
<b>Orkaner</b>	<b>Første orkanvarsel</b>
Harvey	17. august 2017
Maria	16. september 2017
Sandy	22. oktober 2012
Michael	6. oktober 2018
Florence	30. august 2018

**Kilde:** (NOAA, 2012; NOAA, 2017a; NOAA, 2017b; NOAA, 2018b; NOAA, 2018c).

Når et orkanvarsel kommer, kan det oppstå ulike reaksjoner blant investorene. Det er ikke alltid investorer reagerer riktig i forhold til graden av ny informasjon i markedet. Vi ser for oss tre ulike reaksjoner: overreaksjon, forventet reaksjon og underreaksjon. En overreaksjon kan være at investorer selger seg kraftig ned med tanke på den informasjonen som har kommet ut. Da vil aksjekursen synke, men når det blir klart at hendelsen ikke var så kraftig som først meldt, kan markedet hente seg inn igjen. Med forventet reaksjon menes det at markedet har priset inn informasjonen riktig, og når hendelsen inntreffer vil det ikke bli noe særlig utslag i aksjekursene. Investorer kan i andre tilfeller underreagere på informasjonen som kommer. Dette fører til at de sitter på aksjene de har eller kjøper seg opp. Når det blir klart at hendelsen er sterkere enn antatt vil aksjekursen kunne falle etter hendelsesdagen.

### **2.3 Virkningen av orkaner på ulike sektorer**

Som nevnt i innledningen sto orkaner for over 50% av det totale økonomiske tapet fra naturkatastrofer i USA i 2010-19 (NOAA, 2020). De store økonomiske tapene kan påvirke både lokale, regionale og globale selskaper. Derfor er det viktig at investorer tar hensyn til klimarisiko når de skal ta beslutninger om hvilke sektorer de skal investere i. Ut fra figur 2 ser vi antall naturkatastrofer som har forekommet i 1980-2018. Vi kan se at antall årlige naturkatastrofer har økt mye med tiden. I 2018 var antall naturkatastrofer i underkant av 100, mens i 1980 var det omtrent 60 naturkatastrofer.



Figur 2: Antall naturkatastrofer i 1980-2018. Kilde: Insurance Information Institute (2019a).

Det kan tenkes at slike naturkatastrofer forekommer hyppigere med tiden, ettersom vi står overfor betydelige klimaendringer. Slike naturkatastrofer kan påvirke finansmarkedene, og det vil derfor være viktig at investorene er klare over sine investeringsbeslutninger. Dette betyr at investorer bør minimere beholdningen i enkelte sektorer og øke beholdningen i andre sektorer. Vi har hypoteser om hvorvidt sektorene reagerer positivt, negativt eller har ingen påvirkning av orkaner. Ved å analysere sektorer som kan bli påvirket positivt og negativt, vil investorer få et innblikk i hvilke sektorer de bør øke eller minimere i sin portefølje i en usikker klimafremtid. De sektorene som blir upåvirket av orkaner kan ses på som klimanøytrale, og kan da være positivt å ha i porteføljen sin i fremtiden for å minske klimarisiko. I tabell 4 har vi listet opp sektorene som inngår i vår studie og hypoteser om hvordan disse blir påvirket av orkaner. Videre har vi definert og argumentert for hypotesene.

Tabell 4: Sektorene som inngår i vår studie

Sektor	Hypotese om påvirkning
Energi ( <i>Energy</i> )	Negativ
Forsikring ( <i>Insurance</i> )	Negativ
Forsyning ( <i>Utilities</i> )	Negativ
Helse ( <i>Health Care</i> )	Positiv
Kommunikasjon ( <i>Communication Services</i> )	Upåvirket
Konsum ( <i>Consumer Staples</i> )	Upåvirket

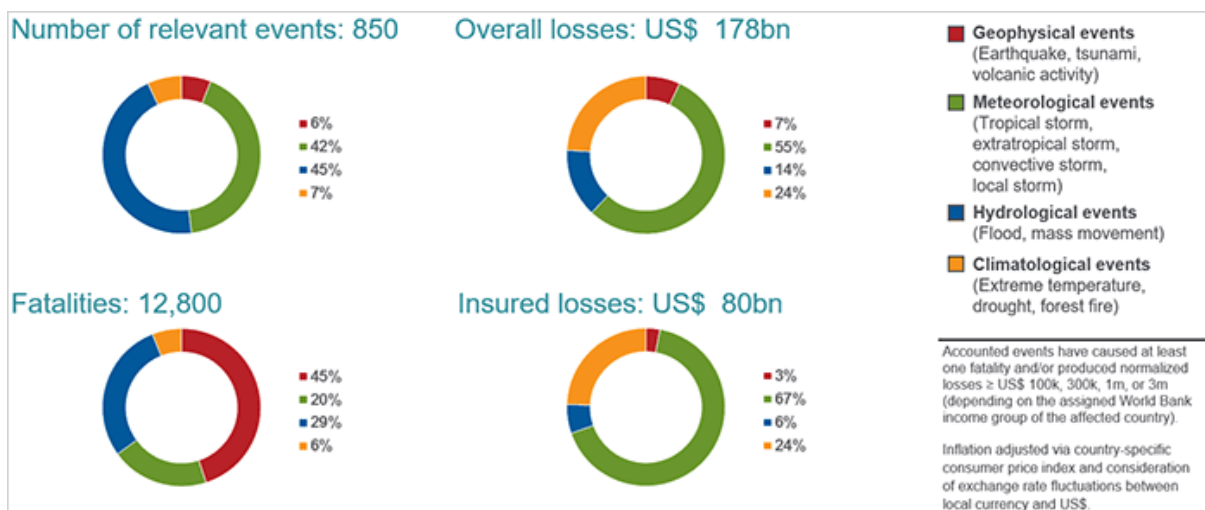
**Merknad:** I kapittel 6 har vi tatt en gjennomgang av sektorene og selskapene som inngår i vår studie.

### Hypotese 1: Energisektoren blir negativt påvirket

Mange av USAs oljerigger ligger i Mexicogolfen, og som nevnt tidligere er dette et område som er svært utsatt for orkaner. Et orkanvarsel kan føre til evakuering av personell fra oljerigger, noe som kan føre til konsekvenser for produksjonen. Hvis orkaner treffer oljeriggene, vil det bli store ødeleggelse, og dette kan blant annet føre til store reparasjonskostnader og produksjonsstopp. Produksjonsstopp vil ha negative konsekvenser for eksport og inntjeningen til energiselskapene. På en annen side kan produksjonsstopp gi en positiv effekt på energiselskapene. Ved stopp i produksjonen vil det bli mangel på olje, og dersom etterspørselen fortsatt er den samme vil oljeprisen stige. Trolig vil ikke etterspørselen etter olje være den samme, da det kan bli redusert aktivitet fra fly og andre kjøretøy i de berørte områdene. Dette kan føre til at oljeprisen går ned, som igjen vil gjøre at energiselskapene kan bli påvirket negativt. De energiselskapene som leverer utstyr og service kan få mange oppdrag i etterkant av en orkan som følge av de store ødeleggelsene på for eksempel oljerigger. Dette er et eksempel på at enkelte energiselskaper kan tjene på orkaner. Vi tror at flesteparten av energiselskapene kan oppleve flere negative påvirkninger enn positive påvirkninger som følge av orkaner. Dermed blir vår hypotese at energisektoren blir negativt påvirket av orkaner.

### Hypotese 2: Forsikringssektoren blir negativt påvirket

Som følge av at orkaner kan forekomme hyppigere og ha et større omfang, kan det tenkes at forsikringselskaper må utbetale større beløp til forsikringstakere i årene som kommer. Figur 3 viser antall naturkatastrofer og dødsfall og tap som følge av naturkatastrofer som har inntruffet over hele verden i 2018.



Figur 3: Naturkatastrofer verden over etter type hendelser, 2018. Kilde: Insurance Information Institute (2019c).

Fra figuren ser vi at meteorologiske hendelser, hvorav orkaner inngår, står for 42% av alle naturkatastrofer i verden. De meteorologiske hendelsene står for 55% av generelle tap og 67% av forsikrede tap. Dette tydeliggjør hvor stor påvirkning meteorologiske hendelser kan ha på forsikringssektoren. TCFD (2018) sier at effekten av klimarelaterte risikoer er en voksende virkelighet for forsikringssektoren, og har en rekke konsekvenser for forretningsdrift, tegning av forsikring og finansiell reservasjon av forsikringsselskaper. De trekker frem blant annet værrelatert økonomisk risiko, samt regulatoriske og teknologiske endringer, som de største påvirkningene på forsikringssektoren. På bakgrunn av dette tror vi at forsikringssektoren vil bli negativt påvirket av orkaner.

### **Hypotese 3: Forsyningssektoren blir negativt påvirket**

Orkaner kan medføre store skader på infrastrukturen. Med ødelagt infrastruktur har ikke selskaper i denne sektoren mulighet til å levere sine tjenester, og selskapene kan dermed bli negativt påvirket. Det kan også bli store kostnader ved å bygge opp infrastrukturen etter en orkan. Ut fra tabell 2 ser vi at selv ved en kategori 1 orkan kan skadene bli så store at et eventuelt strømbrudd kan vare opptil flere dager. Dette kan ha negative effekter for forsyningssektoren. På den andre siden kan selskapene i forsyningssektoren være forberedt på orkaner, noe som kan bidra til å minimere de negative konsekvensene. Gjennom tidene har det vært mange orkaner i USA, og det kan tenkes at selskapene har lært av tidligere orkaner og dermed styrket sin beredskap. Ettersom flere selskaper kan få store kostnader med å rydde opp etter orkaner, kan det være at selskapene øker strømprisene for å dekke inn eventuelle utgifter. Forsyningssektoren vil tjene på høyere strømpriser, da forbrukere må betale mer. Men selv med styrket beredskap og høyere strømpriser, tror vi at de omfattende skadene på infrastrukturen er så store at denne sektoren vil bli negativt påvirket.

### **Hypotese 4: Helsesektoren blir positivt påvirket**

Flere av selskapene (f.eks. Amgen, Eli Lilly, Abbvie, Pfizer & Bristol-Myers Squibb) i helsesektoren har lagt produksjonen av medisiner til Puerto Rico (Spencer, 2019). Puerto Rico ligger svært utsatt til for orkaner, og dersom en orkan inntreffer kan det bli store ødeleggelser i produksjonslokalene. Dette tror vi vil kunne få en negativ effekt på helsesektoren, da de får kostnader ved å bygge opp produksjonslokalene samtidig som det kan bli mangel på medisiner da det ikke er mulig å produsere nye medisiner. Orkaner kommer som oftest i en fast tid på året, og vi tror at selskapene innenfor helsesektoren er forberedt på hva som kommer og har produsert mer medisin slik at de



har et lager. Vi har en antagelse om at mangelen på medisiner først vil komme en god stund etter orkanen har inntruffet, da de er godt forberedt på orkaner som kan komme. I etterkant av en orkan tror vi det også vil være økt behov for helsehjelp. Dette kan bidra til mer salg av medisiner og medisinske forbruksvarer, noe som vil være positivt for selskaper innenfor helsesektoren. Selv om produksjonslokalene til mange av selskapene innenfor denne sektoren ligger utsatt til for orkaner, tror vi salget av medisiner og medisinske forbruksvarer etter en orkan er så stort at helsesektoren vil ha en positiv påvirkning av orkaner.

#### **Hypotese 5: Kommunikasjonssektoren er upåvirket**

Denne sektoren inneholder selskaper innenfor kommunikasjonstjenester, internett, media og underholdning. Selskapene innenfor telekommunikasjon (f.eks. AT & T, Verizon communication & T-mobile US) kan oppleve økt pågang etter orkaner som følge av økt behov for kommunikasjonstjenester. Dette kan påvirke kommunikasjonssektoren positivt. Men dersom strøm og nettverk blir slått ut i flere dager, vil kundene trolig ikke kunne benytte disse tjenestene, noe som kan gi en negativ effekt for selskapene. Selv om vi kan se både positive og negative effekter, så tror vi sektoren totalt sett vil være upåvirket av orkaner. Dette ettersom mange av selskapene (f.eks. Netflix, Walt Disney & T-mobile US) i denne sektoren selger og leverer abonnementstjenester. Vi tror disse selskapene vil klare å opprettholde kundebasen sin under orkaner, og dermed tror vi inntjeningen vil gå som normalt. Selv om enkelte stater i USA blir rammet av orkaner, så tror vi ikke denne sektoren vil merke store effekter da de leverer tjenester spredt over hele verden.

#### **Hypotese 6: Konsumsektoren er upåvirket**

Konsumsektoren er en bred sektor som inneholder selskaper som selger alt fra mat og drikke til møbler. Flere av selskapene (f.eks. Costco Wholesale, Mondelez International & Walmart) i konsumsektoren kan oppleve en kraftig økning i salg rett i forkant av orkaner. Vi tror mange vil gjøre store innkjøp av mat, drikke og andre nødvendighetsvarer for å sikre seg gjennom orkanene. Dette kan slå positivt ut på sektoren. Så fort orkanene inntreffer, kan mange oppleve nedgang i salg. Butikklokaler og avlinger kan bli ødelagt som følge av orkaner, samt hvis infrastrukturen er ødelagt får ikke selskapene levert sine leveranser. Vi tror også at flere kan stenge ned butikker i forkant av orkaner på grunn av redsel for ansattes og kunders sikkerhet. I tillegg kan private forbrukere få dårligere økonomi etter orkaner, noe som gjør at de må være mer forsiktige og kjøpe billigere varer. Selskaper som selger luksusvarer vil trolig oppleve en nedgang i inntekter som følge

av at forbrukere ikke kjøper slike produkter i krisetider. Det kan dermed tenkes at selskaper som Estée Lauder, som selger skjønnhetsprodukter, kan merke en nedgang.

Eksemplene ovenfor viser både negative og positive effekter på konsumsektoren som følge av orkaner. Flere av selskapene (f.eks. Coca Cola, Colgate, Monster Beverage & PepsiCo) i denne sektoren har store merkenavn og distribuerer produkter til hele verden. Vi tror ikke de lokale effektene av orkaner påvirker disse selskapene i stor grad. I tillegg selger enkelte av selskapene (f.eks. Costco Wholesale, Mondelez International & Walmart) nødvendighetsvarer, som er varer man trenger uansett om det inntreffer en katastrofe eller økonomisk nedgang. Dermed kan det tenkes at inntjeningen likevel vil gå som normalt under orkaner. Vi tror derfor at sektoren som helhet vil være upåvirket av orkaner.

### 3 Tidligere studier på naturkatastrofers effekter på aksjemarkedet

I dette kapittelet presenteres først tidligere studier om hvordan ulike naturkatastrofer påvirker aksjemarkedet. Deretter presenteres relevante studier som har analysert hvilke effekter orkaner har på aksjemarkedet.

Bourdeau-Brien & Kryzanowski (2017) har undersøkt effekten av store naturkatastrofer på aksjeavkastning og volatiliteten til amerikanske selskaper. Studien ser på naturkatastrofer mellom 1990 og 2014 som forårsaket skader anslått til mer enn 25 dollar per innbygger på statlig nivå. Antall naturkatastrofer utgjorde 247 og inkluderer stormer, flom, ekstrem temperatur, vintervær og branner. Datautvalget består av 2146 amerikanske selskaper. Bourdeau-Brien & Kryzanowski benyttet hendelsesstudiemetodikk med GARCH og ARMA-modeller for å undersøke unormal avkastning og unormal varians. Studien finner at kun en liten del av katastrofene har signifikant betydning på aksjeavkastningen og at disse er avgrenset til selskaper som er lokalisert i katastrofeområdene. De finner at denne effekten merkes i løpet av to til tre måneder etter toppen av nyhetsdekningen av katastrofen. Videre viser studien at katastrofer i gjennomsnitt ikke har noen betydning for volatiliteten i de fleste hendelsesvinduer, men en analyse av unormal varians viser at det er svært betydelig økning i variansen ved flom, episoder med ekstrem temperatur og til en viss grad vintervær.

Worthington (2008) har undersøkt hvilke virkninger naturkatastrofer har på det australske aksjemarkedet. Studien har brukt en GARCH-modell for å analysere avkastning hvor katastrofene (stormer, flom, sykkloner, jordskjelv og skogbranner) er spesifisert som eksogene forklaringsvariabler. Datautvalget består av den daglige sluttkursen for den australske børsindeksen «All Ordinaries index» i perioden 1. januar 1980 til 30. juni 2003. Worthington finner ingen signifikant påvirkning fra naturkatastrofer på det australske aksjemarkedet. Han mener at de forventede kostnadene kan være usikre i relativt lange perioder, og har dermed ingen umiddelbar påvirkning på markedet før ytterligere informasjon kommer.

Bertolotti et al. (2019) undersøker hvilke effekter klimaendringer har på aksjeinvesteringer i det elektriske forsyningsmarkedet i USA ved å se på ekstreme værhendelser. Forfatterne har en hypotese om at risikoen knyttet til klimaendringer er tilstede i forsyningssektoren, men at denne risikoen ikke er fullt priset inn enda. Bertolotti et al. undersøker både kroniske (ekstrem temperatur, tørke) og akutte hendelser (skogbranner, orkaner, flom). Studien omfatter 3485

kraftverk som igjen utgjør 269 aksjer. Kraftverkene som er benyttet i studien var lokalisert i et område som ble rammet av hendelsene. For å undersøke de kroniske værhendelsene bruker de et rammeverk for eksponering av fysisk klimarisiko. Rammeverket viser at investorer kan vurdere eksponering og konsentrasjon av risiko for en spesiell ekstremværhendelse med geolokering av kraftverk og bestemmelse av deres fysiske klimaeksponering. For å undersøke unormal avkastning og volatilitet for de akutte hendelsene, benyttet Bertolotti et. al hendelsesstudiemetodikk. Studien har et hendelsesvindu på 81 dager: 20 dager før hendelsesdagen, selve hendelsesdagen og 60 dager etter hendelsesdagen. I en 30 dagers periode etter at orkanene inntraff, finner studien at aksjekursen synker med 1,5%, samtidig som volatiliteten øker med 6%. Når det gjelder skogbranner, viser resultatene at aksjekursen synker med 1% og at volatiliteten øker med 4% etter 30 dager.

Bourdeau-Brien & Kryzanowski (2017), Worthington (2008), & Bertolotti et. al (2019) viser hvordan ulike naturkatastrofer påvirker aksjemarkedet, men i vår studie skal vi konsentrere oss om orkaner. Vi ser ikke på hele verden, men tar for oss en konkret og målbar effekt, nemlig effekter av orkaner på det amerikanske aksjemarkedet. Hvordan orkaner påvirker aksjemarkedet har blitt forsket på tidligere. Vår studie ligner metodisk på tidligere studier, men samtidig har vi vår egen vri ved å undersøke positive, negative og upåvirkede effekter av orkaner. For de ulike sektorene har vi utarbeidet hypoteser om hvilke effekter orkaner kan gi på sektorene. Vi har også valgt å inkludere flere hendelsesdager enn flere av de tidligere studiene.

Chatzivasileiadis et al. (2017) analyserte sammenhengen mellom orkaner og det amerikanske aksjemarkedet. Studien tar utgangspunkt i de fire mest kostbare orkanene (Katrina, Ike, Irene & Sandy), samt den sterkeste orkanen gjennom tidene (Patricia). Studien ser både på hvordan aksjemarkedet reagerer på nyhetsdekning av orkaner og hvordan minnet av orkanen Katrina påvirket investorers beslutninger under orkanene Ike, Irene, Sandy og Patricia. Chatzivasileiadis et al. benyttet en hendelsesstudie for å identifisere endringer i avkastning i alle sektorene som var listet på S&P 500 i årene hvor orkanene inntraff. Studien har tatt utgangspunkt i «Standard industrial Classification» (SIC) for utvelgelse av sektorer. Hendelsesvinduet består av 20 dager. I hendelsesstudien har de benyttet faktormodeller for å beregne unormal avkastning.

Studien konkluderte med at minnet av orkanen Katrina fortsatt hadde en betydelig effekt under de andre orkanene. Videre viste studien at transportsektoren ble signifikant negativt påvirket av

orkanvarslinger, men signifikant positivt påvirket da orkanene traff land. Tjeneste- og produksjonssektoren ble påvirket på samme måte som transportsektoren, bortsett fra at resultatene ikke var signifikante. Finans, forsikring og eiendom, samt gruvedrift, er de to eneste sektorene som ble påvirket negativt da orkanene traff land. For forfatterne var ikke dette overraskende resultater. Når det gjelder gruvedrift forventet de at denne sektoren skulle få forstyrrelser i produksjon som følge av skader eller flom. Den negative effekten på finans-, forsikrings- og eiendomssektoren mente de trolig skyldtes utbetalinger til forsikringstakere. Engroshandel var den eneste sektoren som ble upåvirket av orkanene.

I likhet med Chatzivasileiadis et al. (2017), undersøkte Feria-Domínguez et al. (2017) hvordan orkaner påvirker det amerikanske aksjemarkedet. Studien tar utgangspunkt i de syv siste orkanene som traff østkysten av USA i 2005-12, og ser på hvordan de syv største forsikringsselskapene listet på New York Stock Exchange innenfor eiendom og havari reagerte på disse orkanene. De har benyttet en hendelsesstudie med et hendelsesvindu på 21 dager: 10 dager før hendelsesdagen, hendelsesdagen og 10 dager etter hendelsesdagen. I hendelsesstudien brukte de markedsmodellen for å beregne unormal avkastning. Studien finner ulike reaksjoner i det amerikanske forsikringsmarkedet avhengig av den valgte orkanen. Resultatene finner både positive og negative unormale avkastninger i fem av de syv forsikringsselskapene.

Jiao (2018) undersøkte hvordan orkaner påvirket ulike sektorer på det amerikanske aksjemarkedet. Studien ser på hvordan de tre orkanene (Katrina, Irene og Sandy) påvirket de fem sektorene (mat, konstruksjon, gass og petroleum, forsikring og transport). Studien har et datautvalg bestående av 529 selskaper fra S&P 1500. For å undersøke unormal avkastning benyttet forfatteren seg av en hendelsesstudie hvor han anvendte markedsmodellen. Resultatene fra studien viser at ulike sektorer påvirkes ulikt av orkaner. Jiao trekker frem at det er vanskelig å dra en konklusjon for hver enkelt sektor, da de har reagert ulikt under de tre orkanene. Videre kommer det frem at orkaner kan utgjøre en potensiell trussel for mat- og forsikringssektoren, men at gass- og petroleumssektoren og transportsektoren kan oppnå fordeler fra orkanene dersom oljeprisen ikke blir for høy. Studien finner også at store selskaper lider mer enn mindre selskaper i en orkanperiode. I studien kommer det frem at mønsteret hos de ulike orkanene har stor betydning for bevegelsene i aksjemarkedet. Orkaner er bygd opp forskjellig og det kan gi forskjellige påvirkninger. Jiao mener faktorer som orkanstyrke og hvor orkanen treffer spiller en stor rolle.

Det har også blitt gjort hendelsesstudier på naturkatastrofer utenfor USA. Robinson & Bangwayo-Skeete (2019) har analysert effekten av orkaner og tropiske stormer på aksje- og valutamarkedet i Jamaica. Hendelsesvinduet utgjør perioden fra det kommer en varsling om en orkan og 5 dager i etterkant av varslingen. Studien ser på 62 orkaner som inntraff i 1986 til 2016, men forfatterne diskuterer kun resultatene fra de 11 orkanene som hadde en signifikant påvirkning. Studien finner betydelig tap på aksje- og valutamarkedet i Jamaica, og trekker frem at det har vært en signifikant nedgang i aksjekursene, og at verdien av den jamaicanske dollaren mot den amerikanske dollaren ble svekket. De finner at mesteparten av tapet gjelder skade på eiendom og infrastruktur.

## 4 Hendelsesstudiemetodikk

For å undersøke hvilke effekter orkaner har på aksjemarkedet, har vi benyttet en hendelsesstudie basert på artikkelen til MacKinlay (1997). En hendelsesstudie er en empirisk metode for å undersøke hvordan en spesifikk hendelse påvirker verdien til et selskap. Slike hendelser kan for eksempel være utbytteannonsering, oppkjøp, eller endring av toppledelse. En forutsetning ved en hendelsesstudie er at markedet må være effisient.

Det er tre hovedutfordringer ved en hendelsesstudie: (1) dataintervall, (2) usikkerhet om hendelsesdato og (3) robusthet. I en hendelsesstudie kan man bruke ulike intervaller på aksjedata, men daglige og månedlige intervaller er det som er mest vanlig. De ulike intervallene gir ulik styrke på modellen. MacKinlay viser i sin artikkel hvordan styrken avtar når man går fra daglige til månedlige intervaller. Med 50 verdipapirer på et 5% testnivå, vil styrken av modellen være 94% med daglige intervaller, men ved bruk av månedlige intervaller vil styrken være 12%. I noen hendelsesstudier kan det være vanskelig å identifisere eksakt hendelsesdato. I vårt tilfelle er hendelsesdagen den datoen orkanene traff land. Robusthet innebærer at dataene skal være normalfordelte og uavhengige. Dersom dette ikke er tilfelle, vil ikke resultatene være like holdbare.

I artikkelen til MacKinlay (1997, s. 14-15) forklares prosedyren til en hendelsesstudie gjennom følgende steg:

1. Define event of interest
2. Identify the period over which the security prices of the firms involved in this event will be examined - the event window
3. Determine the selection criteria for the inclusion of a given firm in the study
4. Measure of abnormal return

Vi har fulgt disse stegene ved gjennomføring av vår hendelsesstudie. Stegene blir utdypet videre i kapittel 4 og 5.

### 4.1 Identifisering av hendelse

Som nevnt innledningsvis, ønsker vi å undersøke hvilke effekter orkaner har på aksjemarkedet. Når en orkan treffer land, kan det bli store ødeleggelses og økonomiske tap. Det er rimelig å tro at slike

orkaner kan ha en signifikant effekt på aksjemarkedet. Hver orkan blir definert som en hendelse. Det vil si at for hver sektor vil det være fem hendelser vi ser på. Tabell 5 viser dato for da orkanene traff land.

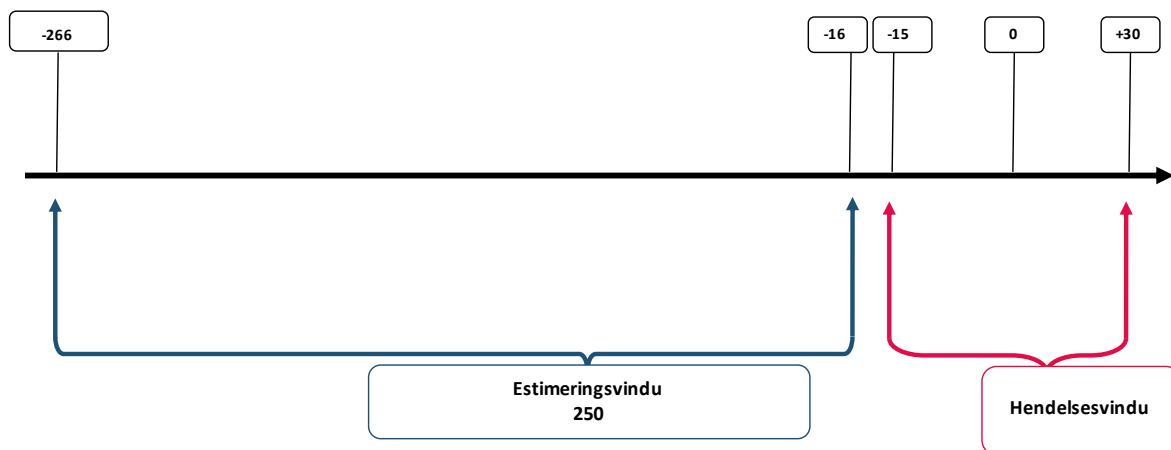
**Tabell 5:** Dato for da orkanene traff land

Orkaner	Dato orkanene traff land
Harvey	25. august 2017
Maria	20. september 2017
Sandy	24. oktober 2012
Michael	10. oktober 2018
Florence	14. september 2018

**Merknad:** informasjonen er hentet fra rapporter utarbeidet av National Hurricane Center.

## 4.2 Estimeringsvindu og identifisering av hendelsesvindu

Neste steg i prosessen er å identifisere hendelsesvinduet. Vi har benyttet en tidslinje for å illustrere størrelsen på estimeringsvinduet og hendelsesvinduet som er vist i figur 4.



**Figur 4:** Hendelsesstudietidslinje

Et estimeringsvindu benyttes for å estimere parameterne for normalavkastning. MacKinlay (1997) benyttet et 250 dagers estimeringsvindu i sin studie. Han skriver i sin artikkel at det er vanlig å bruke et estimeringsvindu på 120 dager eller mer i forkant av en hendelse. Armitage (1995) anbefaler et estimeringsvindu bestående av alt fra 100 til 300 dager for daglige observasjoner og 24 til 60 måneder for månedlige observasjoner. I vår studie bruker vi daglige data, og i likhet med



MacKinlay (1997) har vi benyttet et estimeringsvindu på 250 dager, noe som utgjør et handelsår. Videre poengterer MacKinlay (1997) at estimeringsvinduet ikke skal overlape med hendelsesvinduet. Dersom det blir overlapp, vil estimeringen av normalavkastningen påvirkes av avkastningen rundt selve hendelsen. Som vist i figur 4, stopper estimeringsvinduet dagen før hendelsesvinduet starter. Vi ser ikke på dette som noe problem da det fortsatt er ukjent at en orkan skal komme og markedet skal ikke gjøre noen unormale bevegelser. Ingen av våre hendelser overlapper hverandre, men med et estimeringsvindu på 250 dager som stopper 16 dager før hendelsen, vil estimeringsvinduet til orkanen Maria overlape orkanen Harvey, og orkanen Michael sitt estimeringsvindu vil overlape orkanen Florence. For at disse to estimeringsvinduene ikke skal inneholde hendelsesvinduet til orkanen som treffer kort tid i forkant, har vi valgt å stoppe estimeringsvinduet til orkanene Maria og Michael på dag - 40. Dette medfører at vi ikke får et helt handelsår som estimering for disse to hendelsene, men vi anser ikke dette som et problem da det fortsatt er over 200 dager med estimering.

Hendelsesvinduet fanger opp dagene i forkant av hendelsen, selve hendelsen og dagene i etterkant av hendelsen. For å fange opp eventuelle nyhetseffekter og ødeleggelse av orkaner har vi valgt et hendelsesvindu som består av 15 dager før hendelsesdagen, hendelsesdagen og 30 dager etter hendelsesdagen. Hendelsesvinduet består da av 46 dager. Ved å se på 15 dager før hendelsesdagen får vi med nyhetsdekningen av orkanene. Det kan være interessant å se på hvilke effekter orkanvarslinger har på aksjemarkedet. Selve hendelsesdagen er dagen hendelsen skjer, og i vårt tilfelle er det dagen da orkanene traff land. Videre har vi valgt å se på 30 dager etter hendelsesdagen for å se på hvordan sektorene reagerte på de store økonomiske tapene og ødeleggelsene. Vi tror ikke de største effektene oppstår de første dagene etter en orkan treffer land. Dette har med at det er vanskelig å identifisere og estimere skadeomfanget og tapet så fort. Ved å velge 30 dager etter hendelsen tror vi at store deler av hendelsene vil bli fanget opp i aksjemarkedet.

### **4.3 Post-hendelsesvindu**

For å gjøre estimeringen av normalavkastningen mer robust er det vanlig å inkludere en periode i etterkant av hendelsesvinduet. MacKinlay (1997) kaller denne perioden for et post-hendelsesvindu. Hensikten med et post-hendelsesvindu er å undersøke langvarige effekter på aksjemarkedet. Dette gjøres ved å se på unormal avkastning i en bestemt periode etter selve hendelsesvinduet. Vi har valgt å ikke inkludere et post-hendelsesvindu i denne studien, da vi

ønsker å avdekke de kortsiktige effektene. Dette ettersom det forventes at en eventuell markedsreaksjon på en orkan vil komme tidlig.

#### 4.4 Modeller for beregning av normal og unormal avkastning

##### Beregning av normalavkastning

Fra MacKinlay (1997) kommer det frem at «constant mean return model» og markedsmodellen er de vanligste modellene for å beregne normal avkastning. Førstnevnte modell forutsetter at gjennomsnittlig avkastning over tid er konstant, mens markedsmodellen forutsetter et lineært forhold mellom aksjeavkastningen og avkastningen til markedet. Brown & Warner (1980) finner i sin studie at markedsmodellen er en godt egnet modell under varierende forhold. Modellen er mye brukt i regnskap og finansiell litteratur. MacKinlay (1997) skriver i sin studie at markedsmodellen representerer en potensiell forbedring i forhold til «constant mean return model». Dette har med at variansen i den unormale avkastningen blir redusert ved at delen av avkastningen som er relatert til variasjonen i markedets avkastning blir fjernet. På bakgrunn av dette valgte vi markedsmodellen for å beregne normal avkastning. Markedsmodellen blir definert som følgende:

$$(4.1) \quad R_{it} = \alpha_i + \beta_i R_{mt} + \epsilon_{it}$$

Hvor:

$R_{it}$  = forventet avkastning for aksje i på tidspunkt t

$\alpha_i$  = alfa for aksje i

$\beta_i$  = mål på systematisk risiko

$R_{mt}$  = markedsavkastning på tidspunkt t

$\epsilon_{it}$  = feilledd

Betaverdien viser hvor stor andel av avkastningen som kan forklares av de makroøkonomiske faktorene. Feilleddet fanger opp unormal avkastning. Dersom hendelsen ikke har noen påvirkning, vil feilleddet ha en forventningsverdi lik null.

Andre modeller som blir brukt for å beregne normalavkastning er faktormodeller. MacKinlay (1997) sier at fordelene ved bruk av faktormodeller i hendelsesstudier er å redusere variansen til den unormale avkastningen ved å forklare mer av variasjonen i normalavkastningen. I studien

benyttes også en tofaktormodell på energisektoren, hvor vi inkluderer endringen i oljeprisen for å forklare unormal avkastning. Energisektoren er sterkt korrelert med oljeprisen, og det kan derfor være interessant å se hvor stor effekt orkaner har på energisektoren etter å ha tatt høyde for endring i oljepris. Vi tror at en tofaktormodell for energisektoren vil gi bedre forklaringskraft i forhold til markedsmodellen, ettersom energisektoren er spesielt følsom mot oljeprisen. Vi vil sammenligne resultatene fra markedsmodellen og tofaktormodellen for å avdekke eventuelle forskjeller. Hensikten er å finne ut om oljeprisen reduserer variansen til den unormale avkastningen i energisektoren. Vi har utvidet markedsmodellen ved å inkludere oljeprisendringen:

$$(4.2) \quad R_{it} = \alpha_i + \beta_i R_{mt} + \beta_i R_{wti} + \epsilon_{it}$$

Hvor:

$R_{it}$  = forventet avkastning for aksje i på tidspunkt t

$\alpha_i$  = alfa for aksje i

$\beta_i$  = mål på systematisk risiko

$R_{mt}$  = markedsavkastning på tidspunkt t

$R_{wti}$  = endring i oljeprisen på tidspunkt t

$\epsilon_{it}$  = feilledd

### **Beregning av unormal avkastning**

Unormal avkastning er den faktiske avkastning til aksjen over hendelsesvinduet minus den normale avkastningen til aksjen over hendelsesvinduet (MacKinlay, 1997).

$$(4.3) \quad AR_{it} = R_{it} - E(R_{it}|X_t)$$

Leddets  $AR_{it}$  er den unormale avkastningen,  $R_{it}$  er den faktiske avkastningen og  $E(R_{it}|X_t)$  er normalavkastningen for tidsperioden t. I vårt tilfelle er Parameteren  $X_t$  enten markedsmodellen eller tofaktormodellen.

Etter beregning av unormal avkastning, er neste steg å legge dette sammen slik at vi får en akkumulert unormal avkastning (CAR). Dette gjøres ved å legge sammen unormal avkastning over en periode i hendelsesvinduet, eksempelvis for dag 1 og 2. Formelen er som følger:

$$(4.4) \quad CAR(t_1, t_2) = \sum_{t=t_1}^{t_2} AR_{it}$$

For å se sektorene på et samlet nivå, vil vi være avhengig av å slå sammen de unormale avkastningene fra de ulike selskapene innenfor hver sektor. Å utføre tester på kun hvert selskap vil ikke gi oss et godt bilde på sektoren som helhet. Som vist i ligningen nedenfor kan de enkelte selskaperes unormale avkastninger akkumuleres ved å bruke ligningen for unormal avkastning for hver hendelsesperiode  $t = T1 + 1, \dots, T2$ . Gitt  $N$  hendelser vil gjennomsnittlig unormal avkastning (AAR) for periode  $t$  være:

$$(4.5) \quad AAR_t = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N AR_{it}$$

På samme måte som AR, kan vi også beregne gjennomsnittlige verdier av CAR. For å gjøre dette bruker vi gjennomsnittlig kumulativ unormal avkastning (CAAR):

$$(4.6) \quad CAAR(t_1, t_2) = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N CAR_i(t_1, t_2)$$

Etter å ha utført beregninger for normal og unormal avkastning, vil det siste steget i hendelsesstudiemetodikken være å teste den statistiske betydningen av resultatene. For hver sektor har vi  $N$  selskaper og  $N$  hendelser, og vi ønsker å teste om gjennomsnittlig unormal avkastning (AAR) er statistisk forskjellig fra null. For å teste AAR har vi brukt en parametrisk t-test. Det er vanlig å ha en nullhypotese om at hendelsen har unormal avkastning lik null. I vårt tilfelle tester vi om orkaner har en signifikant positiv eller negativ påvirkning, eller ingen påvirkning. Utrekningen for testing av signifikans på AAR er hentet fra Brooks (2019).

For AAR vil formelen for statistisk signifikant være:

$$(4.7) \quad SAR_{it} = \frac{AR_{it}}{[\sigma^2(AR_{it})]^{1/2}} \sim N(0, 1)$$

Hvor variansen er:

$$(4.8) \quad \sigma^2(AR_t) = \frac{1}{N^2} \sum_{i=1}^N \sigma^2(AR_{it})$$

$SAR_{it}$  står for standardisert unormal avkastning, som er t-verdien for sektoren  $i$  og hver hendelsesdag  $t$ . AAR for sektoren vil ha en varians gitt ved  $1/N$  multiplisert med gjennomsnittet av variansen for hvert enkelt selskaps unormale avkastning. Vi har testet for signifikans på 1%, 5% og 10% signifikansnivå, hvor den kritiske t-verdien henholdsvis er +/- 2,69, 2,00 og 1,68.

## 5 Data for aksjeavkastning

I denne hendelsesstudien har vi tatt utgangspunkt i S&P 500. S&P 500 bruker Global Industry Classification Standard (GICS) inndelingen, som består av 11 sektorer. Vi har tatt utgangspunkt i 6 av disse sektorene:

- Energi (*S&P 500 Energy*)
- Finans (*S&P 500 Financial*)
- Forsyning (*S&P 500 Utilities*)
- Helse (*S&P 500 Health Care*)
- Kommunikasjon (*S&P 500 Communication Services*)
- Konsum (*S&P 500 Consumer Staples*)

Vi har et utvalg av 15 selskaper innenfor hver sektor, som gjør at det totalt i studien er med 90 selskaper fra S&P 500. Vi valgte 15 selskaper for å få en viss bredde i studien. Vi beregnet unormal avkastning (AR) og kumulativ unormal avkastning (CAR) for de 90 selskapene hver for seg. Deretter tok vi gjennomsnittet av AR og CAR på tvers av alle selskapene innenfor hver sektor, slik at vi fikk AAR og CAAR per sektor. Selskapsutvalget er basert på markedsverdi per 13. februar 2020. Selskapene som inngår i vår studie er listet opp i kapittel 6. Vi har satt som kriterium at alle aksjene skal være globale. Med globale aksjer menes det at aksjene er listet på flere børser. Som et annet kriterium skal alle aksjene ha prishistorikk tilbake til 13. oktober 2011, da dette er 265 dager (250 dager estimeringsvindu og 15 dager pre-hendelse) i forkant av orkanen Sandy, som er den orkanen lengst tilbake i tid. Dette betyr at enkelte selskaper som er blant de 15 største etter markedsverdi faller bort, da de ikke har prishistorikk tilbake til 13. oktober 2011. I markedsmodellen har vi brukt S&P 500 som en markedsindeks. For selskapenes aksjekurser samt S&P 500 er det innhentet daglig «total return» data for perioden januar 2011-desember 2019. For oljeprisen er det også hentet ut daglige data i perioden januar 2011-desember 2019 til anvendelse i tofaktormodellen. Vi har benyttet Crude Oil-WTI som oljepris. Aksjekursene og oljeprisen er lastet ned fra databasen Datastream.

## 6 Sektorene som inngår i vår studie og deskriptiv statistikk

I denne hendelsesstudien analyserer vi seks sektorer. Nedenfor presenterer vi hvilke selskaper sektorene består av og hva disse selskapene driver med. Informasjon om sektorene og selskapene er hentet fra en rapport fra S&P Global Market Intelligence (2018) og [us.spindices.com](http://us.spindices.com).

**Tabell 6:** De 15 største selskapene i energisektoren basert på markedsverdi. Markedsverdi i milliarder (USD) per 13. februar 2020. **Kilde:** [ycharts.com](http://ycharts.com).

Ticker	Energiselskaper	Underkategorier	Markedsverdi
XOM	Exxon Mobile	Integrated oil & gas	257,9
CVX	Chevron	Integrated oil & gas	209,9
COP	Conocophillips	Oil & gas exploration & production	63,6
KMI	Kinder Morgan	Oil & gas storage & transportation	49,7
SLB	Schlumberger	Oil & gas equipment & services	48,1
EOG	EOG	Oil & gas exploration & production	44,0
MPC	Marathon Petroleum	Oil & gas refining & marketing	38,6
OXY	Occidental	Oil & gas exploration & production	37,6
VLO	Valer Energy	Oil & gas refining & marketing	34,3
OKE	Oneok	Oil & gas storage & transportation	31,5
WMB	Williams	Oil & gas storage & transportation	26,2
PXD	Pioneer	Oil & gas exploration & production	23,2
BKR	Baker Hughes	Oil & gas equipment & services	22,8
HAL	Halliburton	Oil & gas equipment & services	19,5
HES	Hess	Integrated oil & gas	18,3

**S&P 500 Energy** utgjør 3,6% av markedsverdien til S&P 500, og består av 28 selskaper. Sektoren består av selskaper som spiller en rolle i olje- og gassnæringen. Dette inkluderer selskaper som leter, produserer og selger olje- og gassprodukter, samt selskaper som leverer eller produserer utstyr til slike selskaper. Sistnevnte selskaper kan være selskaper som bygger og leverer oljerigger, boreutstyr og andre energirelaterte tjenester og utstyr. Tabell 6 viser de 15 største selskapene etter markedsverdi i S&P 500 Energy. Disse 15 selskapene inngår i analysen av energisektoren. Ved å ta utgangspunkt i de 15 største selskapene, ser vi fra tabell 6 at vi har fått et godt utvalg mellom de ulike underkategoriene. «Integrated oil & gas» inneholder oljeselskaper som har sin hovedvirksomhet innenfor leting og produksjon av olje og gass, samtidig som de minst må ha en betydelig aktivitet innen enten raffinering, markedsføring og transport eller kjemikalier. Selskaper under kategorien «Oil & gas exploration & production», er selskaper med virksomhet innen leting og produksjon av olje og gass. I kategorien «Oil & gas storage & transportation» finnes selskaper

som driver med lagring og/eller transport av olje, gass og/eller raffinerte produkter. Dette inkluderer også selskaper med virksomhet inne oljerør og raffinerte produktledninger, samt shippingselskaper av olje og gass. «Oil & gas equipment & services» er selskaper som produserer utstyr og leverer tjenester til selskaper som er involvert i boring, evaluering og ferdigstillelse av olje- og gassbrønner. Selskaper innenfor «Oil & gas refining & marketing» driver med raffinering og markedsføring av olje og gass.

**Tabell 7:** De 15 største selskapene i forsikringssektoren basert på markedsverdi. Markedsverdi i milliarder (USD) per 13. februar 2020. **Kilde:** ycharts.com.

Ticker	Forsikringsselskaper	Underkategorier	Markedsverdi
CB	Chubb	Property & casualty insurance	74,5
MMC	Marsh & McLennan	Insurance brokers	60,1
AON	AON	Insurance brokers	54,3
PGR	Progressive Ohio	Property & casualty insurance	49,1
MET	Metlife	Life & health insurance	47,9
AIG	American Internatioal Group	Property & casualty insurance	44,5
ALL	Allstate	Property & casualty insurance	39,6
PRU	Prudential Financial	Life & health insurance	38,1
AFL	Aflac	Life & health insurance	37,9
TRV	The Travelers Companies	Property & casualty insurance	34,9
WLTW	Willis Towers Watson	Insurance brokers	27,4
HIG	Hartford Financial Svs. Group	Property & casualty insurance	21,3
AJG	Arthur J. Gallagher	Insurance brokers	20,4
CINF	Cincinnati Financial	Property & casualty insurance	18,7
L	Loews	Multi-line insurance	15,6

**S&P 500 Financial** utgjør 12,2% av markedsverdien til S&P 500, og består av selskaper som er involvert i finansiering og investeringer. Dette inkluderer blant annet banker, kredittkortutstedere og forsikringsselskaper. Vi har valgt å ta utgangspunkt i **S&P 500 Insurance**, som er en industrigruppe av S&P 500 Financial. S&P 500 Insurance består av 22 selskaper. Dette er selskaper som blant annet tilbyr livs- og helseforsikringer, eiendom- og havariforsikring og skadeforsikring. Tabell 7 viser de 15 største selskapene etter markedsverdi i S&P 500 Insurance, og det er disse selskapene som inngår i analysen av forsikringssektoren. Selskapene går under fire ulike underkategorier. «Property & casualty» er selskaper som hovedsakelig tilbyr forsikring av eiendom og havari. Selskapene innenfor «Insurance brokers», er forsikrings- og refinansieringsmeglerfirmaer. «Life & health insurance» er selskaper som tilbyr livs- og uføreforsikring,



skadeserstatning eller supplerende helseforsikring. «Multi-Line insurance» tilbyr både livs-, helse-, eiendom- og skadeforsikring.

**Tabell 8:** De 15 største selskapene i forsyningssektoren basert på markedsverdi. Markedsverdi i milliarder (USD) per 13. februar 2020. **Kilde:** ycharts.com.

Ticker	Forsyningsselskaper	Underkategorier	Markedsverdi
NEE	Nextera Energy	Multi-utilities	134,7
DUK	Duke Energy	Electric utilities	73,4
SO	Southern	Electric utilities	73,3
D	Dominion Energy	Electric utilities	72,3
AEP	American Electric Power	Electric utilities	50,8
EXC	Exelon Corp	Multi-utilities	48,3
SRE	Sempra Energy	Multi-utilities	46,4
XEL	Xcel Energy	Multi-utilities	36,6
WEC	Wec Energy Group	Electric utilities	31,9
ED	Consolidated Edison	Electric utilities	31,3
ES	Eversource Energy	Multi-utilities	30,5
PEG	Public Service Enterprise Group	Electric utilities	29,4
EIX	Edison International	Electric utilities	28,0
PPL	PPL Corp	Electric utilities	27,9
DTE	DTE Energy	Multi-utilities	25,7

**S&P 500 Utilities** utgjør 3,5% av markedsverdien til S&P 500, og består av 28 selskaper. Denne sektoren består av elektrisitet-, gass- og vannselskaper og selskaper som produserer fornybar energi. Dette er selskaper som leverer eller produserer strøm, vann og gass til bygninger og husholdninger. Tabell 8 viser de 15 største selskapene etter markedsverdi i S&P 500 Utilities, og det er disse som inngår i vår analyse av forsyningssektoren. «Electric utilities» er selskaper som produserer eller distribuerer strøm. «Multi-utilities» er selskaper med en betydelig diversifisert virksomhet og driver med kjernevirksomhet, gassnett og/eller vannforsyningsvirksomhet.

**Tabell 9:** De 15 største selskapene i helsesektoren basert på markedsverdi. Markedsverdi i milliarder (USD) per 13. februar 2020. **Kilde:** ycharts.com.

Ticker	Helseselskaper	Underkategorier	Markedsverdi
JNJ	Johnson & Johnson	Pharmaceuticals	395,5
UNH	United Health Group	Managed Health Care	286,7
MRK	Merck & Company	Pharmaceuticals	207,9
PFE	Pfizer	Pharmaceuticals	204,4
MDT	Medtronic	Health Care Equipment	156,6
ABT	Abbott Laboratories	Health Care Equipment	156,4
BMY	Bristol-Myers Squibb	Health Care Distributors	149,2
LLY	Eli Lilly	Pharmaceuticals	135,6
TMO	Thermo Fisher Scientific	Life Sciences Tools & Services	133,8
AMGN	Amgen	Biotechnology	131,6
DHR	Danaher	Health Care Equipment	113,8
CVS	CVS Health	Health Care Services	93,9
GILD	Gilead Sciences	Biotechnology	84,6
CI	Cigna	Managed Health Care	82,4
SYK	Stryker	Health Care Equipment	81,4

**S&P 500 Health Care** utgjør 14% av markedsverdien til S&P 500, og består av 60 selskaper.

Sektoren inkluderer legemiddelprodusenter, sykehus, helseutstyr og tjenesteleverandører og bioteknologi- og biovitenskapsselskaper. Tabell 9 viser de 15 største selskapene etter markedsverdi i S&P 500 Health Care. Disse 15 selskapene inngår i analysen av helsesektoren.

«Pharmaceuticals» er selskaper som driver med forskning, utvikling eller produksjon av legemidler. Dette inkluderer også veterinærmedisiner. Eiere og operatører av

helsevedlikeholdsorganisasjoner og andre administrerte planer, er selskaper som går under

«Managed health care». «Health care equipment» er selskaper som produserer utstyr og enheter

til helsetjenestene. Dette inkluderer medisinske instrumenter, medikamentleveringssystemer,

hjerne- og ortopediske apparater og diagnostisk utstyr. Distributører og grossister av

helseprodukter er selskaper innen «Health care distributors». «Life sciences tools & services» er

selskaper som primært betjener farmasi- og bioteknologiindustrien. Selskapene tilbyr blant annet

analytiske verktøy, instrumenter, forbruksvarer og rekvisita. «Biotechnology» er selskaper som primært driver med forskning, utvikling, produksjon og/eller markedsføring av produkter basert på

genetisk analyse og genteknologi. «Health care services» er selskaper som tilbyr

pasienthelsetjenester. Dette inkluderer blant annet dialysesentre, laboratorietestingtjenester og

apotekadministrasjonstjenester.

**Tabell 10:** De 15 største selskapene i kommunikasjonssektoren basert på markedsverdi.

Markedsverdi i milliarder (USD) per 13. februar 2020. **Kilde:** ycharts.com.

Ticker	Kommunikasjonsselskaper	Underkategorier	Markedsverdi
GOOG	Alphabet A	Interactive Media & Services	1041,0
T	AT & T	Integrated Telecommunication Services	274,8
DIS	The Walt Disney Company	Movies & Entertainment	254,4
VZ	Verizon Communication	Integrated Telecommunication Services	242,6
CMCSA	Comcast	Cable & Satellite	209,8
NFLX	Netflix	Movies & Entertainment	167,4
TMUS	T-Mobile US	Wireless Telecommunication Services	81,5
ATVI	Activision Blizzard	Interactive Home Entertainment	48,1
EA	Electronic Arts	Interactive Home Entertainment	31,5
VIAC	Viacom CBS	Movies & Entertainment	21,7
DISH	Dish Network	Cable & Satellite	21,0
OMC	Omnicom Group	Advertising	17,3
LYV	Live Nation Entertainment	Movies & Entertainment	15,6
CTL	CenturyLink	Alternative Carriers	15,1
TTWO	Take Two	Interactive Home Entertainment	12,7

**S&P 500 Communication Services** utgjør 10,7 % av markedsverdien til S&P 500, og består av 26 selskaper. Denne sektoren består av selskaper innenfor diversifiserte telekommunikasjonstjenester, trådløse telekommunikasjonstjenester, underholdning, media og interaktive medier og tjenester. Tabell 10 viser de 15 største selskapene etter markedsverdi i S&P 500 Communication Services, og disse inngår i vår analyse av kommunikasjonssektoren.

«Interactive media & services» er selskaper som opptrer som søkemotorer, sosiale medier og nettverksplattformer. Disse selskapene har inntekter hovedsakelig gjennom betaling-per-klikk-annonser. «Integrated telecommunication services» er selskaper som leverer trådløse og fasttelefon-tjenester. Dette inkluderer også internettleverandører som tilbyr internett til sluttbrukere. Tilbydere av kabel- eller satellitt-TV-tjenester er selskaper som går under «Cable & satellite». «Movies & entertainment» er selskaper som driver med produksjon og salg av underholdningsprodukter og tjenester. «Wireless telecommunication services» er tilbydere av primært mobil- eller telekommunikasjonstjenester. «Interactive home entertainment» er produsenter av interaktive spillprodukter, inkludert mobil- og spillapplikasjoner. Denne kategorien ekskluderer onlinespillselskaper klassifisert i underindustrien kasinoer og spill. «Advertising» er selskaper som tilbyr reklame, markedsføring eller PR-tjenester. Tilbydere av kommunikasjons- og

datatransmisjonstjenester, hovedsakelig gjennom bredbånd med høy hastighet er selskaper under «Alternative Carriers».

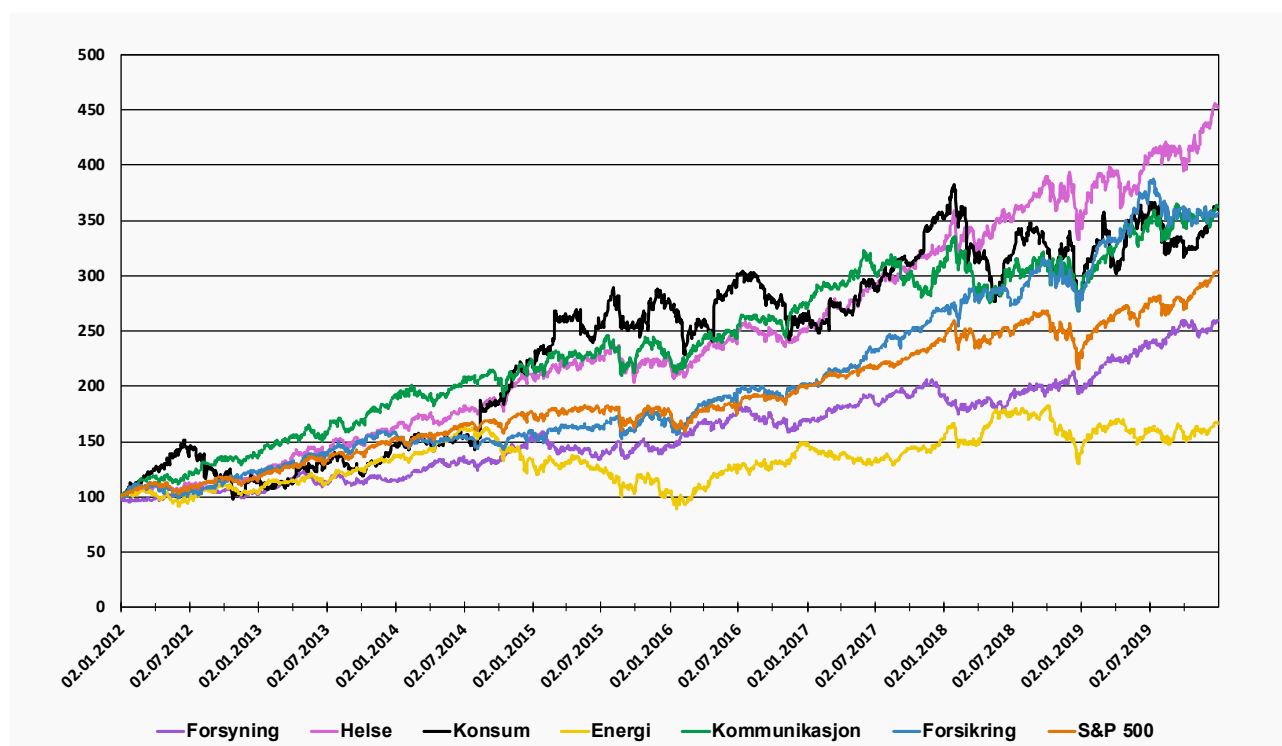
**Tabell 11:** De 15 største selskapene i konsumsektoren basert på markedsverdi. Markedsverdi i milliarder (USD) per 13. februar 2020. **Kilde:** ycharts.com.

Ticker	Konsumselskaper	Underkategori	Markedsverdi
WMT	Walmart	Hypermarkets & Super Centers	328,8
PG	Procter & Gamble	Personal Products	308,6
KO	Coca Cola Company	Soft Drinks	255,1
PEP	PepsiCo	Soft Drinks	203,5
COST	Costco Wholesale	Hypermarkets & Super Centers	140,6
PM	Philip Morris International	Tobacco	138,2
MO	Altria Group	Tobacco	84,8
MDLZ	Mondelez International	Packaged Food & Meats	84,6
EL	Estée Lauder Companies	Personal Products	77,3
CL	Colgate-Palmolive	Household Products	65,3
KMB	Kimberly-Clark	Household Products	49,5
WBA	Walgreens Boots Alliance	Drug Retail	47,5
SYG	Sysco	Food Distributors	39,6
MNST	Monster Beverage	Soft Drinks	37,4
ADM	Archer-Daniels-Midland	Agricultural Products	25,2

**S&P 500 Consumer Staples** utgjør 7,2 % av markedsverdien til S&P 500, og består av 33 selskaper. Selskapene innenfor denne sektoren produserer, leverer og selger mat, drikke, samt personlige- og husholdningsprodukter. Tabell 11 viser de 15 største selskapene i S&P 500 Consumer Staples, og disse inngår i vår analyse av konsumsektoren. «Hypermarkets & super center» selger mat og et bredt spekter av forbruksvarer. «Personal products» er produsenter av personlige- og skjønnhetspleieprodukter, inkludert kosmetikk og parfyme. «Household products» er produsenter av ikke-holdbare husholdningsprodukter som for eksempel vaskemiddel, såpe og bleier. Produsenter av alkoholfrie drikkevarer, er selskaper som går under «Soft drinks». «Drug retail» er eiere og operatører av legemidler og apotek. «Food distributors» distribuerer matvarer til andre selskaper og ikke direkte til forbrukeren. «Tobacco» er produsenter av sigaretter og andre tobakksprodukter. «Packaged food & meats» er produsenter av matvarer. «Agricultural products» er produsenter av landbruksprodukter. Dette inkluderer blant annet avlingsdyrkere, eiere av plantasjer og selskaper som produserer og behandler mat.

## Deskriptiv statistikk

Nedenfor presenteres deskriptiv statistikk for sektorene. For å beregne deskriptiv statistikk har vi laget en likevektet portefølje for hver enkelt sektor. De likevektede porteføljene består av de 90 selskapene nevnt ovenfor (15 selskaper i hver portefølje). Figur 5 viser kursutvikling justert for dividende i januar 2012-december 2019 for de likevektede porteføljene og markedsindeksen S&P 500.



**Figur 5:** kursutvikling i januar 2012-december 2019. **Merknad:** figuren er laget på bakgrunn av kursutvikling justert for dividende, hvor start på samtlige porteføljer og markedsindeks er satt til 100 USD.

Figuren viser at energi- og forsyningssektoren har prestert svakere enn markedsindeksen i hele perioden, mens resterende sektorer har prestert bedre enn markedsindeksen. Det at energi- og forsyningssektoren har prestert svakere enn de andre sektorene, kan komme av det økte fokuset på miljøbevisste handlinger. Disse to sektorene er kjent for å ikke være særlig miljøbevisste, og det kan ha negative effekter for disse sektorene. Helse er den sektoren som har hatt best utvikling i perioden etterfulgt av konsum-, kommunikasjons- og forsikringssektoren. Konsumsektoren er den sektoren som har hatt størst svingninger siden 2012. Dette synes vi er overraskende, da vi trodde dette var den sektoren som ville være mest stabil. Forsikring har hatt en bra utvikling, spesielt fra 2017 har sektoren gjort det bra. Vi hadde forventet at dette var en sektor som skulle hatt svakere utvikling enn markedsindeksen. Dette fordi det i denne perioden har vært hyppige

naturkatastrofer som har forårsaket store økonomiske tap, noe som vi trodde ville være svært merkbart for forsikringssektoren.

**Tabell 12:** Årlig avkastning og risiko i 2012-19 for de likevektede porteføljene

	Avkastning	Risiko	Sharpe	Beta
Energi ( <i>Energy</i> )	8,0 %	19,0 %	0,39	1,09
Forsikring ( <i>Insurance</i> )	16,3 %	14,3 %	1,10	0,89
Forsyning ( <i>Utilities</i> )	12,4 %	13,3 %	0,88	0,39
Helse ( <i>Health Care</i> )	19,1 %	14,2 %	1,30	0,93
Kommunikasjon ( <i>Communication Services</i> )	16,7 %	16,1 %	1,00	0,95
Konsum ( <i>Consumer Staples</i> )	18,4 %	24,6 %	0,72	0,83
<b>S&amp;P 500</b>	<b>14,1 %</b>	<b>12,6 %</b>	<b>1,08</b>	<b>1,00</b>

**Merknad:** vi har benyttet «6 month treasury bill» for beregning av Sharpe parameteren.

Som vi kan se fra tabellen over, er det kun energi- og forsyningssektoren som har hatt lavere avkastning enn S&P 500 i perioden. Energisektoren skiller seg spesielt ut ved å ha en avkastning langt under de andre. Samtidig som energi- og forsyningssektoren har hatt lavere avkastning har de også hatt en høyere risiko enn markedet. Når vi ser på risiko, skiller konsumsektoren seg ut med en svært høy risiko sammenlignet med de andre sektorene. Vi finner dette overraskende, da vi trodde konsumsektoren ville være en sektor uten store sykliske variasjoner. På en annen side kan man se fra figur 5 at utviklingen til konsumsektoren beveger seg mye mer ujevnt enn de andre sektorene. Den ujevne utviklingen indikerer at det har vært høy risiko. Videre er det verdt å merke seg at ingen av sektorene har lavere risiko enn S&P 500. Helse- og forsikringssektoren er de eneste sektorene som har høyere Sharpe parameter enn S&P 500. Helsesektoren har den høyeste Sharpe parameteren på 1,30. Det vil si at for hver prosent risiko helsesektoren tar, får de 1,30% avkastning. Energisektoren har den laveste Sharpe parameteren på 0,39 i perioden. Betaverdien til sektorene er svært varierende. Vi kan fra tabellen se at fem av sektorene har hatt en betaverdi lavere enn 1, som indikerer at de har beveget seg mindre enn S&P 500, mens energisektoren har hatt en betaverdi på 1,09 og har beveget seg noe mer enn S&P 500. Forsyningssektoren har en veldig lav betaverdi sammenlignet med de andre sektorene. Bevegelsene til forsyningssektoren er lite påvirket av hvordan S&P 500 beveger seg.

## 7 Empiriske analyser av orkaneffekter

Resultatene viser at ulike orkaner gir ulike effekter på aksjemarkedet. Nedenfor vises samlede resultater for alle sektorene. Tabellene viser gjennomsnittlig unormale avkastninger (heretter nevnt som AAR) med tilhørende t-verdier, mens figurene viser gjennomsnittlig kumulative unormale avkastninger (heretter nevnt som CAAR). I første del av analysen presenteres resultatene fra den enkle markedsmodellen, mens andre del av analysen tar for seg resultatene fra tofaktormodellen for energisektoren.

### 7.1 Unormal avkastning i den enkle markedsmodellen

Tabell 13 viser bevegelsene i AAR for forsikringssektoren gjennom hendelsesperioden. Tabellen viser at orkaner både har hatt en positiv og negativ innvirkning på forsikringssektoren. Det er signifikante positive avkastninger på dag -8, +14 og +16 og signifikante negative avkastninger på dag +8, +19 og +20 under orkanen Florence. Under orkanen Harvey finner vi en signifikant negativ avkastning på dag +9 og en signifikant positiv avkastning på dag +10. Videre finner vi en signifikant positiv avkastning på dag +6 under orkanen Michael, en signifikant negativ avkastning på dag -9 og en signifikant positiv avkastning på dag -8 under orkanen Maria. Vi finner ingen signifikante avkastninger under orkanen Sandy. Sandy er den eneste orkanen med styrke 1, som trolig kan være en av grunnene til at vi ikke finner noen signifikante avkastninger under denne orkanen.

**Tabell 13:** AAR og t-verdier for forsikringssektoren

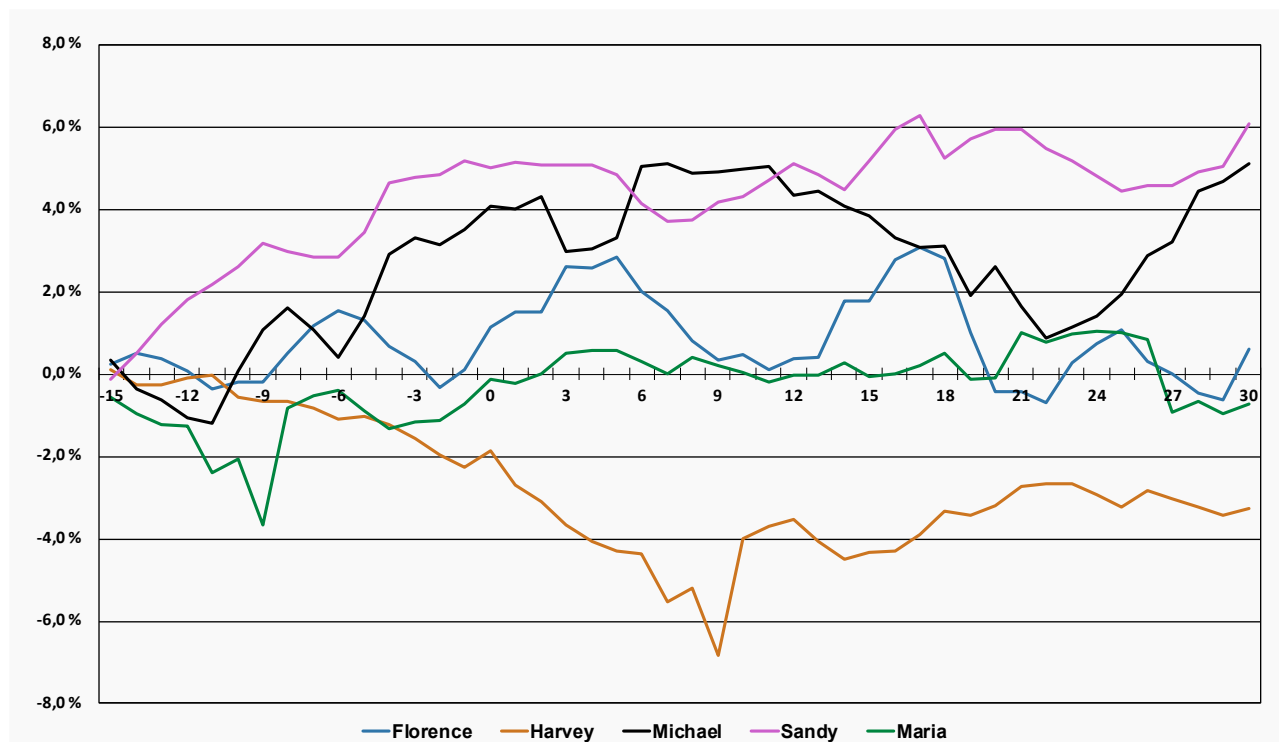
Hendelses- dager	Florence		Harvey		Michael		Sandy		Maria	
	AAR	T-verdi	AAR	T-verdi	AAR	T-verdi	AAR	T-verdi	AAR	T-verdi
-15	0,2 %	0,52	0,1 %	0,15	0,3 %	0,32	-0,1 %	-0,21	-0,6 %	-0,80
-14	0,3 %	0,49	-0,4 %	-1,02	-0,7 %	-0,61	0,7 %	0,79	-0,4 %	-0,87
-13	-0,1 %	-0,58	0,0 %	0,05	-0,3 %	-0,45	0,7 %	1,25	-0,2 %	-0,28
-12	-0,3 %	-0,74	0,1 %	0,20	-0,4 %	-0,40	0,6 %	0,98	0,0 %	-0,72
-11	-0,4 %	-1,24	0,1 %	0,08	-0,1 %	-0,09	0,4 %	0,67	-1,1 %	-0,75
-10	0,2 %	0,33	-0,5 %	-0,94	1,3 %	0,56	0,4 %	0,55	0,3 %	0,44
-9	0,0 %	0,28	-0,1 %	-0,38	1,0 %	0,92	0,6 %	0,70	-1,6 %	-2,02**
-8	0,7 %	2,08**	0,0 %	0,02	0,6 %	0,81	-0,2 %	-0,42	2,8 %	2,35**
-7	0,7 %	1,52	-0,2 %	-0,25	-0,6 %	-0,75	-0,2 %	-0,29	0,3 %	0,24
-6	0,4 %	0,49	-0,2 %	-0,71	-0,7 %	-0,32	0,0 %	0,03	0,2 %	0,34
-5	-0,2 %	-0,60	0,1 %	0,22	1,0 %	0,48	0,6 %	0,74	-0,5 %	-0,86
-4	-0,6 %	-0,70	-0,2 %	-0,44	1,5 %	1,38	1,2 %	0,94	-0,4 %	-1,03
-3	-0,4 %	-0,74	-0,3 %	-0,96	0,4 %	0,65	0,2 %	0,19	0,2 %	0,46
-2	-0,6 %	-1,41	-0,4 %	-1,42	-0,2 %	-0,13	0,1 %	0,11	0,0 %	0,07
-1	0,4 %	0,92	-0,3 %	-0,37	0,4 %	0,31	0,4 %	0,49	0,4 %	0,56
0	1,0 %	1,21	0,4 %	1,16	0,6 %	1,44	-0,2 %	-0,11	0,6 %	1,41
1	0,4 %	1,21	-0,8 %	-0,98	-0,1 %	-0,06	0,1 %	0,14	-0,1 %	-0,15
2	0,0 %	-0,00	-0,4 %	-0,57	0,3 %	0,38	-0,1 %	-0,06	0,2 %	0,68
3	1,1 %	1,46	-0,5 %	-0,78	-1,3 %	-0,58	0,0 %	-0,07	0,5 %	1,43
4	0,0 %	-0,05	-0,4 %	-0,89	0,1 %	0,08	0,0 %	-0,07	0,1 %	0,13
5	0,3 %	0,52	-0,2 %	-0,28	0,3 %	0,23	-0,2 %	-0,29	0,0 %	-0,02
6	-0,8 %	-1,41	0,0 %	-1,11	1,7 %	1,79*	-0,7 %	-0,55	-0,3 %	-0,39
7	-0,5 %	-0,70	-1,2 %	-0,78	0,1 %	0,09	-0,4 %	-0,30	-0,3 %	-0,48
8	-0,8 %	-2,45**	0,3 %	0,44	-0,2 %	-0,29	0,0 %	0,09	0,4 %	0,87
9	-0,4 %	-0,91	-1,6 %	-2,03**	0,0 %	0,69	0,4 %	0,71	-0,2 %	-0,58
10	0,1 %	0,22	2,8 %	2,29**	0,1 %	0,14	0,1 %	0,28	-0,2 %	-0,35
11	-0,4 %	-0,50	0,3 %	0,26	0,1 %	0,11	0,4 %	0,44	-0,2 %	-0,54
12	0,3 %	0,58	0,2 %	0,33	-0,7 %	-1,04	0,4 %	0,55	0,2 %	0,43
13	0,0 %	0,10	-0,5 %	-0,88	0,1 %	0,14	-0,3 %	-0,53	0,0 %	-0,03
14	1,3 %	1,68*	-0,5 %	-1,07	-0,4 %	-0,46	-0,4 %	-0,52	0,3 %	0,69
15	0,0 %	-0,02	0,2 %	0,45	-0,2 %	-0,29	0,7 %	1,12	-0,3 %	-1,27
16	1,0 %	2,37**	0,0 %	0,06	-0,5 %	-0,87	0,8 %	1,11	0,1 %	0,10
17	0,3 %	0,56	0,4 %	0,55	-0,3 %	-0,20	0,3 %	0,41	0,2 %	0,38
18	-0,2 %	-0,28	0,6 %	1,42	0,0 %	0,69	-1,0 %	-1,59	0,3 %	0,59
19	-1,8 %	-1,98*	-0,1 %	-0,20	-1,2 %	-1,34	0,5 %	0,74	-0,6 %	-2,00**
20	-1,4 %	-3,09***	0,2 %	0,65	0,7 %	0,68	0,2 %	0,48	0,0 %	0,07
21	0,0 %	-0,00	0,5 %	1,45	-1,0 %	-1,13	0,0 %	-0,07	1,1 %	1,59
22	-0,3 %	-0,18	0,1 %	0,11	-0,8 %	-1,26	-0,5 %	-0,66	-0,2 %	-0,63
23	1,0 %	1,42	0,0 %	-0,00	0,3 %	0,40	-0,3 %	-0,68	0,2 %	0,17
24	0,5 %	0,49	-0,3 %	-0,39	0,3 %	0,14	-0,4 %	-0,83	0,1 %	0,11
25	0,3 %	0,29	-0,3 %	-0,46	0,5 %	0,61	-0,4 %	-0,89	0,0 %	-0,12
26	-0,7 %	-0,63	0,4 %	0,88	0,9 %	0,73	0,1 %	0,22	-0,2 %	-0,15
27	-0,3 %	-0,52	-0,2 %	-0,58	0,3 %	0,37	0,0 %	0,01	-1,7 %	-1,01
28	-0,5 %	-0,45	-0,2 %	-0,36	1,2 %	0,88	0,3 %	0,58	0,3 %	0,25
29	-0,2 %	-0,09	-0,2 %	-0,51	0,2 %	0,25	0,1 %	0,34	-0,3 %	-0,53
30	1,2 %	0,54	0,2 %	0,40	0,4 %	0,44	1,0 %	0,82	0,2 %	0,43

**Merknad:** \*Signifikant på 10%; \*\*signifikant på 5%; \*\*\*signifikant på 1%.

Resultatene er overraskende. Vi hadde forventet at det ville være flere negative signifikante avkastninger. Det kan se ut til at forsikringssektoren ikke er like negativt påvirket av orkaner som først antatt. Men selv om det er få statistisk signifikante avkastninger, vil vi likevel si at orkaner har



en økonomisk signifikant påvirkning på denne sektoren. Dette kan vi se i figur 6 som viser CAAR for forsikringssektoren gjennom hendelsesperioden.



Figur 6: CAAR (-15, +30) for forsikringssektoren

Tabell 13 viser at få dager har statistisk signifikante avkastninger, men som vi ser i figur 6 har det vært store endringer som kan kategoriseres som økonomisk signifikant. Etter endt hendelsesvindu på 46 dager, ser vi at forsikringssektoren endte opp med en positiv CAAR på henholdsvis 5% og 6% under orkanene Michael og Sandy, og en negativ CAAR på omtrent 3% under orkanen Harvey. Dette vil vi si er av økonomisk betydning.

Figuren viser at forsikringsselskapene reagerte lenge før orkanene traff land. Under orkanen Harvey kan vi se at sektoren falt forsiktig fra dag -11, og allerede før orkanen inntraff ser vi at sektoren hadde en CAAR på omtrent -2%. Det kan tenkes at mye av dette fallet skyldtes effekten fra et orkanvarsel som kom 8 dager i forkant. Videre ser vi at sektoren falt kraftig fra dagen orkanen traff land. Orkanen Harvey skilte seg ut ved å være den eneste orkanen som hadde en negativ effekt på sektoren. Dette er ikke overraskende, da denne orkanen har hatt høyest økonomisk tap. Ni dager etter orkanen Harvey kom, viste sektoren en negativ CAAR på 6,6%. Vi kan se fra tabell 13 at dag +9 og +10 har statistisk signifikante avkastninger. På dag +6 ser vi at sektoren fikk en kraftig nedgang. En slik nedgang kan trolig skyldes annonseringer av estimerte

forsikrede tap. I etterkant av orkaner kommer mange analytikere med estimater på hvor store tapene vil være. På dag +6 kom Morgan Stanley ut med et estimat om at forsikringssektoren ville tape opp mot 40 milliarder USD som følge av orkanen Harvey (Lynch, 2017). En slik annonsering kan slå negativt ut på aksjemarkedet. I flere tilfeller har analytikere kommet ut med et estimert tap, men i ettertid har det vist seg at tapet ikke ble så stort som først antatt. Da vil markedet mest sannsynlig hente seg inn igjen. Dette kan være en mulig forklaring på den brå oppgangen fra dag +9.

Som nevnt i kapittel 4.2, oppsto orkanene Harvey/Maria og Florence/Michael med kort mellomrom. Dette gjør at vi vil se de samme bevegelsene tidlig i en hendelse og sent i en annen hendelse. Under orkanen Maria ser vi at sektoren reagerte kraftig fra dag -12 til -8. Den samme reaksjonen ser vi under orkanen Harvey fra dag +6 til +10. Den kraftige nedgangen under orkanen Harvey fra dag +6 kan trolig skyldes både estimerte forsikringstap og varslingen om at orkanen Maria kommer. Den samme effekten kan ses på dag -13 til dag -10 under orkanen Michael og på dag +27 til dag +30 under orkanen Florence.

Vi kan se en sterk positiv oppgang i forkant av orkanene Michael og Sandy. Allerede før dag 0 hadde sektoren en CAAR på henholdsvis +4% og +5% under orkanene Michael og Sandy. Den positive effekten fortsetter etter orkanene treffer land. Årsaken til at forsikringssektoren likevel har hatt en positiv påvirkning av orkaner, kan være at de har priset inn klimarisiko. Det kan tenkes at sektoren har forventet at det vil bli en økning i naturkatastrofer på lang sikt, og dermed gradvis inkorporert dette i prisene.

Forsikringselskapene reagerte ulikt under de ulike orkanene, og det er vanskelig å se et klart mønster. Men vi kan se et mønster hos selskapene i underkategorien «Insurance brokers». Selskapene i denne kategorien har hatt en positiv CAR gjennom alle orkanene. Disse selskapene er meglerfirmaer som driver med forsikring og refinansiering. Både før og etter en orkan vil det trolig være mange som trenger rådgivning, forsikringer eller behov for refinansiering som følge av tap. Dette kan være årsaken til at disse selskapene har hatt en positiv CAR under orkanene.

**Tabell 14:** AAR og t-verdier for forsyningssektoren

Hendelses- dager	Florence		Harvey		Michael		Sandy		Maria	
	AAR	T-verdi	AAR	T-verdi	AAR	T-verdi	AAR	T-verdi	AAR	T-verdi
-15	0,4 %	1,14	-0,4 %	-0,92	1,6 %	3,71***	0,4 %	0,97	-0,6 %	-1,64
-14	-0,9 %	-2,86***	0,1 %	0,42	-0,5 %	-1,07	0,2 %	0,53	-0,2 %	-1,24
-13	-0,4 %	-0,81	0,5 %	1,93*	-0,2 %	-0,48	-0,1 %	-0,26	-0,4 %	-1,68*
-12	0,5 %	1,21	-0,6 %	-1,91*	3,3 %	4,31***	0,2 %	0,81	0,0 %	-1,84*
-11	0,3 %	0,50	1,1 %	2,89***	-2,0 %	-4,50***	0,4 %	1,04	0,6 %	1,26
-10	-0,4 %	-1,36	-0,7 %	-1,85*	-1,3 %	-2,08**	0,1 %	0,18	-0,6 %	-1,42
-9	0,0 %	0,19	0,0 %	0,17	1,6 %	2,50**	0,0 %	0,09	0,8 %	2,16**
-8	0,7 %	1,61	0,5 %	1,30	-0,1 %	-0,20	-0,3 %	-1,30	0,6 %	1,26
-7	1,4 %	2,48**	0,3 %	1,17	-1,6 %	-3,66***	0,2 %	0,50	0,4 %	0,90
-6	0,7 %	1,18	0,2 %	0,47	-0,8 %	-1,31	-0,2 %	-0,74	-2,0 %	-5,32***
-5	-1,3 %	-2,07**	0,7 %	2,50**	-0,5 %	-0,69	0,9 %	2,47**	-0,6 %	-1,71*
-4	0,6 %	1,26	0,3 %	0,63	1,2 %	1,77*	0,6 %	1,61	0,9 %	2,08**
-3	-0,4 %	-0,74	-0,4 %	-1,50	0,6 %	1,12	0,1 %	0,14	0,0 %	-0,04
-2	0,0 %	-0,10	0,6 %	1,97*	0,8 %	0,82	-0,3 %	-0,77	-1,1 %	-3,85***
-1	0,6 %	2,19**	0,1 %	0,35	0,0 %	0,04	-0,2 %	-0,54	-0,4 %	-1,15
0	-0,4 %	-1,54	0,2 %	0,56	0,4 %	0,12	-0,6 %	-1,04	-0,9 %	-4,56***
1	0,4 %	1,15	0,2 %	0,81	0,2 %	0,07	0,3 %	0,53	0,1 %	0,15
2	-0,5 %	-0,90	-0,2 %	-1,35	0,7 %	0,81	0,0 %	-0,07	-0,8 %	-1,72*
3	-2,2 %	-5,46***	-0,6 %	-1,83*	-0,4 %	-0,36	0,0 %	-0,48	0,9 %	2,62**
4	0,0 %	-0,04	-0,3 %	-1,73*	-1,3 %	-0,37	0,0 %	-0,48	-0,2 %	-0,56
5	0,4 %	0,60	-0,5 %	-1,73*	1,6 %	0,42	0,9 %	3,09***	-1,5 %	-2,82***
6	-0,9 %	-2,12**	0,0 %	-0,68	1,0 %	1,61	-1,7 %	-1,13	0,3 %	0,97
7	-1,2 %	-2,98***	0,8 %	1,62	0,0 %	0,04	-0,1 %	-0,14	-0,3 %	-0,89
8	-0,9 %	-2,34**	-0,7 %	-1,49	-1,6 %	-1,56	-1,7 %	-3,09***	0,1 %	0,11
9	1,0 %	3,21***	0,9 %	2,24**	0,0 %	0,32	-0,5 %	-1,06	-0,6 %	-1,82*
10	1,6 %	3,80***	0,7 %	1,37	0,2 %	0,56	-0,9 %	-1,82*	1,0 %	2,83***
11	-0,3 %	-0,77	0,2 %	0,50	0,0 %	0,04	0,4 %	0,51	-0,4 %	-0,61
12	1,3 %	3,43***	-2,0 %	-5,37***	0,9 %	1,76*	-0,6 %	-1,48	0,0 %	-0,11
13	-1,3 %	-2,46**	-0,5 %	-1,68*	-0,7 %	-1,30	-0,8 %	-1,72*	0,1 %	0,55
14	0,8 %	2,50**	0,9 %	2,19**	0,1 %	0,20	0,7 %	1,21	0,9 %	2,90***
15	1,6 %	4,55***	0,0 %	-0,05	1,5 %	2,19**	0,0 %	0,07	0,4 %	1,36
16	0,8 %	2,18**	-1,1 %	-3,84***	0,6 %	0,70	-0,6 %	-1,35	1,0 %	3,03***
17	0,4 %	1,20	-0,3 %	-1,12	0,9 %	1,35	0,8 %	1,43	-0,6 %	-0,76
18	0,3 %	0,55	-0,9 %	-4,47***	0,0 %	0,32	-1,0 %	-1,83*	-0,1 %	-0,20
19	-1,5 %	-3,03***	0,2 %	0,28	0,0 %	-0,06	-0,3 %	-0,65	0,2 %	0,57
20	-0,3 %	-0,66	-0,7 %	-1,69*	1,2 %	1,36	-0,6 %	-2,78***	-0,1 %	-0,30
21	0,4 %	0,86	1,0 %	2,85***	0,2 %	0,47	0,0 %	-0,48	1,0 %	2,59**
22	0,6 %	1,82*	-0,2 %	-0,49	0,3 %	0,74	-1,0 %	-3,27***	-0,1 %	-0,62
23	-0,1 %	-0,19	-1,5 %	-2,91***	-0,7 %	-1,00	1,4 %	2,64**	0,3 %	0,98
24	0,4 %	1,44	0,3 %	0,99	0,9 %	1,70*	0,6 %	1,06	0,0 %	0,14
25	1,6 %	3,75***	-0,4 %	-1,00	0,2 %	0,31	0,1 %	0,23	-0,3 %	-0,64
26	-0,5 %	-1,09	0,0 %	0,03	-2,7 %	-4,49***	0,4 %	0,91	-0,1 %	-0,17
27	-0,2 %	-0,50	-0,6 %	-1,85*	-0,8 %	-0,54	1,0 %	2,56**	0,3 %	0,65
28	3,3 %	4,24***	1,0 %	2,84***	0,2 %	0,30	-0,5 %	-0,66	0,1 %	0,23
29	-2,0 %	-4,52***	-0,5 %	-0,72	0,8 %	1,18	-0,5 %	-1,14	0,0 %	-0,04
30	-1,3 %	-2,11**	0,0 %	0,02	-0,4 %	-0,44	1,8 %	3,57***	-0,6 %	-1,17

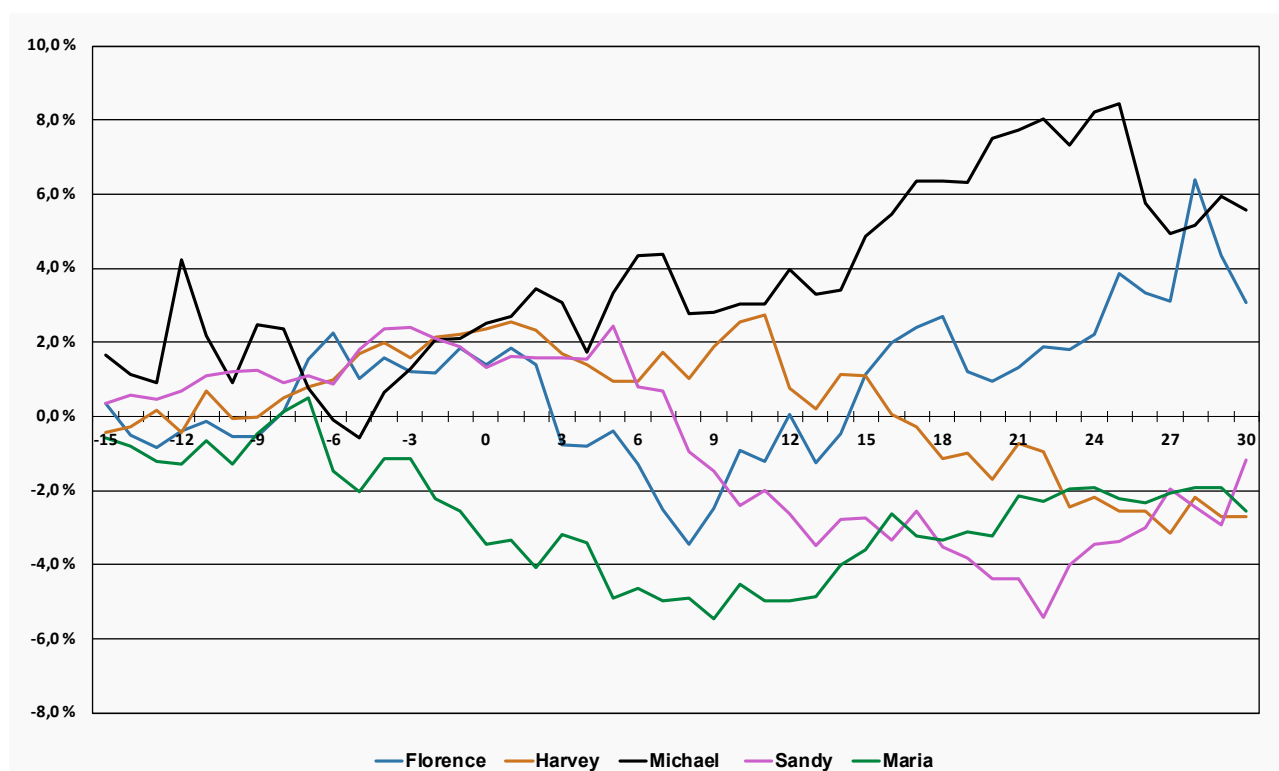
**Merknad:** \*Signifikant på 10%; \*\*signifikant på 5%; \*\*\*signifikant på 1%.

Tabell 14 viser bevegelsene i AAR for forsyningssektoren gjennom hendelsesperioden.

Forsyningssektoren har ekstremt mange signifikante avkastninger sammenlignet med de andre sektorene. Tabell 14 viser at sektoren har 21 signifikante avkastninger under orkanen Florence, 20 under orkanen Harvey, 11 under orkanen Michael, 11 under orkanen Sandy og 16 under orkanen

Maria. Vi finner en sammenheng mellom orkanvarslinger og signifikante avkastninger under orkanene Florence, Michael og Maria. Dette tyder på at sektoren ble påvirket av orkanvarslinger under disse orkanene. Orkanen Maria var den eneste orkanen som hadde signifikant påvirkning på sektoren på selve hendelsesdagen.

Det er ikke veldig overraskende at forsyningssektoren har så mange signifikante avkastninger. Selskapene i denne sektoren har sin største kundebase i USA, og i tillegg leverer flere av selskapene tjenester til statene som ble hardt rammet av orkanene. Figur 7 viser hvordan forsyningssektoren ble påvirket av orkaner. Her ser vi at sektoren reagerte svært ulikt under de ulike orkanene.



Figur 7: CAAR (-15, +30) for forsyningssektoren

Frem til dag 0 hadde sektoren en positiv CAAR under orkanene Florence, Harvey, Michael og Sandy, men en negativ CAAR under orkanen Maria. Etter orkanene inntraff ser vi større reaksjoner i sektoren. Det kan dermed se ut til at sektoren ble mer påvirket av selve hendelsen enn orkanvarslingene. Vi ser blant annet at sektoren falt fra dag 0 til dag +8 under orkanen Florence for så å hente seg kraftig inn, og endte opp med en positiv CAAR på omtrent 4% etter hendelsesperioden. Den kraftige nedgangen fra dag 0 til dag +8 kan skyldes forventninger om store tap. Det kan tenkes at tapene og ødeleggelsene ikke ble så store som forventet, og dermed klarte sektoren å hente seg inn igjen. Orkanen Michael bidro også med en positiv CAAR gjennom

hendelsesperioden, og sektoren endte opp med en positiv CAAR på omtrent 5% etter endt hendelsesperiode. En av årsakene til disse positive utviklingene kan være at selskapene i forsyningssektoren har vært forberedt på orkanene, for eksempel ved at de har forbedret beredskapen. Det kan stemme med at orkanen Sandy, som oppsto i 2012, har hatt en negativ effekt, mens orkanene Florence og Michael, som oppsto i 2018, har hatt en positiv effekt. Tilbake i 2012 hadde sektoren trolig ikke like god beredskap som de har i dag. Orkanene Michael og Florence var også de to minst kostbare orkanene, noe som gjør at de muligens ikke berørte forsyningssektoren like mye som forventet. De negative effektene på sektoren under orkanene Sandy, Harvey og Maria skyldes trolig store tap og ødeleggelser på infrastrukturen.

Totalt sett er det vanskelig å si om denne sektoren har hatt en positiv eller negativ effekt av orkaner da det er ulike reaksjoner under de ulike orkanene. Selskapene i denne sektoren leverer tjenester til mange ulike stater i USA, og hvilken effekt orkaner har på selskapene avhenger helt av hvilke områder orkanen treffer. Vi tror også effekten avhenger av hvor god beredskap hvert enkelt selskap har.

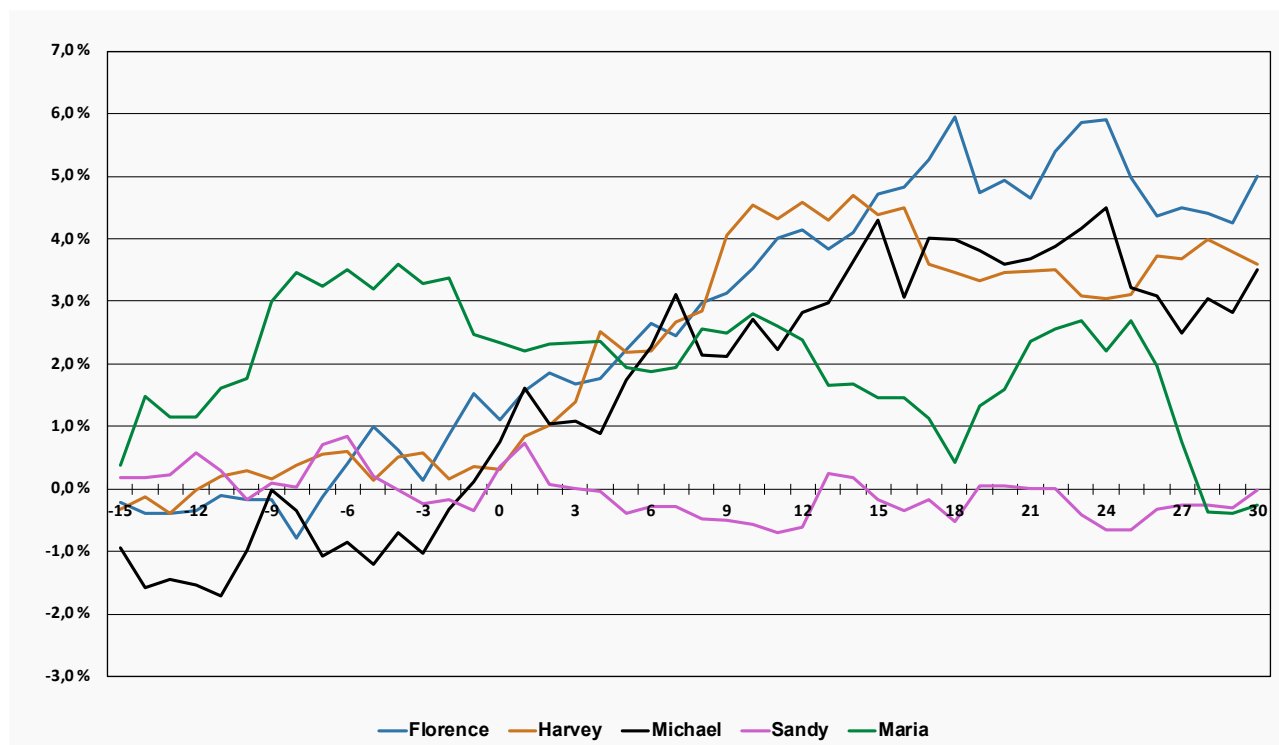
**Tabell 15: AAR og t-verdier for helsesektoren**

Hendelses- dager	Florence		Harvey		Michael		Sandy		Maria	
	AAR	T-verdi	AAR	T-verdi	AAR	T-verdi	AAR	T-verdi	AAR	T-verdi
-15	-0,2 %	-0,68	-0,3 %	-0,42	-1,0 %	-1,00	0,2 %	0,32	0,4 %	0,19
-14	-0,2 %	-0,19	0,2 %	0,29	-0,7 %	-0,40	0,0 %	-0,01	1,1 %	2,05**
-13	0,0 %	0,04	-0,3 %	-0,42	0,1 %	0,15	0,1 %	0,06	-0,3 %	-0,51
-12	0,0 %	0,08	0,4 %	0,64	-0,1 %	-0,08	0,4 %	0,25	0,0 %	0,09
-11	0,2 %	0,46	0,2 %	0,39	-0,2 %	-0,15	-0,3 %	-0,27	0,4 %	0,68
-10	-0,1 %	-0,18	0,1 %	0,19	0,7 %	0,48	-0,5 %	-0,56	0,2 %	0,19
-9	0,0 %	0,10	-0,1 %	-0,30	1,0 %	1,10	0,3 %	0,26	1,2 %	0,98
-8	-0,6 %	-1,00	0,2 %	0,44	-0,4 %	-0,42	-0,1 %	-0,12	0,5 %	0,47
-7	0,7 %	0,81	0,2 %	0,23	-0,7 %	-0,43	0,7 %	0,44	-0,2 %	-0,27
-6	0,5 %	0,54	0,0 %	0,06	0,2 %	0,16	0,2 %	0,17	0,3 %	0,19
-5	0,6 %	0,72	-0,5 %	-1,14	-0,4 %	-0,36	-0,7 %	-0,42	-0,3 %	-0,45
-4	-0,4 %	-0,27	0,4 %	1,78*	0,5 %	0,54	-0,2 %	-0,12	0,4 %	0,39
-3	-0,5 %	-0,76	0,1 %	0,08	-0,4 %	-0,19	-0,2 %	-0,25	-0,3 %	-0,60
-2	0,7 %	1,01	-0,4 %	-0,32	0,7 %	0,81	0,1 %	0,06	0,1 %	0,24
-1	0,7 %	0,72	0,2 %	0,23	0,4 %	0,67	-0,2 %	-0,27	-0,9 %	-1,25
0	-0,4 %	-0,71	0,0 %	-0,10	0,6 %	0,74	0,7 %	0,37	-0,1 %	-0,12
1	0,4 %	0,51	0,5 %	0,97	0,8 %	0,79	0,4 %	0,42	-0,1 %	-0,18
2	0,3 %	0,50	0,2 %	0,33	-0,6 %	-0,80	-0,7 %	-1,64	0,1 %	0,15
3	-0,2 %	-0,29	0,4 %	0,19	0,0 %	0,05	-0,1 %	-0,85	0,0 %	0,01
4	0,1 %	0,15	1,1 %	2,03**	-0,2 %	-0,26	-0,1 %	-0,85	0,0 %	0,03
5	0,5 %	1,66	-0,3 %	-0,49	0,8 %	0,98	-0,4 %	-0,27	-0,4 %	-0,74
6	0,4 %	0,34	0,0 %	0,29	0,5 %	0,33	0,1 %	0,10	-0,1 %	-0,06
7	-0,2 %	-0,28	0,5 %	0,70	0,8 %	0,55	0,0 %	-0,02	0,1 %	0,13
8	0,5 %	0,98	0,2 %	0,20	-1,0 %	-0,89	-0,2 %	-0,39	0,6 %	0,81
9	0,2 %	0,23	1,2 %	0,98	0,0 %	-0,78	0,0 %	-0,03	-0,1 %	-0,11
10	0,4 %	0,79	0,5 %	0,48	0,6 %	1,13	-0,1 %	-0,05	0,3 %	0,39
11	0,5 %	0,94	-0,2 %	-0,26	-0,5 %	-0,50	-0,1 %	-0,20	-0,2 %	-0,24
12	0,1 %	0,24	0,3 %	0,20	0,6 %	0,52	0,1 %	0,11	-0,2 %	-0,15
13	-0,3 %	-0,32	-0,3 %	-0,44	0,1 %	0,15	0,8 %	0,24	-0,7 %	-0,64
14	0,3 %	0,19	0,4 %	0,40	0,6 %	1,11	-0,1 %	-0,08	0,0 %	0,02
15	0,6 %	0,89	-0,3 %	-0,58	0,7 %	0,61	-0,4 %	-0,50	-0,2 %	-0,22
16	0,1 %	0,15	0,1 %	0,26	-1,3 %	-1,16	-0,2 %	-0,17	0,0 %	-0,01
17	0,4 %	1,03	-0,9 %	-1,24	0,9 %	1,04	0,2 %	0,18	-0,3 %	-0,77
18	0,7 %	0,69	-0,1 %	-0,11	0,0 %	-0,78	-0,3 %	-0,49	-0,7 %	-1,05
19	-1,2 %	-0,71	-0,1 %	-0,17	-0,2 %	-0,18	0,6 %	0,97	0,9 %	0,55
20	0,2 %	0,29	0,1 %	0,17	-0,2 %	-0,26	0,0 %	0,00	0,3 %	0,34
21	-0,3 %	-0,44	0,0 %	0,02	0,1 %	0,10	-0,1 %	-0,85	0,8 %	0,55
22	0,7 %	0,60	0,0 %	0,05	0,2 %	0,31	0,0 %	0,00	0,2 %	0,21
23	0,5 %	0,39	-0,4 %	-0,72	0,3 %	0,45	-0,4 %	-0,77	0,1 %	0,21
24	0,1 %	0,04	-0,1 %	-0,05	0,3 %	0,37	-0,3 %	-0,48	-0,5 %	-0,66
25	-0,9 %	-0,95	0,1 %	0,14	-1,3 %	-0,65	0,0 %	0,01	0,5 %	0,51
26	-0,6 %	-0,38	0,6 %	0,82	-0,1 %	-0,12	0,3 %	0,32	-0,7 %	-0,46
27	0,1 %	0,20	0,0 %	-0,09	-0,6 %	-0,47	0,1 %	0,13	-1,2 %	-0,39
28	-0,1 %	-0,08	0,3 %	0,41	0,5 %	0,48	0,0 %	0,03	-1,1 %	-0,72
29	-0,1 %	-0,10	-0,2 %	-0,24	-0,2 %	-0,11	0,0 %	-0,10	0,0 %	-0,04
30	0,7 %	0,51	-0,2 %	-0,15	0,7 %	0,58	0,3 %	0,67	0,1 %	0,26

**Merknad:** \*Signifikant på 10%; \*\*signifikant på 5%; \*\*\*signifikant på 1%.

I tabell 15 finner vi to signifikante positive avkastninger på dag -4 og dag +4 under orkanen Harvey og en signifikant positiv avkastning på dag -14 under orkanen Maria. Vi finner ingen signifikante avkastninger under orkanene Florence, Michael og Sandy. Orkanene Florence og Michael var de to orkanene med minst kostnader, og orkanen Sandy var den orkanen med lavest styrke. Det at det

ikke var noen signifikante avkastninger under disse tre orkanene, kan tyde på at helsesektoren ikke reagerer noe særlig på orkaner med lave kostnader og lav styrke. I likhet med forsikringssektoren, ser det ut til at orkaner har en betydelig økonomisk signifikant påvirkning på helsesektoren. Dette ser vi fra figur 8, som viser CAAR for helsesektoren gjennom hendelsesvinduet.



Figur 8: CAAR (-15, +30) for helsesektoren

Vi ser en positiv økonomisk signifikant påvirkning på sektoren under alle orkanene, med unntak av orkanen Sandy. Orkanene Florence, Michael og Harvey har en økonomisk signifikant påvirkning på helsesektoren på henholdsvis +5%, +3,5% og 3,5% etter endt hendelsesperiode. Under orkanen Maria ser vi en positiv økonomisk signifikant påvirkning frem til dag 24. Vi kan se fra figur 8 at helsesektoren som helhet har blitt positivt påvirket gjennom hendelsesperioden. Sektoren reagerte kraftig i forkant av hendelsesdagen under orkanen Maria. Her ser vi den samme dobbelteffekten som nevnt under figur 6. Den samme oppgangen på dag -14 til dag +2 under orkanen Maria ser vi fra dag +4 til dag +16 under orkanen Harvey. Frem til selve hendelsesdagen ser vi lite reaksjoner på sektoren under orkanene Michael, Florence, Harvey og Sandy. Dette kan tyde på at varslinger om orkaner har lite betydning for helsesektoren. Etter at orkanene Michael, Florence og Harvey inntraff, ser vi at sektoren har hatt en økning i CAAR. Sektoren er nærmest upåvirket av orkanen Sandy. En av årsakene til dette kan være at orkanen Sandy hadde styrke 1, mens de andre orkanene hadde styrke 4 og 5. Det kan tenkes at det ikke er like mye behov for helsehjelp ved en kategori 1 orkan sammenlignet med kategori 4 og 5 orkaner. Vi ser en kraftig

nedgang fra dag +25 under orkanen Maria. Det er vanskelig å si noe om hva dette kan skyldes og om dette er direkte relatert til orkanen ettersom det skjer så mange dager i etterkant. Det kan dermed være andre effekter i markedet som påvirket helsesektoren rundt dag +25.

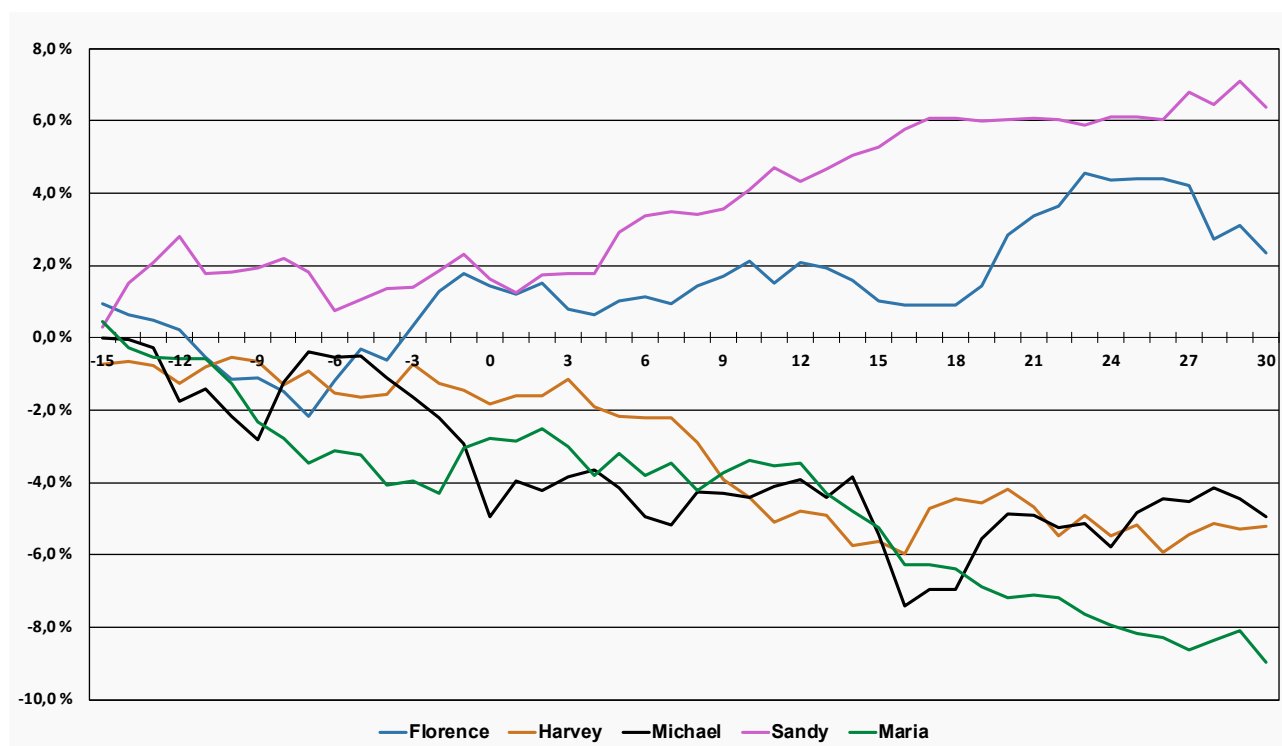
**Tabell 16:** AAR og t-verdier for kommunikasjonssektoren

Hendelses- dager	Florence		Harvey		Michael		Sandy		Maria	
	AAR	T-verdi	AAR	T-verdi	AAR	T-verdi	AAR	T-verdi	AAR	T-verdi
-15	0,9 %	0,61	-0,7 %	-0,60	0,0 %	-0,01	0,3 %	0,07	0,4 %	0,33
-14	-0,3 %	-0,48	0,1 %	0,05	0,0 %	-0,03	1,2 %	0,61	-0,7 %	-1,08
-13	-0,1 %	-0,19	-0,1 %	-0,12	-0,2 %	-0,09	0,6 %	0,40	-0,3 %	-0,23
-12	-0,3 %	-0,34	-0,5 %	-0,43	-1,5 %	-0,67	0,7 %	0,24	0,0 %	-0,36
-11	-0,8 %	-0,33	0,5 %	0,23	0,3 %	0,14	-1,0 %	-0,42	0,0 %	0,02
-10	-0,6 %	-0,56	0,2 %	0,22	-0,8 %	-0,37	0,0 %	0,03	-0,7 %	-0,45
-9	0,0 %	0,20	-0,1 %	-0,11	-0,7 %	-0,22	0,1 %	0,05	-1,0 %	-0,41
-8	-0,3 %	-0,31	-0,6 %	-0,38	1,6 %	0,59	0,2 %	0,15	-0,5 %	-0,60
-7	-0,7 %	-0,37	0,4 %	0,59	0,8 %	0,29	-0,3 %	-0,18	-0,7 %	-0,57
-6	1,0 %	0,94	-0,6 %	-0,44	-0,2 %	-0,11	-1,1 %	-0,70	0,3 %	0,27
-5	0,9 %	0,71	-0,1 %	-0,14	0,0 %	0,02	0,3 %	0,22	-0,1 %	-0,10
-4	-0,3 %	-0,31	0,1 %	0,10	-0,6 %	-0,30	0,3 %	0,13	-0,8 %	-0,77
-3	0,9 %	0,47	0,8 %	0,93	-0,6 %	-0,45	0,0 %	0,00	0,1 %	0,11
-2	0,9 %	0,65	-0,5 %	-0,27	-0,6 %	-0,65	0,5 %	0,31	-0,3 %	-0,30
-1	0,5 %	0,37	-0,2 %	-0,31	-0,7 %	-0,42	0,5 %	0,41	1,3 %	0,88
0	-0,4 %	-0,54	-0,4 %	-0,47	-2,0 %	-0,55	-0,7 %	-0,23	0,3 %	0,25
1	-0,2 %	-0,16	0,3 %	0,31	1,0 %	1,06	-0,4 %	-0,36	-0,1 %	-0,08
2	0,3 %	0,23	0,0 %	0,00	-0,3 %	-0,27	0,5 %	0,14	0,4 %	0,46
3	-0,7 %	-0,86	0,4 %	0,32	0,4 %	0,27	0,0 %	0,18	-0,5 %	-0,19
4	-0,2 %	-0,16	-0,7 %	-1,11	0,2 %	0,10	0,0 %	0,18	-0,8 %	-0,71
5	0,4 %	0,36	-0,3 %	-0,24	-0,5 %	-0,31	1,1 %	0,28	0,6 %	0,61
6	0,1 %	0,06	0,0 %	-0,46	-0,8 %	-0,45	0,5 %	0,29	-0,6 %	-0,63
7	-0,2 %	-0,10	0,0 %	0,01	-0,2 %	-0,13	0,1 %	0,15	0,3 %	0,33
8	0,5 %	0,45	-0,7 %	-0,46	0,9 %	0,58	-0,1 %	-0,07	-0,7 %	-0,50
9	0,3 %	0,25	-1,0 %	-0,41	0,0 %	-0,34	0,2 %	0,10	0,5 %	0,41
10	0,4 %	0,47	-0,5 %	-0,60	-0,1 %	-0,15	0,5 %	0,30	0,3 %	0,29
11	-0,6 %	-0,53	-0,7 %	-0,58	0,3 %	0,20	0,6 %	0,29	-0,2 %	-0,11
12	0,6 %	0,47	0,3 %	0,26	0,2 %	0,14	-0,4 %	-0,17	0,1 %	0,10
13	-0,2 %	-0,21	-0,1 %	-0,11	-0,5 %	-0,36	0,3 %	0,25	-0,9 %	-0,71
14	-0,3 %	-0,21	-0,8 %	-0,78	0,6 %	0,45	0,4 %	0,42	-0,5 %	-0,70
15	-0,6 %	-0,42	0,1 %	0,10	-1,6 %	-0,83	0,2 %	0,18	-0,4 %	-0,59
16	-0,1 %	-0,07	-0,3 %	-0,31	-2,0 %	-0,80	0,5 %	0,33	-1,0 %	-0,48
17	0,0 %	-0,00	1,3 %	0,87	0,5 %	0,30	0,3 %	0,18	0,0 %	-0,01
18	0,0 %	0,02	0,3 %	0,24	0,0 %	-0,34	0,0 %	0,00	-0,1 %	-0,08
19	0,5 %	0,30	-0,1 %	-0,09	1,4 %	0,75	-0,1 %	-0,04	-0,5 %	-0,38
20	1,4 %	1,11	0,4 %	0,45	0,7 %	0,61	0,0 %	0,06	-0,3 %	-0,23
21	0,5 %	0,41	-0,5 %	-0,19	-0,1 %	-0,04	0,0 %	0,18	0,1 %	0,06
22	0,3 %	0,16	-0,8 %	-0,71	-0,3 %	-0,30	0,0 %	-0,02	-0,1 %	-0,06
23	0,9 %	0,66	0,6 %	0,59	0,1 %	0,07	-0,1 %	-0,15	-0,4 %	-0,47
24	-0,2 %	-0,08	-0,6 %	-0,63	-0,7 %	-0,47	0,2 %	0,19	-0,3 %	-0,27
25	0,0 %	0,01	0,3 %	0,32	1,0 %	1,21	0,0 %	-0,02	-0,2 %	-0,19
26	0,0 %	0,01	-0,7 %	-0,50	0,4 %	0,36	0,0 %	-0,04	-0,1 %	-0,11
27	-0,2 %	-0,08	0,5 %	0,40	-0,1 %	-0,06	0,7 %	0,48	-0,4 %	-0,15
28	-1,5 %	-0,66	0,3 %	0,29	0,4 %	0,36	-0,3 %	-0,20	0,3 %	0,12
29	0,4 %	0,16	-0,2 %	-0,11	-0,3 %	-0,17	0,6 %	0,15	0,2 %	0,22
30	-0,8 %	-0,36	0,1 %	0,09	-0,5 %	-0,34	-0,7 %	-0,51	-0,8 %	-0,42

**Merknad:** \*Signifikant på 10%; \*\*signifikant på 5%; \*\*\*signifikant på 1%.



Tabell 16 viser at det ikke er noen signifikante avkastninger i kommunikasjonssektoren. Dette tyder på at resultatene kan være tilfeldige, og det er usikkert hvor mye orkaner påvirker kommunikasjonssektoren. Dette er ikke overraskende, da vi trodde denne sektoren skulle være upåvirket av orkaner. Men selv om vi ikke finner statistisk signifikante avkastninger, vil vi likevel si at det er en økonomisk signifikant påvirkning. Vi ser for eksempel på dag 0 under orkanen Michael at kommunikasjonssektoren hadde en AAR på -2%. Dette mener vi er økonomisk signifikant. Vi finner også en endring i AAR på -1,6% og -2,0% på dag +15 og +16.



Figur 9: CAAR (-15, +30) for kommunikasjonssektoren

Figur 9 viser at sektoren har hatt en betydelig endring i CAAR under alle orkanene. Disse endringene mener vi er så store at vi kan kategorisere de som økonomisk signifikant. På det meste hadde sektoren en positiv CAAR på 7% og en negativ CAAR på 8%. Fra figur 9 kan vi se reaksjoner allerede før hendelsesdagen under alle orkanene. Dette kan tyde på at denne sektoren ble påvirket av orkanvarslinger. Men det virker som selve hendelsen hadde større betydning for kommunikasjonssektoren, da vi så sterkere reaksjoner etter dag 0. Etter dag 0 ser vi at sektoren hadde en positiv CAAR under orkanene Sandy og Florence, mens under orkanene Maria, Harvey og Michael hadde sektoren en tydelig negativ CAAR.

Nedgangen til denne sektoren kan skyldes strømbrudd forårsaket av orkanene. Flere av selskapene innenfor denne sektoren er teleselskaper. Strømbrudd kan forårsake dårlig dekning for mobiltelefoner, TV- og internettjenester. Teleselskapene kan dermed bli svært negativt påvirket. Et strømbrudd kan slå negativt ut på alle selskapene i denne sektoren, men likevel er det noen selskaper som har klart seg bedre enn andre gjennom hendelsesperioden. Det kan være at disse selskapene er bedre forberedt enn de andre selskapene, og klarer å holde driften i gang.

Under orkanen Sandy hadde enkelte strømmetjeneste- og videospillselskap en ekstrem positiv CAR. Blant disse selskapene hadde Netflix en CAR på +60%, Electronic Arts en CAR på +35% og Take Two en CAR på +30%. Disse positive kumulative unormale avkastningene skyldtes nok noe annet enn orkanen Sandy, da disse selskapene skiller seg ut fra de andre selskapene i sektoren. Vi ser også en positiv CAAR under orkanen Florence. Dette er orkanen med minst kostnader, og det kan dermed tenkes at sektoren ikke ble like mye påvirket på grunn av at orkanen forårsaket mindre ødeleggelser.

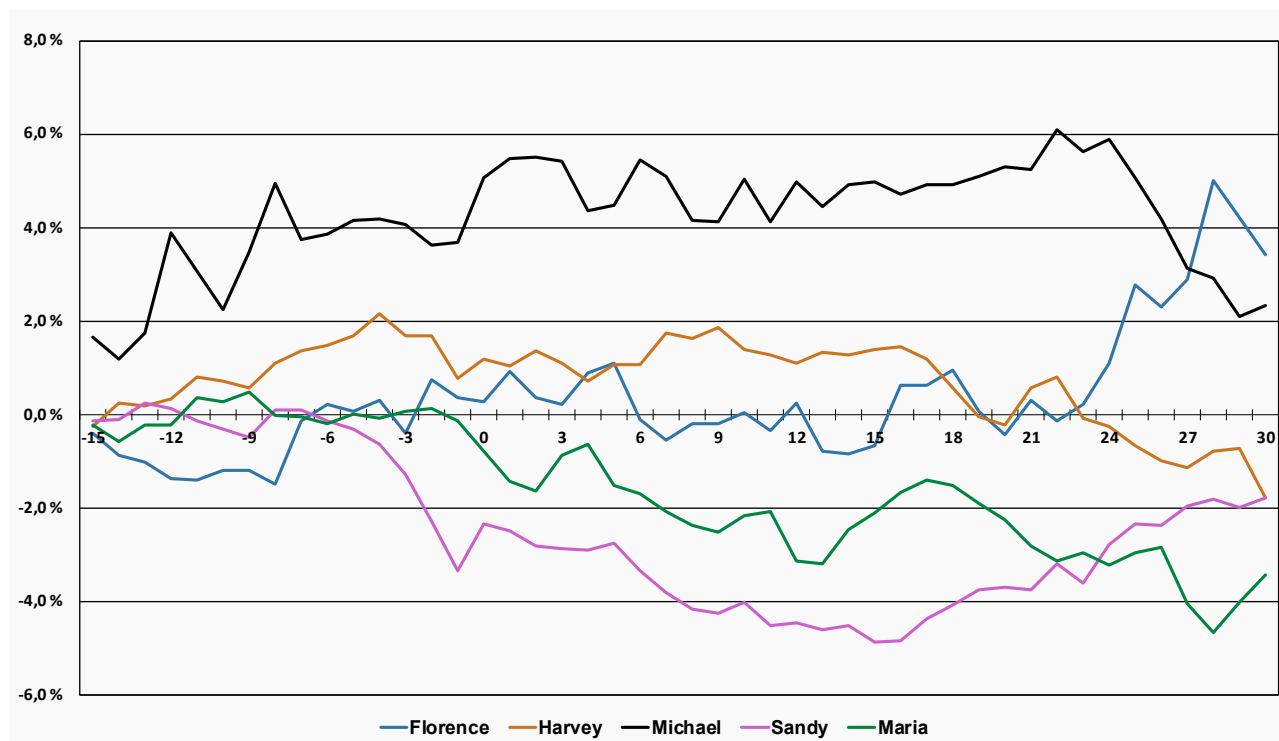
**Tabell 17: AAR og t-verdier for konsumsektoren**

Hendelses- dager	Florence		Harvey		Michael		Sandy		Maria	
	AAR	T-verdi	AAR	T-verdi	AAR	T-verdi	AAR	T-verdi	AAR	T-verdi
-15	-0,4 %	-0,39	-0,3 %	-0,69	1,7 %	0,78	-0,1 %	-0,20	-0,2 %	-0,48
-14	-0,5 %	-0,56	0,5 %	0,98	-0,5 %	-0,51	0,0 %	0,06	-0,3 %	-0,33
-13	-0,1 %	-0,19	-0,1 %	-0,12	0,6 %	0,63	0,3 %	0,40	0,3 %	0,57
-12	-0,4 %	-0,72	0,1 %	0,15	2,1 %	1,37	-0,1 %	-0,26	0,0 %	0,13
-11	0,0 %	-0,05	0,5 %	0,65	-0,8 %	-0,85	-0,3 %	-0,41	0,6 %	0,91
-10	0,2 %	0,32	-0,1 %	-0,07	-0,8 %	-0,48	-0,2 %	-0,11	-0,1 %	-0,14
-9	0,0 %	0,23	-0,1 %	-0,20	1,2 %	1,01	-0,2 %	-0,16	0,2 %	0,55
-8	-0,3 %	-0,35	0,5 %	0,87	1,5 %	1,25	0,6 %	0,45	-0,5 %	-0,73
-7	1,3 %	1,32	0,3 %	0,44	-1,2 %	-0,74	0,0 %	0,01	0,0 %	-0,07
-6	0,4 %	0,68	0,1 %	0,17	0,1 %	0,10	-0,2 %	-0,34	-0,1 %	-0,19
-5	-0,2 %	-0,17	0,2 %	0,09	0,3 %	0,43	-0,2 %	-0,17	0,2 %	0,35
-4	0,2 %	0,42	0,5 %	1,41	0,1 %	0,02	-0,3 %	-0,27	-0,1 %	-0,13
-3	-0,7 %	-0,90	-0,5 %	-0,68	-0,1 %	-0,15	-0,6 %	-0,69	0,1 %	0,20
-2	1,2 %	0,63	0,0 %	-0,03	-0,4 %	-0,51	-1,0 %	-0,28	0,0 %	0,10
-1	-0,4 %	-0,46	-0,9 %	-0,65	0,1 %	0,06	-1,0 %	-0,48	-0,3 %	-0,43
0	-0,1 %	-0,11	0,4 %	0,60	1,3 %	0,67	1,0 %	0,23	-0,6 %	-0,64
1	0,6 %	0,89	-0,1 %	-0,37	0,4 %	0,24	-0,1 %	-0,11	-0,7 %	-1,04
2	-0,6 %	-0,99	0,3 %	0,72	0,0 %	0,01	-0,3 %	-0,43	-0,2 %	-0,31
3	-0,1 %	-0,33	-0,2 %	-0,53	-0,1 %	-0,11	0,0 %	-0,92	0,8 %	0,85
4	0,7 %	0,94	-0,4 %	-0,36	-1,0 %	-0,93	0,0 %	-0,92	0,2 %	0,51
5	0,2 %	0,39	0,3 %	0,56	0,1 %	0,16	0,1 %	0,14	-0,9 %	-1,28
6	-1,2 %	-1,49	0,0 %	0,91	0,9 %	0,78	-0,6 %	-0,57	-0,2 %	-0,26
7	-0,4 %	-0,89	0,7 %	1,08	-0,4 %	-0,35	-0,5 %	-0,99	-0,4 %	-0,61
8	0,4 %	0,71	-0,1 %	-0,15	-1,0 %	-1,11	-0,3 %	-0,29	-0,3 %	-0,40
9	0,0 %	-0,01	0,2 %	0,60	0,0 %	-0,11	-0,1 %	-0,17	-0,1 %	-0,21
10	0,2 %	0,38	-0,5 %	-0,68	0,9 %	0,89	0,2 %	0,36	0,3 %	0,52
11	-0,4 %	-0,64	-0,1 %	-0,28	-0,9 %	-1,14	-0,5 %	-0,89	0,1 %	0,20
12	0,6 %	0,60	-0,2 %	-0,20	0,8 %	1,11	0,1 %	0,11	-1,1 %	-0,60
13	-1,0 %	-1,61	0,2 %	0,37	-0,5 %	-0,38	-0,2 %	-0,31	-0,1 %	-0,05
14	0,0 %	-0,04	-0,1 %	-0,09	0,5 %	0,71	0,1 %	0,11	0,7 %	0,56
15	0,2 %	0,10	0,1 %	0,20	0,1 %	0,07	-0,3 %	-0,42	0,3 %	0,34
16	1,3 %	2,37**	0,0 %	0,11	-0,2 %	-0,12	0,0 %	0,01	0,4 %	1,08
17	0,0 %	-0,01	-0,3 %	-0,41	0,1 %	0,10	0,5 %	0,54	0,3 %	0,29
18	0,3 %	0,20	-0,6 %	-0,62	0,0 %	-0,11	0,3 %	0,26	-0,1 %	-0,21
19	-0,9 %	-0,79	-0,6 %	-0,97	0,2 %	0,19	0,3 %	0,33	-0,4 %	-0,75
20	-0,5 %	-0,41	-0,2 %	-0,29	0,1 %	0,17	0,1 %	0,10	-0,3 %	-0,88
21	0,7 %	0,65	0,8 %	0,90	-0,1 %	-0,09	0,0 %	-0,92	-0,6 %	-0,53
22	-0,4 %	-0,54	0,2 %	0,55	0,9 %	1,49	0,6 %	1,04	-0,3 %	-0,24
23	0,4 %	0,46	-0,9 %	-1,29	-0,5 %	-0,59	-0,4 %	-0,78	0,2 %	0,28
24	0,9 %	0,75	-0,2 %	-0,25	0,3 %	0,12	0,8 %	0,23	-0,3 %	-0,52
25	1,7 %	0,79	-0,4 %	-0,62	-0,9 %	-0,42	0,5 %	0,29	0,3 %	0,26
26	-0,5 %	-0,49	-0,3 %	-0,42	-0,9 %	-0,99	0,0 %	-0,06	0,1 %	0,09
27	0,6 %	0,65	-0,1 %	-0,22	-1,1 %	-0,56	0,4 %	0,64	-1,2 %	-1,20
28	2,1 %	1,43	0,3 %	0,53	-0,2 %	-0,23	0,1 %	0,15	-0,6 %	-0,50
29	-0,8 %	-0,86	0,1 %	0,12	-0,9 %	-0,59	-0,2 %	-0,35	0,6 %	0,33
30	-0,8 %	-0,44	-1,1 %	-0,58	0,2 %	0,13	0,2 %	0,19	0,6 %	0,26

**Merknad:** \*Signifikant på 10%; \*\*signifikant på 5%; \*\*\*signifikant på 1%.

Tabell 17 viser at konsumsektoren kun har hatt en signifikant positiv avkastning i hele hendelsesperioden. Dette var under orkanen Florence på dag +16. Disse resultatene er heller ikke overraskende. Som tidligere nevnt, antok vi at orkaner ikke hadde noe særlig effekt på denne

sektoren. Men selv om vi ikke finner statistisk signifikante avkastninger, ser vi fra tabellen at det fortsatt er store daglige endringer i AAR. Under orkanen Michael ser vi flere dager med store endringer i AAR før hendelsesdagen. For eksempel på dag -15 og -12 finner vi AAR på +1,7% og +2,1%. Selv om disse avkastningene ikke er av statistisk betydning, vil vi likevel si at en AAR på +1,7% og +2,1% er av økonomisk betydning. Det kan derfor se ut som sektoren var svært følsom i forkant av orkanen Michael. Figur 10 viser CAAR for konsumsektoren gjennom hendelsesperioden.



Figur 10: CAAR (-15, +30) for konsumsektoren

Konsumsektoren ble påvirket svært ulikt av de ulike orkanene. Selv om vi kun fant en statistisk signifikant avkastning under orkanen Florence, ser vi her at det har vært betydelige endringer i CAAR gjennom flere av orkanene. Vi mener disse store endringene i CAAR har en økonomisk signifikant påvirkning på sektoren. Eksempelvis endte sektoren opp med en negativ CAAR på -4% under orkanen Maria etter endt hendelsesperiode.

Sektoren reagerte kraftig i forkant av dag 0 under orkanen Michael. Allerede før hendelsesdagen hadde sektoren en positiv CAAR på omtrent 5%. Vi ser også at sektoren har beveget seg mye før hendelsesdagen under orkanen Sandy. Sektoren var nede på omtrent -3% før hendelsesdagen. Dette kan tyde på at orkanvarslinger spilte en stor rolle under disse to orkanene. Under orkanen Sandy falt sektoren videre fra dag 0 til dag +16 for så å hente seg inn igjen, men sektoren endte

fortsatt opp med en negativ CAAR på -2%. Vi ser også at sektoren falt kraftig fra dag 0 under orkanen Maria, som etter hendelsesperioden hadde en negativ CAAR på -3%. Sektoren hadde en positiv CAAR gjennom hele hendelsesperioden under orkanen Michael. Videre ser vi at sektoren har hatt lite bevegelser i CAAR frem til dag +23 under både orkanen Harvey og orkanen Florence, deretter falt sektoren noe under orkanen Harvey, mens den får en kraftig økning under orkanen Florence.

De positive effektene før hendelsesdagen kan skyldes at flere foretar store innkjøp så fort de hører en varsling om at en orkan skal komme. Fra analysen finner vi at Walmart, Costco Wholesale og Mondelez International hadde en positiv CAR frem til dag 0 under alle orkanene, med unntak av orkanen Maria. Dette stemmer med vår hypotese om at det kan bli økning i salg i forkant av orkaner blant detaljistkjeder og matvarekonsern. Videre kan vi se at sektoren endte opp med en positiv CAAR som følge av orkanene Michael og Florence. Det kan tenkes at det ikke var like mye ødeleggelser under disse orkanene sammenlignet med de andre orkanene, ettersom orkanene Michael og Florence var de orkanene med minst kostnader. Når det ikke blir store ødeleggelser vil trolig matproduksjonen og vareleveranser gå som planlagt. Ved store ødeleggelser kan jordbruk og infrastruktur bli ødelagt, noe som kan føre til at avlinger blir ødelagt og det ikke er mulig med vareleveranser. Dette gjør at kunder ikke får handlet det de skal, og omsetningen til butikkene går ned.

Sektoren har beveget seg mer unormalt enn hva vi hadde sett for oss. En av årsakene til dette kan være at konsumsektoren er veldig bred. Vi hadde en hypotese om at denne sektoren skulle være upåvirket av orkaner, men blant de 15 selskapene ser vi større unormale avkastninger enn vi hadde sett for oss gjennom de ulike orkanene.

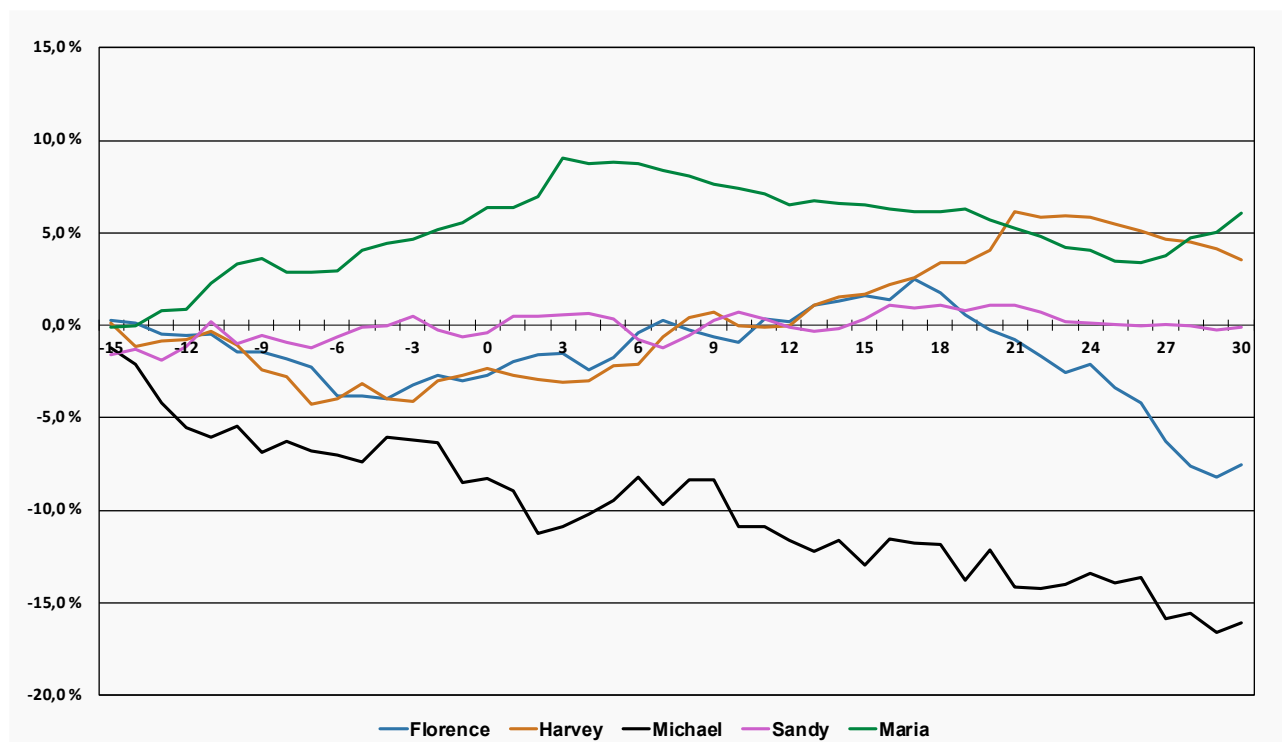
**Tabell 18:** AAR og t-verdier for energisektoren

Hendelses- dager	Florence		Harvey		Michael		Sandy		Maria	
	AAR	T-verdi	AAR	T-verdi	AAR	T-verdi	AAR	T-verdi	AAR	T-verdi
-15	0,2 %	0,34	0,1 %	0,15	-1,2 %	-0,42	-1,6 %	-0,89	-0,1 %	-0,19
-14	-0,1 %	-0,16	-1,3 %	-1,07	-0,8 %	-0,75	0,3 %	0,33	0,1 %	0,15
-13	-0,6 %	-1,33	0,3 %	0,16	-2,1 %	-2,32**	-0,6 %	-0,82	0,8 %	1,10
-12	-0,1 %	-0,09	0,1 %	0,08	-1,3 %	-1,39	0,8 %	0,49	0,1 %	1,08
-11	0,0 %	0,04	0,5 %	1,19	-0,5 %	-0,56	1,3 %	0,91	1,4 %	0,87
-10	-0,9 %	-1,31	-0,7 %	-1,50	0,6 %	0,56	-1,1 %	-0,74	1,1 %	0,99
-9	0,0 %	-0,40	-1,3 %	-1,89*	-1,4 %	-0,89	0,4 %	0,42	0,3 %	0,50
-8	-0,3 %	-0,28	-0,4 %	-0,48	0,6 %	0,66	-0,3 %	-0,49	-0,7 %	-0,63
-7	-0,5 %	-0,27	-1,4 %	-1,62	-0,6 %	-0,38	-0,4 %	-0,36	0,0 %	-0,04
-6	-1,5 %	-1,47	0,3 %	0,35	-0,2 %	-0,11	0,6 %	0,83	0,1 %	0,10
-5	0,0 %	0,01	0,8 %	2,19**	-0,3 %	-0,19	0,6 %	0,57	1,2 %	0,95
-4	-0,2 %	-0,20	-0,8 %	-1,09	1,3 %	0,91	0,1 %	0,07	0,4 %	0,44
-3	0,8 %	0,95	-0,2 %	-0,18	-0,1 %	-0,09	0,5 %	0,43	0,2 %	0,25
-2	0,5 %	0,50	1,1 %	1,98*	-0,1 %	-0,07	-0,7 %	-1,30	0,5 %	1,03
-1	-0,3 %	-0,43	0,3 %	0,26	-2,1 %	-1,49	-0,4 %	-0,49	0,3 %	0,83
0	0,3 %	0,29	0,4 %	0,84	0,2 %	0,15	0,2 %	0,29	0,8 %	0,87
1	0,8 %	0,90	-0,4 %	-0,53	-0,6 %	-0,40	0,9 %	1,03	0,0 %	-0,01
2	0,4 %	0,42	-0,2 %	-0,29	-2,3 %	-1,83*	0,1 %	0,05	0,7 %	0,89
3	0,1 %	0,03	-0,1 %	-0,20	0,4 %	0,35	0,1 %	0,33	2,1 %	2,76**
4	-0,9 %	-1,04	0,1 %	0,13	0,7 %	0,87	0,0 %	0,16	-0,3 %	-0,50
5	0,7 %	0,85	0,8 %	1,10	0,8 %	0,91	-0,3 %	-0,19	0,1 %	0,09
6	1,3 %	0,91	0,1 %	1,01	1,3 %	1,01	-1,2 %	-0,77	-0,1 %	-0,12
7	0,7 %	0,77	1,4 %	0,86	-1,5 %	-2,02**	-0,4 %	-0,39	-0,4 %	-0,64
8	-0,6 %	-0,67	1,1 %	0,98	1,4 %	1,72*	0,7 %	0,57	-0,3 %	-0,37
9	-0,4 %	-0,39	0,3 %	0,50	0,0 %	-0,45	0,9 %	0,75	-0,4 %	-0,48
10	-0,3 %	-0,24	-0,7 %	-0,63	-2,5 %	-2,34**	0,4 %	0,40	-0,2 %	-0,41
11	1,2 %	0,86	-0,1 %	-0,08	0,0 %	0,01	-0,4 %	-0,44	-0,4 %	-0,58
12	-0,2 %	-0,13	0,1 %	0,09	-0,7 %	-0,81	-0,4 %	-0,39	-0,6 %	-1,04
13	0,9 %	0,69	1,2 %	0,95	-0,6 %	-0,73	-0,2 %	-0,27	0,2 %	0,40
14	0,2 %	0,23	0,4 %	0,44	0,6 %	0,78	0,1 %	0,14	-0,2 %	-0,26
15	0,3 %	0,45	0,2 %	0,25	-1,4 %	-1,45	0,5 %	0,93	-0,1 %	-0,08
16	-0,2 %	-0,32	0,5 %	1,02	1,4 %	1,00	0,8 %	0,63	-0,2 %	-0,28
17	1,1 %	1,04	0,3 %	0,81	-0,2 %	-0,23	-0,1 %	-0,14	-0,2 %	-0,22
18	-0,8 %	-0,59	0,8 %	0,86	0,0 %	-0,45	0,1 %	0,12	0,0 %	0,00
19	-1,2 %	-1,64	0,0 %	0,01	-1,9 %	-1,54	-0,3 %	-0,42	0,1 %	0,22
20	-0,8 %	-1,27	0,7 %	0,88	1,7 %	1,20	0,3 %	0,66	-0,6 %	-0,86
21	-0,5 %	-0,27	2,1 %	2,76**	-2,0 %	-2,57**	0,0 %	0,16	-0,5 %	-0,52
22	-0,9 %	-0,74	-0,3 %	-0,49	-0,1 %	-0,16	-0,3 %	-0,52	-0,4 %	-0,45
23	-0,9 %	-1,06	0,1 %	0,08	0,3 %	0,28	-0,6 %	-0,77	-0,6 %	-0,42
24	0,5 %	0,44	-0,1 %	-0,12	0,6 %	0,51	-0,1 %	-0,11	-0,2 %	-0,12
25	-1,3 %	-0,42	-0,4 %	-0,65	-0,5 %	-0,48	0,0 %	-0,05	-0,6 %	-0,39
26	-0,8 %	-0,77	-0,3 %	-0,39	0,3 %	0,23	0,0 %	-0,06	-0,1 %	-0,10
27	-2,1 %	-2,32**	-0,4 %	-0,49	-2,2 %	-1,78*	0,1 %	0,08	0,4 %	0,19
28	-1,3 %	-1,30	-0,2 %	-0,40	0,3 %	0,23	-0,1 %	-0,13	1,0 %	1,86*
29	-0,5 %	-0,55	-0,4 %	-0,61	-1,0 %	-0,82	-0,2 %	-0,29	0,3 %	0,36
30	0,6 %	0,55	-0,6 %	-1,04	0,6 %	0,36	0,1 %	0,10	1,1 %	1,21

**Merknad:** \*Signifikant på 10%; \*\*signifikant på 5%; \*\*\*signifikant på 1%.

Fra tabell 18 finner vi enkelte signifikante avkastninger under de ulike orkanene. Vi finner en negativ signifikant avkastning på dag +27 under orkanen Florence. Under orkanen Harvey finner vi en negativ signifikant avkastning på dag -9 og tre positive signifikante avkastninger på dag

-5, -2 og +21. Videre finner vi negative signifikante avkastninger på -13, +2, +7, +10, +21 og +27 og en signifikant positiv avkastning på dag +8 under orkanen Michael. Under orkanen Maria finner vi positive signifikante avkastninger på dag +3 og +28, mens det er ingen signifikante avkastninger under orkanen Sandy.



Figur 11: CAAR (-15, +30) for energisektoren

Fra figur 11 kan vi se at energisektoren har hatt svært ulik utvikling under de ulike orkanene. Vi vil si at orkanen Michael både har en statistisk og økonomisk signifikant påvirkning på sektoren, mens orkanene Maria, Harvey og Florence kun har en økonomisk signifikant påvirkning på sektoren. Allerede før hendelsesdagen ser vi sterke reaksjoner i sektoren. Sektoren har en negativ CAAR på omtrent 2% på hendelsesdagen under orkanene Harvey og Florence, mens under orkanen Michael har sektoren en negativ CAAR på hele 8% på hendelsesdagen. På dag 0 under orkanen Maria hadde sektoren en positiv CAAR på omtrent 6%. Dette tyder på at markedet reagerte på varslinger om orkaner. Sektoren beveget seg tilnærmet likt under orkanene Harvey og Florence frem til dag +15. Deretter falt sektoren kraftig under orkanen Florence, og endte opp med negativ CAAR på omtrent 7,5% etter hendelsesperioden. Under orkanen Harvey endte sektoren opp med en positiv CAAR på omtrent 3,5% etter endt hendelsesperiode. Det ser ut til at sektoren var tilnærmet upåvirket av orkanen Sandy. Etter dag 0 under orkanen Michael ser vi at sektoren falt kraftig, og endte opp med en negativ CAAR på hele 16%. Sektoren har hatt en positiv CAAR gjennom hele

hendelsesperioden under orkanen Maria, og endte opp med en CAAR på omtrent 5% etter handelsperioden.

Vi har funnet et mønster i selskapene innenfor «Oil & gas storage & transportation». Disse selskapene har hatt en negativ CAR under alle orkanene. Årsaken til dette kan være at det blir vanskelig å transportere olje og gass dersom infrastrukturen blir ødelagt. En annen årsak kan være at anleggene for oppbevaringen av olje og gass blir ødelagte under orkaner.

## **7.2 Unormal avkastning med utgangspunkt i tofaktormodellen - Energisektoren**

Selskapene i energisektoren er spesielt følsom mot oljeprisen, og det kan derfor være at det ikke er tilstrekkelig å bruke markedsmodellen. Derfor har vi benyttet en tofaktormodell for energisektoren hvor vi inkluderer oljeprisendringen. Per januar 2018 lå det 175 oljerigger i Mexicogolfen (Garside, 2019). Disse oljeriggene ligger svært utsatt til for orkaner, og i flere tilfeller har orkaner ødelagt flere av disse riggene. Dette kan blant annet medføre store reparasjonskostnader, stopp i oljeproduksjonen og mangel på olje, som vil kunne påvirke energisektoren.



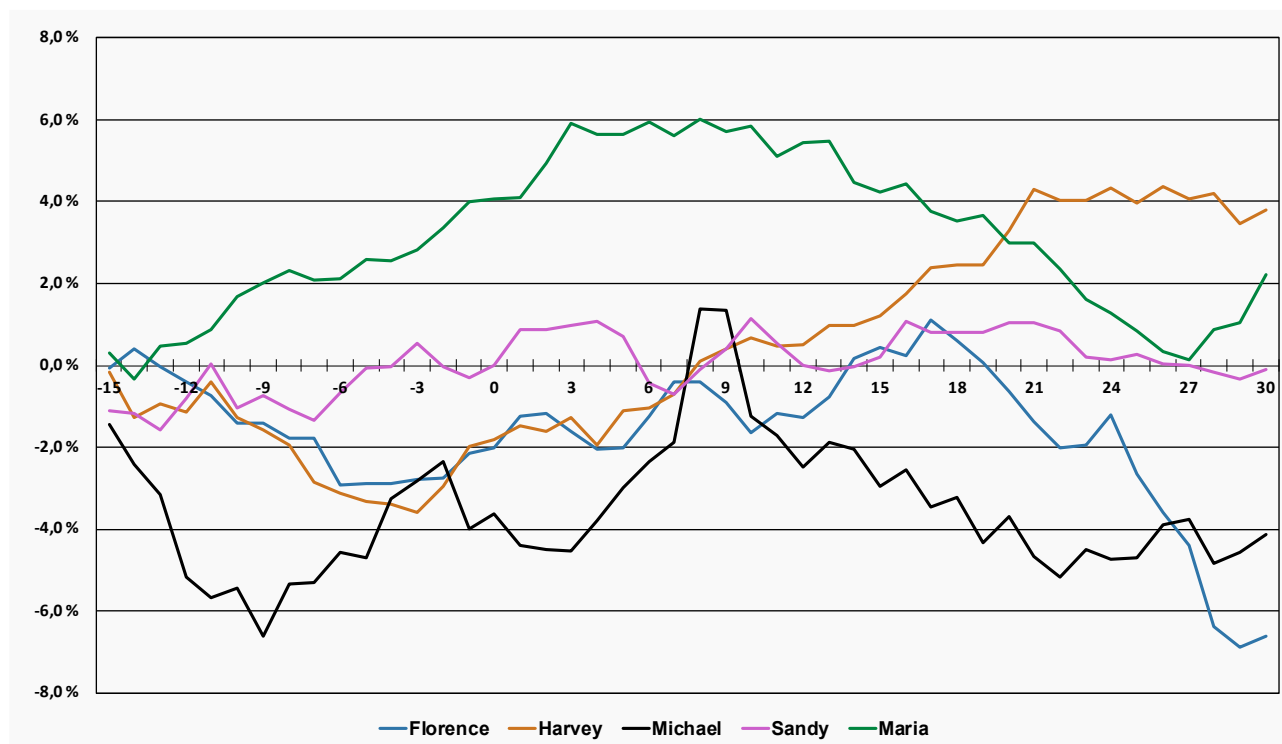
**Tabell 19:** AAR og t-verdier for energisektoren ved bruk av tofaktormodellen

Hendelses- dager	Florence		Harvey		Michael		Sandy		Maria	
	AAR	T-verdi	AAR	T-verdi	AAR	T-verdi	AAR	T-verdi	AAR	T-verdi
-15	-0,1 %	-0,10	-0,2 %	-0,18	-1,2 %	-0,42	-1,1 %	-0,61	0,3 %	0,49
-14	0,5 %	0,67	-1,1 %	-0,97	-0,8 %	-0,75	0,0 %	-0,03	-0,7 %	-1,09
-13	-0,4 %	-0,94	0,3 %	0,21	-2,1 %	-2,32**	-0,4 %	-0,45	0,8 %	1,11
-12	-0,4 %	-0,52	-0,2 %	-0,19	-1,3 %	-1,39	0,8 %	0,52	0,1 %	1,14
-11	-0,3 %	-0,62	0,7 %	1,85	-0,5 %	-0,56	0,8 %	0,78	0,3 %	0,26
-10	-0,7 %	-0,99	-0,9 %	-1,70	0,6 %	0,56	-1,1 %	-0,66	0,8 %	0,79
-9	0,0 %	0,03	-0,3 %	-0,68	-1,4 %	-0,89	0,3 %	0,36	0,3 %	0,59
-8	-0,4 %	-0,29	-0,4 %	-0,47	0,6 %	0,66	-0,3 %	-0,50	0,3 %	0,38
-7	0,0 %	0,01	-0,9 %	-1,08	-0,6 %	-0,38	-0,3 %	-0,26	-0,2 %	-0,26
-6	-1,1 %	-1,23	-0,3 %	-0,34	-0,2 %	-0,11	0,7 %	0,87	0,0 %	0,05
-5	0,0 %	0,02	-0,2 %	-0,33	-0,3 %	-0,19	0,6 %	0,61	0,5 %	0,42
-4	0,0 %	-0,00	0,0 %	-0,05	1,3 %	0,91	0,0 %	0,05	0,0 %	-0,03
-3	0,1 %	0,15	-0,2 %	-0,27	-0,1 %	-0,09	0,6 %	0,51	0,3 %	0,30
-2	0,0 %	0,04	0,7 %	1,28	-0,1 %	-0,07	-0,6 %	-0,93	0,5 %	1,07
-1	0,6 %	0,81	1,0 %	1,32	-2,1 %	-1,49	-0,3 %	-0,30	0,6 %	1,57
0	0,1 %	0,14	0,2 %	0,30	0,2 %	0,15	0,3 %	0,41	0,1 %	0,07
1	0,8 %	0,88	0,3 %	0,54	-0,6 %	-0,40	0,9 %	1,03	0,0 %	0,03
2	0,1 %	0,09	-0,1 %	-0,15	-2,3 %	-1,83*	0,0 %	0,02	0,8 %	1,09
3	-0,4 %	-0,24	0,3 %	0,47	0,4 %	0,35	0,1 %	0,32	1,0 %	1,54
4	-0,4 %	-0,53	-0,6 %	-1,07	0,7 %	0,87	0,1 %	0,50	-0,3 %	-0,43
5	0,0 %	0,04	0,8 %	1,10	0,8 %	0,91	-0,4 %	-0,26	0,0 %	0,00
6	0,8 %	0,53	0,1 %	0,95	1,3 %	1,01	-1,2 %	-0,77	0,3 %	0,56
7	0,8 %	0,90	0,3 %	0,25	-1,5 %	-2,02**	-0,2 %	-0,20	-0,4 %	-0,63
8	0,0 %	-0,02	0,8 %	0,78	1,4 %	1,72*	0,6 %	0,48	0,4 %	0,41
9	-0,5 %	-0,58	0,3 %	0,58	0,0 %	-0,45	0,5 %	0,35	-0,3 %	-0,33
10	-0,7 %	-0,66	0,3 %	0,34	-2,5 %	-2,34**	0,7 %	0,57	0,1 %	0,28
11	0,5 %	0,34	-0,2 %	-0,24	0,0 %	0,01	-0,6 %	-0,59	-0,8 %	-1,24
12	-0,1 %	-0,08	0,0 %	0,05	-0,7 %	-0,81	-0,6 %	-0,49	0,4 %	0,71
13	0,5 %	0,35	0,5 %	0,43	-0,6 %	-0,73	-0,1 %	-0,19	0,0 %	0,04
14	0,9 %	0,95	0,0 %	-0,03	0,6 %	0,78	0,1 %	0,12	-1,0 %	-1,12
15	0,3 %	0,38	0,2 %	0,30	-1,4 %	-1,45	0,3 %	0,46	-0,3 %	-0,35
16	-0,2 %	-0,26	0,5 %	1,06	1,4 %	1,00	0,9 %	0,72	0,2 %	0,33
17	0,9 %	0,87	0,6 %	1,51	-0,2 %	-0,23	-0,3 %	-0,25	-0,7 %	-0,95
18	-0,5 %	-0,40	0,1 %	0,08	0,0 %	-0,45	0,0 %	-0,00	-0,2 %	-0,29
19	-0,5 %	-0,68	0,0 %	0,02	-1,9 %	-1,54	0,0 %	0,01	0,1 %	0,24
20	-0,7 %	-1,13	0,8 %	1,07	1,7 %	1,20	0,2 %	0,46	-0,7 %	-0,97
21	-0,8 %	-0,40	1,0 %	1,57	-2,0 %	-2,57**	0,0 %	0,11	0,0 %	0,01
22	-0,6 %	-0,54	-0,3 %	-0,44	-0,1 %	-0,16	-0,2 %	-0,40	-0,7 %	-0,73
23	0,1 %	0,07	0,0 %	0,01	0,3 %	0,28	-0,6 %	-0,80	-0,7 %	-0,49
24	0,8 %	0,74	0,3 %	0,54	0,6 %	0,51	-0,1 %	-0,09	-0,3 %	-0,25
25	-1,4 %	-0,49	-0,4 %	-0,62	-0,5 %	-0,48	0,1 %	0,15	-0,4 %	-0,31
26	-1,0 %	-0,89	0,4 %	0,41	0,3 %	0,23	-0,2 %	-0,24	-0,5 %	-0,44
27	-0,8 %	-0,93	-0,3 %	-0,34	-2,2 %	-1,78*	0,0 %	-0,04	-0,2 %	-0,10
28	-2,0 %	-1,76*	0,1 %	0,26	0,3 %	0,23	-0,2 %	-0,24	0,8 %	1,41
29	-0,5 %	-0,51	-0,7 %	-1,23	-1,0 %	-0,82	-0,2 %	-0,23	0,2 %	0,22
30	0,3 %	0,25	0,3 %	0,67	0,6 %	0,36	0,2 %	0,16	1,1 %	1,31

**Merknad:** \*Signifikant på 10%; \*\*signifikant på 5%; \*\*\*signifikant på 1%.

Ved bruk av tofaktormodellen med oljeprisendring og S&P 500 som forklaringsvariabler, ser vi fra tabell 19 at vi får færre signifikante avkastninger sammenlignet med markedsmodellen. Under orkanene Harvey, Sandy og Maria finner vi ingen signifikante avkastninger. Ved markedsmodellen

hadde sektoren fire signifikante avkastninger under orkanen Harvey og to signifikante avkastninger under orkanen Maria. Under orkanene Florence og Michael er det fortsatt like mange signifikante avkastninger som ved bruk av markedsmodellen. Figur 12 viser CAAR for energisektoren gjennom hendelsesperioden. I likhet med figur 11, ser vi i figur 12 at sektoren fortsatt er økonomisk signifikant under de samme orkanene.



Figur 12: CAAR (-15, +30) for energisektoren ved bruk av tofaktormodellen

Vi kan se de samme effektene i figur 12, som vi så i figur 11, men vi ser mindre svingninger i CAAR ved å inkorporere oljeprisendringen. Dette er ikke overraskende, da energiselskaper er korrelert med oljeprisen. I figur 11 har vi en svingning i CAAR på +5% til -16% etter hendelsesperioden, mens ved bruk av tofaktormodellen er svingningene i CAAR +4% til -7,5% etter hendelsesperioden. Figur 11 viser at sektoren har en jevn nedgang under orkanen Michael, men i figur 12 ser vi det er store svingninger. Fra dag -9 til dag +8 ser vi en oppgang. Denne oppgangen så vi ikke ved bruk av markedsmodellen. Dette tyder på at oljeprisen hadde en påvirkning på sektoren under orkanen Michael. Vi ser at sektoren har samme mønster ved bruk av markedsmodellen og tofaktormodellen under orkanen Maria. Men ved bruk av tofaktormodellen er det mindre svingninger og sektoren ender opp med en positiv CAAR på 2%. Energisektoren har samme mønster under orkanene Harvey og Florence ved bruk av begge modellene. Dette tyder på at oljeprisendringen ikke har hatt stor påvirkning under disse orkanene.

Ut fra tofaktormodellen ser det ut til at orkanen Maria og Michael var de to orkanene som ble mest påvirket av olje. Fra figur 12 ser vi at sektoren endte opp med en negativ CAAR på 4% etter hendelsesperioden under orkanen Michael mot en negativ CAAR på 16% ved bruk av markedsmodellen. Dette kan tyde på at det har vært et stort fall i oljeprisen som ikke ble fanget opp av markedsmodellen. Vi ser forskjell i AAR og CAAR ved å bruke tofaktormodellen sammenlignet med markedsmodellen. Forskjellen er at det blir mindre ekstreme bevegelser i CAAR når vi inkorporerer oljeprisendringen, men vi ser fortsatt store bevegelser i CAAR i figur 12. Vi finner ingenting som tyder på at orkaner skal ha en generell påvirkning på oljeprisen. Både figur 11 og 12 viser at det kun er orkanene Michael og Florence som gir en negativ CAAR etter endt hendelsesperiode. Dette var overraskende, da vi trodde sektoren ville bli negativt påvirket under flere av orkanene. Det kan være produksjonen kun hadde en kortvarig stopp og ikke ga like store konsekvenser som vi først antok. I tillegg kan det være at flytrafikken og andre kjøretøy klarte å opprettholde aktiviteten, slik at etterspørselen etter olje forble den samme.

## 8 Oppsummering av resultater

Hovedinteressen for denne studien er å undersøke hvilke effekter orkaner har på det amerikanske aksjemarkedet ved å identifisere eventuell unormal avkastning i energi-, forsikrings-, forsynings-, helse-, kommunikasjons- og konsumsektoren. Oppsummering av resultatene våre følger hypotesene gitt i kapittel 2.3. Det er vanskelig å konkludere med hvilke påvirkninger orkaner har på sektorene, da sektorene har beveget seg svært ulikt under de ulike orkanene. Vedlegg 1 viser gjennomsnittlig CAAR for hver sektor under alle orkanene samlet. Her ser vi den totale påvirkningen sektoren har hatt som følge av de fem orkanene. I vedlegg 2 vises gjennomsnittlig CAAR for energisektoren ved bruk av markedsmodellen og tofaktormodellen.

### **Hypotese 1: Energisektoren blir negativt påvirket**

Energisektoren er svært utsatt for orkaner, da det ligger flere oljerigger i områdene hvor orkaner som regel treffer. Vi hadde derfor en hypotese om at denne sektoren ville bli negativt påvirket som følge av ødeleggelse av oljerigger. Ved bruk av markedsmodellen viser resultatene at to av orkanene medførte en negativ CAAR, en orkan hadde ingen påvirkning, og to orkaner medførte en positiv CAAR. De negative bevegelsene i CAAR er betydelig større enn de positive, men det er likevel vanskelig å si om sektoren totalt sett er negativt påvirket. Resultatene fra tofaktormodellen viser at orkanene har samme mønster som ved bruk av markedsmodell, men bevegelsene i CAAR er mindre i tofaktormodellen. Dette tyder på at oljeprisen har stått for mye av de unormale bevegelsene i markedsmodellen. Det er vanskelig å dra en samlet konklusjon for energisektoren, ettersom sektoren beveger seg svært ulikt under hver orkan, men som vi ser i vedlegg 2 ser vi at energisektoren endte opp med en negativ gjennomsnittlig CAAR på 2,5% med markedsmodellen og en negativ gjennomsnittlig CAAR på 1,0% med tofaktormodellen totalt sett under de fem orkanene etter endt hendelsesperiode.

### **Hypotese 2: Forsikringssektoren blir negativ påvirket**

Vi hadde en hypotese om at forsikringssektoren ville bli hardt rammet som følge av de enorme kostnadene orkaner medfører. Vi kan gjennom vår hendelsesstudie se at forsikringssektoren har hatt en positiv CAAR under tre av fem orkaner. Dette var et overraskende resultat, da vi trodde forsikringssektoren ville bli mer negativt påvirket av orkaner. Det kan være at sektoren gradvis har priset inn klimarisiko, og er forberedt på at det skal komme flere naturkatastrofer i tiden fremover. En annen mulig årsak til denne positive påvirkningen kan være at flere har tegnet forsikringer, ettersom orkaner har forekommet hyppigere de siste årene. Ut fra resultatene kan vi ikke

konkludere med at forsikringssektoren blir negativt påvirket av orkaner. I vedlegg 1 ser vi at forsikringssektoren totalt sett endte opp med en positiv gjennomsnittlig CAAR på 1,5% etter endt hendelsesperiode.

### **Hypotese 3: Forsyningssektoren blir negativt påvirket**

Orkaner kan medføre store skader på infrastrukturen, som kan slå negativt ut på forsyningssektoren. På bakgrunn av dette utarbeidet vi en hypotese om at forsyningssektoren ville bli negativt påvirket av orkaner. Hendelsesstudien viser at sektoren endte opp med en negativ CAAR under tre av orkanene og en positiv CAAR under to av orkanene. Sektoren oppnådde positiv unormal avkastning under orkanene Michael og Florence, som var de to orkanene med minst kostnader. Det kan derfor se ut til at sektoren reagerer mer negativt når omfanget av skadene og kostnadene er større. Vi kan også se en tendens til at sektoren reagerer mer når orkanene treffer land enn på orkanvarslingene. Det har vært større bevegelser etter hendelsesdagen sammenlignet med perioden i forkant. I denne sektoren er det også vanskelig å foreta en samlet konklusjon, da sektoren har hatt en positiv CAAR under to av orkanene og en negativ CAAR under tre av orkanene. Vi kan derfor ikke konkludere med at forsyningssektoren blir negativt påvirket av orkaner. Totalt sett under de fem orkanene endte forsyningssektoren opp med en positiv gjennomsnittlig CAAR på 0,3% etter endt hendelsesperiode, som vist i vedlegg 1.

### **Hypotese 4: Helsesektoren blir positivt påvirket**

Vi utarbeidet en hypotese om at helsesektoren ville bli positivt påvirket av orkaner som følge av at flere trenger medisinske produkter og helsehjelp etter orkaner inntreffer. Det ser ikke ut til at sektoren reagerte noe særlig frem til hendelsesdagen, men når orkanene treffer land ser vi store bevegelser i CAAR. Etter en 46 dagers hendelsesperiode, viser resultatene at sektoren endte opp med en positiv CAAR under tre av orkanene, og er tilnærmet upåvirket under to av orkanene. Resultatene fra hendelsesstudien tyder på at helsesektoren har en positiv effekt som følge av orkaner, og vi kan dermed konkludere med at vår hypotese stemmer. Som vi ser i vedlegg 1, endte helsesektoren opp med en positiv gjennomsnittlig CAAR på 2,1% totalt sett under de fem orkanene etter endt hendelsesperiode.

### **Hypotese 5: Kommunikasjonssektoren er upåvirket**

Når det gjelder kommunikasjonssektoren, hadde vi en hypotese om at denne sektoren ville være upåvirket av orkaner. Dette fordi selskaper i denne sektoren leverer internett-, media-,

underholdnings- og kommunikasjonstjenester, noe vi mente ikke ville bli særlig påvirket av orkaner. Resultatene viser at sektoren ble negativt påvirket under tre av orkanene og positivt påvirket under to av orkanene. Det var uventet at sektoren ville reagere slikt. De negative unormale bevegelsene tror vi skyldtes strømbrydd under orkanene. Selv med en kategori 1 orkan vil orkanen kunne slå ut strømnettet i opptil flere dager, og dette vil dermed kunne påvirke bruken av tjenester som denne sektoren tilbyr. Orkanen Sandy var en av de to orkanene som bidro med positiv CAAR, men mye av dette tror vi skyldes andre effekter enn orkaner. Dette fordi enkelte selskaper i kommunikasjonssektoren hadde en ekstrem positiv CAR som skilte seg ut fra de andre selskapene. Resultatene viser at det har vært store bevegelser i CAAR, og vi kan dermed ikke konkludere med at kommunikasjonssektoren er upåvirket av orkaner. Vi kan fra vedlegg 1 se at kommunikasjonssektoren totalt sett ble negativt påvirket av de fem orkanene. Sektoren endte opp med en negativ gjennomsnittlig CAAR på 2,1% etter endt hendelsesperiode.

#### **Hypotese 6: Konsumsektoren er upåvirket**

Vi hadde forventet at konsumsektoren ville ha små svingninger under orkanene, ettersom flere av selskapene i sektoren selger matvarer og nødvendige forbruksvarer. Derfor utarbeidet vi en hypotese om at denne sektoren ville være upåvirket av orkaner. Resultatene fra hendelsesstudien viser at sektoren hadde en negativ CAAR under tre av de fem orkanene, mens en positiv CAAR under to av orkanene. De tre orkanene med størst kostnader var de orkanene som bidro til at sektoren fikk en negativ CAAR. Dette kan tyde på at det var store ødeleggelser, og at avlinger og butikker ble hardt rammet. Når vi ser på de to orkanene som ga positiv effekt på sektoren, ser vi at kostnadene for disse to orkanene var betydelig lavere enn de andre. Under disse to orkanene var det trolig ikke like store ødeleggelser som gjorde at selskapene kunne opprettholde normal drift. Vi hadde forventet at sektoren ville ha små svingninger, men ut fra figur 10 ser vi at det har vært store bevegelser. Resultatene fra hver enkelt orkan viser tydelig at konsumsektoren ikke er upåvirket av orkaner. Men ser vi på sektoren samlet under de fem orkanene, vist i vedlegg 1, ser vi at sektoren endte opp med en negativ gjennomsnittlig CAAR på kun 0,4% etter endt hendelsesperiode.

## 9 Konklusjoner

I denne studien har vi undersøkt hvordan orkaner påvirker det amerikanske aksjemarkedet. Vi har tatt utgangspunkt i de fem mest kostbare orkanene i 2012-19. Gjennom en hendelsesstudie har vi sett på hvordan daglig avkastning har endret seg som følge av orkaner. Hendelsesvinduet består av 46 dager, og studien omfatter 90 selskaper fra S&P 500. Vi har brukt både markedsmodellen og tofaktormodellen for beregning av unormal avkastning. Hensikten med studien var å identifisere eventuell unormal avkastning i seks ulike sektorer (energi-, forsikrings-, forsynings-, helse-, kommunikasjons- & konsumsektoren) for å se hvilke av sektorene som er mest følsomme for orkaner.

Generelt finner vi ulike reaksjoner på det amerikanske aksjemarkedet avhengig av de ulike orkanene. Dette skyldes trolig de store forskjellene i orkanenes styrke og kostnader. Fra hendelsesstudien finner vi få statistisk signifikante avkastninger, men flere økonomisk signifikante avkastninger. Det er vanskelig å finne noen klare sammenhenger for alle sektorene, men vi har likevel funnet noen mønstre hos enkelte sektorer. Vi finner blant annet at forsynings-, kommunikasjons- og helsesektoren hadde større reaksjoner etter hendelsesdagen sammenlignet med perioden i forkant. Dette tyder på disse sektorene reagerer mer når selve orkanen treffer land sammenlignet med varslinger om orkaner. I forsikrings-, konsum- og energisektoren ser vi store reaksjoner både før og etter hendelsesdagen. Dette kan være et tegn på at investorenes reaksjoner på orkanvarslinger spiller en betydelig større rolle blant disse sektorene sammenlignet med forsynings-, helse- og kommunikasjonssektoren.

Vi ser noen mulige svakheter ved studien. Orkanene Maria og Michael kom tett etter orkanene Harvey og Florence. Gjennom et 46 dagers hendelsesvindu fanger vi dermed opp effektene som skjer under orkanene Harvey og Florence tidlig i hendelsesvinduet til orkanene Maria og Michael. Dette er en svakhet i studien, da resultatene under orkanene Maria og Michael blir forsterket. En annen svakhet i studien kan være valg av hendelsesdag. Vi har satt hendelsesdagen til å være da orkanene traff land. Hendelsesdagen kunne også vært da første orkanvarsel kom ut. Det kan diskuteres hva som er mest riktig å bruke som hendelsesdag, men vi valgte dagen orkanene traff land, fordi det er først da vi tror man vil se de store effektene. Hendelsesstudien viser at orkaner har ulike effekter på det amerikanske aksjemarkedet, og vi har klart å identifisere unormal avkastning i de ulike sektorene. Hvis orkaner forekommer hyppigere i fremtiden, kan det være vi ser mer av det vi har sett i denne hendelsesstudien på flere andre aksjemarkeder.

## Referanseliste

Amadeo, K. (2020). *How Hurricanes Damage the Economy: The balance*. Tilgjengelig fra: <https://www.thebalance.com/hurricane-damage-economic-costs-4150369> (lest 18.4.2020).

Armitage, S. (1995). Event study methods and evidence on their performance. *Journal of economic surveys*, 9 (1): 25-52.

Berg, R., Penny, A. B. & Pasch, R. J. (2019). *Tropical Cyclone Report, Hurricane Maria*. National Hurricane Center.

Berg, R. & Stewart, S. R. (2019). *Tropical Cyclone Report, Hurricane Florence*. National Hurricane Center.

Bertolotti, A., Basu, D., Akallal, K. & Deese, B. (2019). Climate Risk in the US Electric Utility Sector: A Case Study. Available at SSRN 3347746.

Beven II, J. L., Berg, R. J., Cangialosi, J. P., Blake, E. S. & Kimberlain, T. B. (2013). *Tropical Cyclone Report, Hurricane Sandy*. National Hurricane Center.

Beven II, J. L., Berg, R. & Hagen, A. (2019). *Tropical Cyclone Report, Hurricane Michael*. National Hurricane Center.

Blake, E. S. & Zelinsky, D. A. (2018). *Tropical Cyclone Report, Hurricane Harvey*. National Hurricane Center.

Bourdeau-Brien, M. & Kryzanowski, L. (2017). The impact of natural disasters on the stock returns and volatilities of local firms. *The Quarterly Review of Economics and Finance*, 63: 259-270.

Brooks, C. (2019). *Introductory Econometrics For Finance*. 4 utg. University Of Cambridge: Cambridge University Press.

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



Carbon Disclosure Project. (2019). *World's biggest companies face \$1 trillion in climate change risks*. Tilgjengelig fra: <https://www.cdp.net/en/articles/media/worlds-biggest-companies-face-1-trillion-in-climate-change-risks> (lest 3.1.2020).

Chatzivasileiadis, T., Estrada, F., Hofkes, M. & Tol, R. (2017). The memory of Katrina and the stock market response to hurricane-related news and events.

Feria-Domínguez, J. M., Paneque, P. & Gil-Hurtado, M. (2017). Risk perceptions on hurricanes: Evidence from the US stock market. *International journal of environmental research and public health*, 14 (6): 600.

FN-sambandet. (2019). *Klimaendringer*. Tilgjengelig fra: <https://www.fn.no/Tema/klima-og-miljoe/Klimaendringer#&gid=1&pid=1>.

Garside, M. (2019). *Number of offshore rigs worldwide 2018 by region*. Tilgjengelig fra: <https://www.statista.com/statistics/279100/number-of-offshore-rigs-worldwide-by-region/> (lest 6.4.2020).

Insurance Information Institute. (2019a). *Number of World Natural Catastrophes, 1980-2018*.

Insurance Information Institute. (2019b). *Tropical Storms and Hurricanes in the U.S., 1980-2018*.

Insurance Information Institute. (2019c). *World Natural Catastrophes By Type Of Event, 2018*.

Jiao, Z. (2018). *The Impact of Hurricanes on Different Industries*: Concordia University.

Lynch, J. (2017). *Hurricane Harvey Loss Estimates Roundup as of 9/8/17*: Insurance Information Institute. Tilgjengelig fra: <https://www.iii.org/insuranceindustryblog/hurricane-harvey-loss-estimates-roundup-as-of-83117/>.

MacKinlay, A. C. (1997). Event studies in economics and finance. *Journal of economic literature*, 35 (1): 13-39.

Malkiel, B. G. & Fama, E. F. (1970). Efficient capital markets: A review of theory and empirical work. *The Journal of Finance*, 25 (2): 383-417.

National Hurricane Center. (u.å-a). *Saffir-Simpson Hurricane Wind Scale*. Tilgjengelig fra: <https://www.nhc.noaa.gov/aboutsshws.php> (lest 10.5.2020).

National Hurricane Center. (u.å-b). *Tropical Cyclone Climatology*. Tilgjengelig fra: <https://www.nhc.noaa.gov/climo/> (lest 18.2.2020).

National Oceanic and Atmospheric Administration.(2012). *Hurricane Sandy Advisory Archive*. Tilgjengelig fra: <https://www.nhc.noaa.gov/archive/2012/SANDY.shtml?> (lest 6.4.2020).

National Oceanic and Atmospheric Administration. (2016). *What are hurricanes? What happens during a hurricane?* Tilgjengelig fra: <https://www.ndbc.noaa.gov/educate/hurr.shtml> (lest 11.2.2020).

National Oceanic and Atmospheric Administration. (2017a). *Hurricane Harvey Advisory Archive*. Tilgjengelig fra: <https://www.nhc.noaa.gov/archive/2017/HARVEY.shtml?> (lest 6.4.2020).

National Oceanic and Atmospheric Administration. (2017b). *Hurricane Maria Advisory Archive*. Tilgjengelig fra: <https://www.nhc.noaa.gov/archive/2017/MARIA.shtml?> (lest 6.4.2020).

National Oceanic and Atmospheric Administration. (2018a). *Global climate report - annual 2018*.

National Oceanic and Atmospheric Administration. (2018b). *Hurricane Florence Advisory Archive*. Tilgjengelig fra: <https://www.nhc.noaa.gov/archive/2018/FLORENCE.shtml?> (lest 6.4.2020).

National Oceanic and Atmospheric Administration. (2018c). *Hurricane Michael Advisory Archive*. Tilgjengelig fra: <https://www.nhc.noaa.gov/archive/2018/MICHAEL.shtml?> (lest 6.4.2020).

National Oceanic and Atmospheric Administration. (2019). *U.S. Billion-Dollar Weather & Climate Disasters 1980-2019*.

National Oceanic and Atmospheric Administration. (2020). *Billion-Dollar Weather and Climate Disasters: Summary Stats*.

Robinson, C. J. & Bangwayo-Skeete, P. (2019). The Economic and Financial Costs of Climate Change in Small Island Developing States: Assessing the Effect of Hurricanes & Tropical Storms on Stock and Foreign Exchange Markets in Jamaica. *Available at SSRN 3411742*.

Spencer, D. (2019). *5 Top Pharma Manufacturers in Puerto Rico*. Tilgjengelig fra: <https://pharmaboardroom.com/articles/5-top-pharma-manufacturers-in-puerto-rico/> (lest 28.4.2020).

S&P Global Market Intelligence. (2018). *Global Industry Classification Standard*.

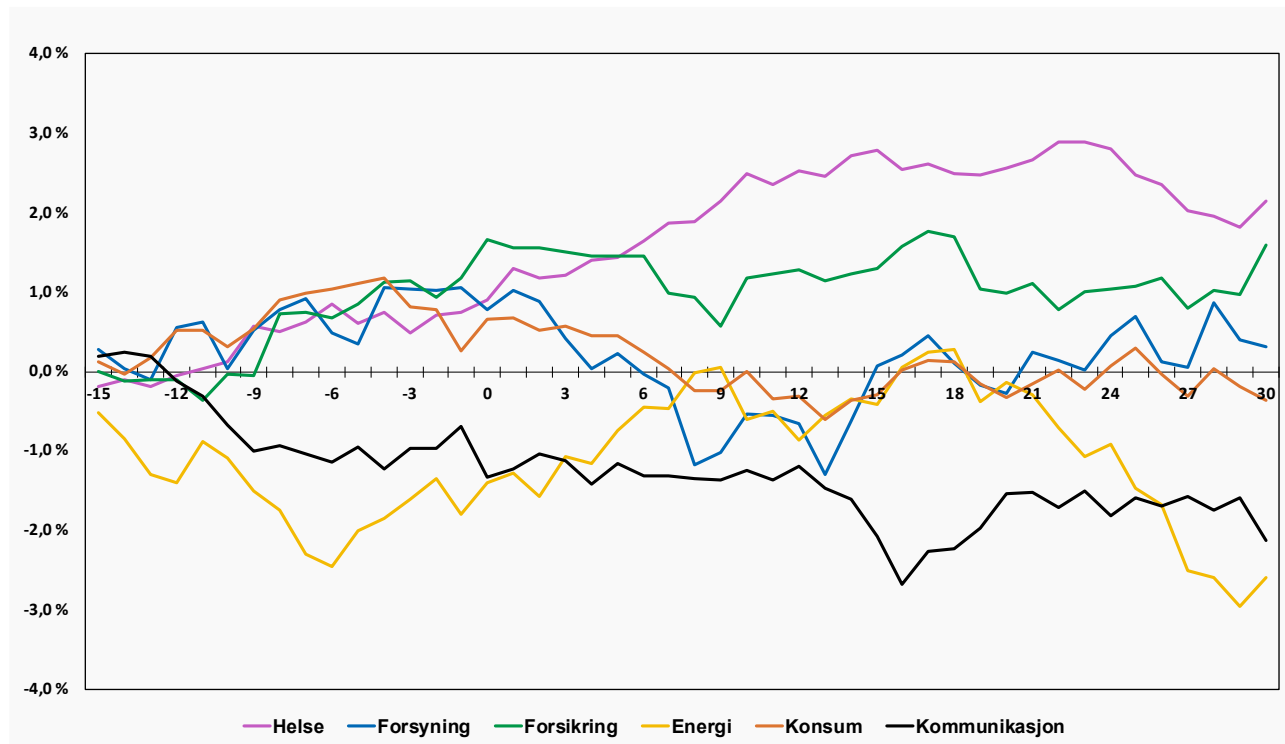
Task Force on Climate-related Financial Disclosures. (2017). *Implementing the Recommendations of the Task Force on Climate-related Financial Disclosures*.

Task Force on Climate-related Financial Disclosures.. (2018). *Got It Covered? Insurance In a Changing Climate*.

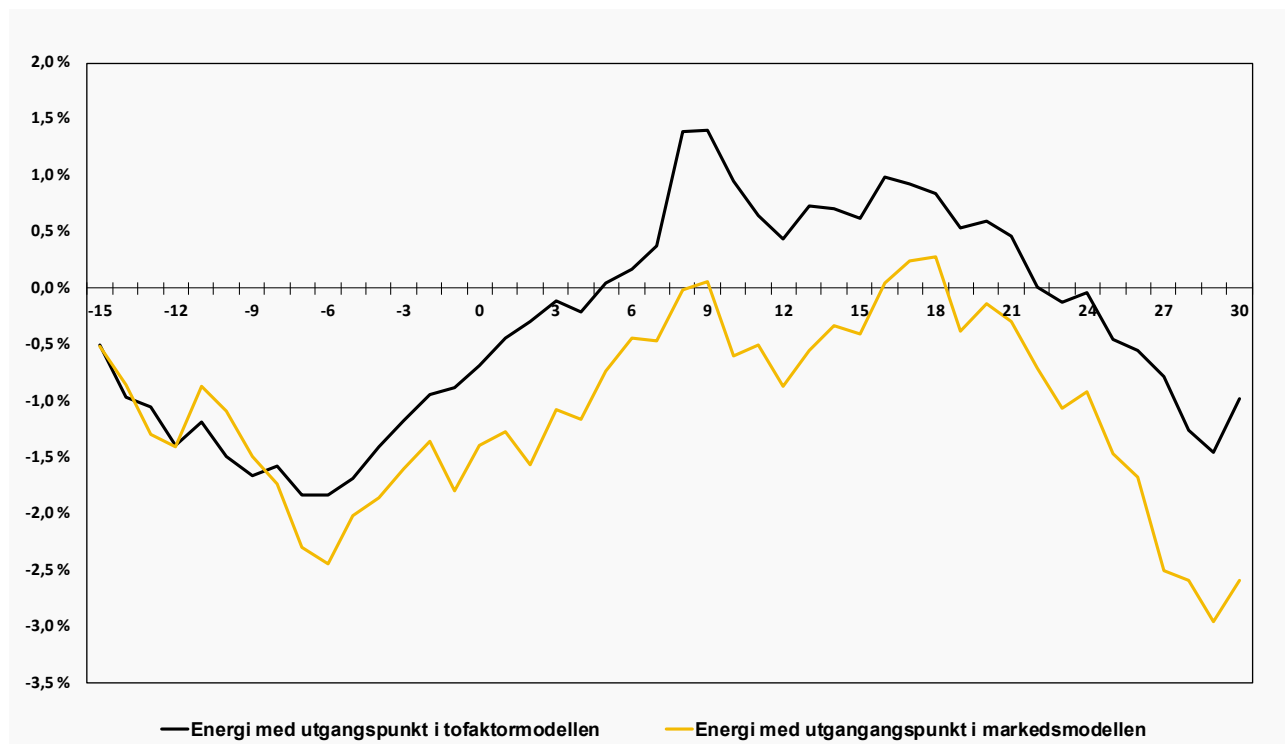
Worthington, A. C. (2008). The impact of natural events and disasters on the Australian stock market: A GARCH-M analysis of storms, floods, cyclones, earthquakes and bushfires. *Global Business and Economics Review*, 10 (1): 1.

## Vedlegg

**Vedlegg 1** - Gjennomsnittlig CAAR for hver sektor under orkanene Florence, Harvey, Maria, Michael og Sandy med utgangspunkt i den enkle markedsmodellen



**Vedlegg 2** - Gjennomsnittlig CAAR for energisektoren under orkanene Florence, Harvey, Maria, Michael og Sandy med utgangspunkt i markedsmodell og tofaktormodellen med olje





**Norges miljø- og biovitenskapelige universitet**  
Noregs miljø- og biovitenskapelige universitet  
Norwegian University of Life Sciences

Postboks 5003  
NO-1432 Ås  
Norway