



EKONOMI
HÖGSKOLAN
Lunds universitet

Lunds universitet
Företagsekonomiska institutionen
12 januari 2006

BORTA MED VINDEN

*En eventstudie av hur oljepriset påverkas av
orkaner i Mexikanska Golfen*

FÖRFATTARE:

Markus Engelbrekts 820827-1414
Rikard Frost 790130-0298
Johannes Fust 800425-3517

HANDLEDARE:

Göran Anderson
Maria Gårdängen

SAMMANFATTNING

- Uppsatsens titel:** Borta med vinden – *En eventstudie av hur oljepriset påverkas av orkaner i Mexikanska Golfen*
- Seminariedatum:** 12 januari 2006
- Ämne/kurs:** Finansiering, 10 akademiska poäng (15 ECTS-poäng), Kandidatuppsats, Ekonomihögskolan, Lunds universitet
- Författare:** Markus Engelbrekts
Rikard Frost
Johannes Fust
- Handledare:** Göran Anderson
Maria Gårdängen
- Fem nyckelord:** Eventstudie, oljepris, orkaner, Mexikanska Golfen, National Hurricane Center
- Syfte:** Uppsatsens syfte är att identifiera abnormala prisrörelser på petroleummarknaden i anslutning till orkaner. Om sådana kan identifieras undersöker vi statistiskt i vilken mån de kan förklaras av National Hurricane Centers rapporter om orkanernas egenskaper.
- Teoretiskt perspektiv:** Det teoretiska huvudperspektivet utgörs av den effektiva marknadshypotesen och dess grundantagande om att priset på en tillgång är en återspeglning av all, för marknaden, tillgänglig information.
- Metod:** Genom att genomföra en eventstudie där olje- och petroleumindexet DJ-AIGP studeras under orkanperioder undersöker vi om det under dessa perioder existerar abnormala avkastningar. Eventuella abnormala avkastningar söker vi statistiskt förklara med de stormvariabler som rapporteras av NHC.
- Resultat:** Undersökningen fann att orkaner leder till abnormala överavkastningar på oljepriset, många av dessa har dock visat sig svåra att statistiskt säkerställa. Efter ytterligare statistiska analyser visade undersökningen att variationen dessa abnormala avkastningar till 23% kan förklaras av stormvariablerna maximal vind under det senaste handelsdygnet samt avståndet till oljehamnen LOOP i Mexikanska Golfen.
- Slutsatser:** En av de viktigaste slutsatserna vi kan dra från vår undersökning är att en daglig aggregering av alla tidigare orkandagars abnormala avkastning (DAAR) verkar vara det mest rättvisande värdet på marknadens riskbedömning när händelsen sträcker sig över flera dagar. Vi kan också konstatera att ytterligare forskning inom detta outforskade område är nödvändig för att förfina metoden för att skatta normal avkastning vid eventstudier på olja och petroleum.

ABSTRACT

- Title:** Gone with the wind - *An event study on how hurricanes in the Mexican Gulf impact the price of oil*
- Seminar date:** January 12, 2006
- Course:** Bachelor thesis within the field of Finance, 10 academic credits (15 ECTS credits), Lund University, School of Economics and Management (LUSEM)
- Authors:** Markus Engelbrekts
Rikard Frost
Johannes Fust
- Advisor/s:** Göran Anderson
Maria Gårdängen
- Five key words:** Event study, oil price, hurricanes, Mexican Gulf, National Hurricane Center
- Purpose:** The purpose of the thesis is to investigate whether hurricanes lead to abnormal returns on oil and petroleum. If that is the case we will examine to what extent these may be explained by hurricane data.
- Theoretical perspective:** The main theoretical perspective is the Efficient Market Hypothesis and its core argument that the price of any given asset is reflected by all available information.
- Methodology:** With the use of an event study methodology we examine [if any] abnormal returns on the oil and petroleum index DJ-AIGP during periods of hurricanes in the Mexican Gulf. We seek to statistically analyze and explain any such abnormal return with the storm characteristics released by the NHC.
- Empirical foundation:** Our research found that hurricanes indeed lead to abnormal returns on oil and petroleum, however not all have been proved to be statistically significant. After further statistical analysis of these results we found that 23% of the abnormal returns may be explained by the variables *Maximum wind during the last 24 hours* and *distance to the oil central LOOP* in the Mexican Gulf.
- Conclusions:** One of the major findings of our research is that a measure of the market's daily aggregated (DAAR) risk evaluation is to prefer in event studies dealing with events that are span over long periods of time. We may also conclude that further research is needed in this area to fine-tune the method for estimating normal returns on oil and petroleum.

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

KAPITEL 1, INLEDNING 6

- 1.1 Bakgrund 6
- 1.2 Problemdiskussion 6
- 1.3 Forskningsfråga 7
- 1.4 Syfte 7
- 1.5 Avgränsningar 7
- 1.6 Målgrupp 7

KAPITEL 2, BAKGRUND 8

- 2.1 Oljemarknaden 8
 - 2.1.1 Användningsområden 8
 - 2.1.2 Kvaliteter och pris 8
 - 2.1.3 OPEC 8
 - 2.1.4 LOOP – Louisiana Offshore Oil Port 8
- 2.2 Orkaner 8
 - 2.2.1 Orkansäsong 8
 - 2.2.2 Orkanbevakning 9

KAPITEL 3, TEORI 10

- 3.1 EMH 10
 - 3.1.1 Svag marknadseffektivitet 10
 - 3.1.2 Medelstark marknadseffektivitet 10
 - 3.1.3 Stark marknadseffektivitet 10
 - 3.1.4 EMH:s teoretiska relevans 10
- 3.2 Tidigare forskning 11
- 3.3 Eventstudie 11
 - 3.3.1 Begrepp och termer 11

KAPITEL 4, METOD 12

- 4.1 Val av händelser och händelsefönster 12
- 4.2 Datainsamling 12
- 4.3 Normal avkastning 13
 - 4.3.1 OLS-estimering 13
- 4.4 Abnormal avkastning 14
 - 4.4.1 DAAR 14
- 4.5 Hypotesprövning 14
- 4.6 Stormvariabler 14
 - 4.6.1 Väderobservationer 15
 - 4.6.2 Prognoser 15
- 4.7 Samband mellan abnormal avkastning och stormvariabler 16

KAPITEL 5, RESULTAT 17

- 5.1 Händelser och händelsefönster 17
- 5.2 Urvalets statistiska egenskaper 17
- 5.3 Skattning av normalavkastning 18
- 5.4 Beräkning av abnormala avkastningar 19
- 5.5 Beräkning av DAAR 19
- 5.6 Hypotesprövning 19
- 5.7 Skattning av stormvariabler med hjälp av AR 21
- 5.8 Skattning av stormvariabler med hjälp av DAAR 21

KAPITEL 6, ANALYS 22

- 6.1 Abnormala avkastningar under händelseperioden 22
- 6.2 Förklaring av abnormala avkastningar 22

KAPITEL 7, SLUTSATSER 24

- 7.1 Abnormala avkastningar under orkaner 24
- 7.2 Orkanrapporters betydelse för oljemarknaden 24
- 7.3 Begreppet DAAR 25
- 7.4 Slutdiskussion 25

KAPITEL 8, KÄLLFÖRTECKNING 26

- 8.1 Publicerade källor 26
- 8.3 Företagsinterna källor 27
- 8.4 Orefererade källor 27

KAPITEL 1

Inledning

1.1 Bakgrund

VARJE ÅR TAR NATIONAL HURRICANE CENTER i Florida fram en lista med 21 namn. Dessa namn används för att namnge varje tropisk storm som bildas i norra Atlanten under det kommande årets orkansäsong. Innan år 2005 hade de aldrig behövt använda alla de 21 namnen eftersom det inte bildades tillräckligt många stormar. 2005 går dock till historien som det år då namnen tog slut och de tvingades börja döpa årets sista stormar efter det grekiska alfabetet. (Kluger, 2005)

Orkansäsongen 2005 kan sammanfattas som den värsta på 50 år i Mexikanska Golfen. Orkanen Katrina som inledde i slutet av augusti kommer sannolikt att betecknas som den största naturkatastrofen i USA:s historia. Kostnadsberäkningar för evakueringen, röjningsarbetet och återuppbyggnadsarbetet är långt ifrån klara, men det står klart att det kommer att röra sig om mångmiljardbelopp (NHC 5). Detta är endast några tecken i raden på att något håller på att hända med klimatet i nordatlanten.

I en studie av 4800 orkaner i Atlanten och Stilla Havet under de senaste 56 åren konstaterar Kerry Emanuel (2005) att det ännu inte går att statistiskt säkert säga att antalet orkaner har ökat. Vad man dock med säkerhet kan säga är att deras styrka har ökat med 50% sedan mitten 1970-talet. De verkar bli mer våldsamma och de varar längre.

Emanuelns resultat stöds av Webster et. al. (2005). Deras forskning visar på en dramatisk ökning i antalet riktigt starka orkaner i kategori 4 och 5 samtidigt som de svagare orkanerna minskar i antal. Från 1995 till 2005 var ökningen hela 57 % från den första halvan av perioden till den andra. Både Websters och Emanuelns studier visar också oberoende av varandra att det finns en korrelation mellan den ökande orkanintensiteten och höjningen av havens temperatur. De är dock båda noga med att påpeka att detta inte går att se som ett bevis för att det finns en koppling mel-

lan orkaner och växthuseffekten, även om det är en indikation på det. Man kan dock allmänt konstatera att de flesta forskarna i världen idag är eniga om att växthuseffekten existerar som en följd av människans förbränning av fossila bränslen. (Kluger, 2005)

Paradoxalt nog så är det just i Mexikanska Golfen, där en stor del av USA:s oljeproduktion finns, som effekten av orkanerna märks tydligast. Under orkanen Ritas framfart i Golfen mellan den 20:e och 25:e september 2005 tvingades man stänga ner 20 raffinaderier, 605 oljeplattformar och 87 oljeriggar vilket medförde en kapacitetssänkning av upp emot 5 miljoner fat per dag (IBID). Omkring 50% av USA:s produktionskapacitet ligger längs den orkandrabbade kusten vid Mexikanska Golfen. När orkanen Katrina slog in över Louisianas kust ledde det därför till att råoljepriset för första gången steg över den magiska 70 dollarsgränsen.

1.2 Problemdiskussion

Trots att både de extrema väderleksförhållanden och det höga oljepriset är högst aktuella ämnen har, vad vi kunnat finna, ingen undersökt eventuella orkanefekter på just oljepriset.

Olja är en särskilt intressant tillgång att studera eftersom det är en av våra viktigaste energikällor och med detta påverkar den stora delar av ekonomin. Företagen påverkas på flera olika nivåer: varuproduktion, uppvärmning och transport. Detta gör olja och oljeprodukter till en förutsättning för att driva många företag. Höjda oljepriser leder därför ofta till snabbt till ökande ekonomiska påfrestningar. Ökad förståelse för orkaners påverkan på oljeprisets är därför intressant för en mängd grupper i samhället.

Det har gjorts ett flertal så kallade eventstudier på orkaner och dess påverkan på andra ekonomiska områden. I en av de senaste, gjord av Ewing, Hein & Kruse (EHK, 2004), undersöker författarna hur

orkanen Floyd, 1999, påverkade marknadsvärdet på försäkringsbolag. Studien är en vidareutveckling av tidigare studier gjorda av Lamb (1995 & 1998) på orkanen Andrew 1992.

Det som gör EHK:s undersökning intressant är framförallt två saker. De går ifrån det i tidigare studier vanliga synsättet att en orkan bara inträffar dagen den slår in över land. Istället ser de orkanen som en utdragen händelse som sträcker sig ifrån den dag då orkanen föds långt ute i havs fram tills det att den har ebbat ut. Detta nya synsätt bygger på ett antagande om att orkanen påverkar marknaden under hela denna tid.

Deras andra viktiga tillskott är att försöka förklara prisändringarna med hjälp av kvalitativ analys av olika stormvariabler såsom vindstyrka och lufttryck. Dessa data fick EHK från National Hurricane Center (NHC), en del av den amerikanska vädermyndigheten National Oceanic and Atmospheric Authority (NOAA), som har till uppgift att bevaka eventuella annalkande orkaner. Deras rapporter offentliggörs på Internet och i pressmeddelanden och uppdateras så fort storm- och orkanförhållanden förändras.

Vi bygger i vår undersökning vidare på EHK:s forskning från 2004 men studerar priset på olja och petroleum istället för försäkringsbranschen och utökar studien till att omfatta ett mycket större urval orkaner. Istället för att omfatta endast två orkaner undersöker vi alla orkaner som registrerats över Mexikanska Golfen mellan åren 1999 och 2005. Med ett större urval orkaner är vårt mål att statistiskt kunna urskilja om och i så fall vilka stormegenskaper som påverkar oljepriset. Genom att låta undersökningen omfatta många olika orkaner minskar vi risken för att exogena makrovariabler ska påverka resultatet.

Det faktum att informationen från NHC är *offentlig och lättillgänglig* är en grundförutsättning för EHK:s likväl som för vår undersökning. Marknaden har således full tillgång till dessa väderobservationer och har därmed möjlighet att väga in denna aspekt när priset på olja och petroleumprodukter bestäms. Detta leder oss fram till vår konkreta forskningsfråga.

1.3 Forskningsfråga

Hur värderar aktörerna på petroleummarknaden informationen från NHC om pågående och *annalkande* orkaner?

1.4 Syfte

Uppsatsens syfte är att med hjälp av eventstudiemetodik undersöka om det går att identifiera abnormala prisrörelser på petroleummarknaden i anslutning till orkaner. Om sådana kan identifieras undersöker vi statistiskt i vilken mån de kan förklaras av NHC:s rapporter om orkanernas egenskaper.

1.5 Avgränsningar

Undersökningen är begränsad till att endast undersöka orkaner i Mexikanska Golfen. Den Mexikanska Golfen är det orkandrabbade område i världen som har allra störst betydelse för oljeproduktionen. (www.bp.com, www.nhc.noaa.gov) En andra avgränsning är att vi endast studerar orkaner mellan 1999 och 2005 då den orkandata vi använder bara finns tillgänglig från och med 1999.

1.6 Målgrupp

För att kunna ta till sig majoriteten av undersökningen krävs en grundläggande statistisk och ekonomisk kunskap.

KAPITEL 2

Bakgrund

I detta kapitel ger vi en introduktion till orkaner och oljemarknaden med syfte att öka försåelsen för det berörda ämnen.

2.1 Oljemarknaden

2.1.1 Användningsområden

Olja är en kritisk resurs för världsekonomin och tillväxten. Oljeprodukter används bland annat som energikälla och som drivmedel. Oljan är också råvara till nödvändiga produkter som till exempel rengöringsmedel, gummiprodukter, asfalt och kemikalier. Det är i framförallt Mellanösterns nya industriländer samt i Kina och Stilla Havsområdet som oljeförbrukningen ökar snabbast. Den ekonomiska situationen i många mindre utvecklingsländer medför att känsligheten för fluktuerande oljepris ökat (Svenska Petroleuminstitutet, SPI). Skjuter oljepriset i höjden kan detta medföra ödesdigra konsekvenser för dessa länder. Stabiliseras det på en prisnivå över 70 dollar/fat finns det en risk att tillväxten i världsekonomin hotas (DI 2005-12-14).

2.1.2 Kvaliteter och pris

I Europa prissätts alla råoljor i förhållande till ”brentpriser”, priset på olja som utvinns i oljefältet Brent i Nordsjön. Detta jämförpris kallas ”marker crude”. Alla råoljor i världen prissätts från ett sådant jämförpris, till exempel ”Nigerian Forcados” från Nigeria och ”West Texas Intermediate” från USA.

På lång sikt styrs det internationella priset på olja och oljeprodukter av faktiskt utbud och efterfrågan på olja. På kort sikt spelar även de framtida förväntningarna roll. Förväntningarna påverkas av bland annat oroligheter i världen, naturkatastrofer, terroristattacker, konjunkturprognoser och säsongvariationer (SPI). Majoriteten av all olja köps och säljs på terminer på internationella marknadsplatser som New York Mercantile Exchange (NYMEX) och Intercontinental Exchange (ICE) i London. Terminerna har med tiden blivit kortare och idag handlas mer och mer olja på den så kallade spotmarknaden där prissättningen representerar dagsaktuella prisnoteringar. Investerare köper och säljer olja med futures som är en form av standardiserade terminskontrakt (SPI).

2.1.3 OPEC

OPEC är en samarbetsorganisation bestående av elva oljeexporterande länder i Mellanöstern, Afrika samt Venezuela och Indonesien. OPEC:s mål är att upprätthålla en stabil oljemarknad med bestående oljelager och stabila priser (OPEC). Organisationen står för ca 40 procent av världens oljeproduktion medan resterande 60 procent kommer från länder som USA, Kanada, Ryssland, Norge och Storbritannien. Icke OPEC-medlemmar har inte dessa restriktioner utan utvinner olja enligt den kapacitet de har. Detta påverkar priset nedåt och gör det svårt för OPEC att behålla marknadsandelar.

2.1.4 LOOP – Louisiana Offshore Oil Port

2004 producerades det enligt US Energy Information Administration, EIA, 467 miljoner fat olja i den Mexikanska Golfen. För att hantera denna enorma mängd olja krävs en välfungerade oljehamn som klarar av att slussa olja till och från raffinaderierna och hantera stora oljetankerfartyg. LOOP, den största oljeknutpunkten i Golfen, är knuten till cirka 50 procent av USA:s raffinaderikapacitet och genom den har över 7 miljarder fat råolja passerat sedan starten 1972.

2.2 Orkaner

2.2.1 Orkansäsong

Varje år från juni till december är det så kallad orkansäsong i den Mexikanska Golfen, Karibiska Havet och Atlanten. Under denna period är väderförhållandena stundvis oroliga med varma tropiska hav och relativt starka vindar. Om sådana väderförhållanden bibehålls över en längre period kan starka vindar, enorma vågor, häftiga regnskurar och översvämningar uppstå (FEMA). Alla dessa faktorer är förhållanden som kännetecknar orkaner. Varje år bildas det i genomsnitt 10 tropiska stormar över detta område.

Flertalet stannar över havet och rör sig aldrig in över den amerikanska kusten. En sjättedel av stormarna utvecklas till orkaner och under en genomsnittlig 3-års period rör sig ungefär fem orkaner in över det amerikanska fastlandet. Under samma period omkommer mellan 50 och 100 människor längs kustområdena från Texas till Maine. Ungefär två av dessa fem orkaner brukar betecknas som "stora" och "intensiva" och klassificeras som minst en Orkan 3 på Saffir-Simpsons orkanklassificeringsskala (NHC 3), se tabell 2.1 nedan.

2.2.2 Orkanbevakning

NHC, National Hurricane Center, bevakar och analyserar löpande under året väderförhållandena i orkandrabbade områden. En av de viktigaste variablerna är vindhastigheten och utifrån den klassificeras stormar och orkaner enligt Saffir-Simpsons skala. Utöver vindhastigheten mäter de också egenskaper som lufttryck i orkanens öga och vattenhöjning. Dessa variabler har emellertid ingen särskild extra påverkan på klassificeringen eftersom de i hög grad beror på vindhastigheten (NHC 4). I tabell 2.1 anges de intervall som utgör grund för klassificeringen.

Tabell 2.1, Orkanklassificeringen Saffir-Simpson

Klassificering	Knop	m/s
Tropiskt lågtryck	<34	<18
Tropisk storm	34-63	18-32
Orkan 1	64-82	33-42
Orkan 2	83-95	43-49
Orkan 3	96-112	50-58
Orkan 4	113-135	59-69
Orkan 5	>135	>70

(Källa: National Hurricane Center)

Klassificeringarna som speglar orkanens intensitet används för att ge en bild av den potentiella skadan och översvämningens risken orkanen medför. Skalan täcker in allt ifrån Tropiskt lågtryck där skadan är försumbar, till Orkan 5 där allvarliga skador på bostadshus och skog kan förväntas. Evakuering kan vara nödvändig så långt in i landet som 15 km från kusten (NHC 4). Detta är dock relativa termer. Orkaner med lägre kategori kan emellanåt förorsaka mer skada än orkan 5 beroende på orkanens position och vilken fara, till exempel översvämning, som orkanen medför (NHC 4). Bara tre orkaner har klassificerats som kategori 5 när de nådde land: Labor-day-orkanen 1935 i Florida, Camille 1969 i Mississippi och Andrew 1992 i Florida.

Ovanstående klassificeringar används sedan som generella beteckningar på orkanerna och varnings-signaler för privatpersoner och företag i riskområden. Löpande under orkanens cykler publiceras dessa observationer i kortfattade rapporter både på deras hemsida och i pressreleaser. I rapporterna ingår också prognoser med beräknad sannolikhet för att orkanen ska röra sig i en viss riktning, så kallad strike probability. När orkaner är som mest intensiva uppdateras dessa upp till 8 gånger per dygn. Sedan 1953 namnges orkaner med personnamn för att underlätta all rapportering och kommunikation som rör varje orkan.

KAPITEL 3

Teori

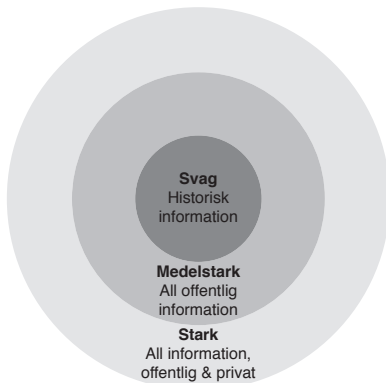
I detta kapitel redogör vi för de teorier för bildar det teoretiska ramverket och ligger till grund för den analys och slutsats som undersökningen utmynnar i.

3.1 EMH

Grundantagandet i den effektiva marknadshypotesen, EMH, är att priset på en given tillgång alltid är en återspeglings av all tillgänglig information. Om det villkoret är uppfyllt antas marknaden vara helt effektiv (Fama, 1991). Eugene Fama introducerade 1970 sin kritiserade artikel där han hävdar att priset på en given tillgång till fullo är en återspeglings av den för marknaden tillgängliga informationen om tillgången. Fama skiljer på tre olika grader av marknadseffektivitet: Svag, halvstark och stark.

Figuren nedan visar vilken relation de olika formerna har till varandra.

Figur 3.1, Effektiva Marknadshypotesen



(Haugen, 2001)

3.1.1 Svag marknadseffektivitet

I den svaga formen av marknadseffektivitet återspeglas endast historisk prisinformation i priset på en given tillgång. Eftersom hela marknaden har tillgång till den historiska prisutvecklingen kan överavkastningar inte genereras genom att endast studera historiska prismönster såsom säsongeffekter (Haugen, 2001). Fama (1991) menar att test för denna form mäter huruvida framtida överavkastningar kan förutspås genom att analysera historiska prisrörelser.

3.1.2 Medelstark marknadseffektivitet

Om den medelstarka formen av marknadseffektivitet är uppfyllt har marknaden tillgång till all offentlig information. I den offentliga informationsmassan ingår historisk prisinformation, pressmeddelanden, finansiella rapporter och sådan information som har offentliggjorts i media. Praktiskt betyder det att alla andra aktörer har tillgång till samma information och handlat på samma grunder och priset speglar all offentlig information som finns tillgänglig. För att överavkastningar ska kunna genereras krävs det därför att aktören har tillgång till information som inte är offentlig, det vill säga insiderinformation.

3.1.3 Stark marknadseffektivitet

Under den starka formen av marknadseffektivitet förutsätts marknaden ha tillgång till all information, både offentlig och privat. Detta är en extrem syn på marknaden och relaterad information. Om aktörerna på marknaden handlar utifrån all information kan alltså överavkastning bara vara möjlig om ny information kommer fram (Haugen, 2001). Om den starka formen är uppfyllt går det inte att skapa överavkastning baserat på någon form av information eftersom priset på en tillgång redan är en avspeglings av vad aktörer med ny information handlat efter.

3.1.4 EMH:s teoretiska relevans

I sin ursprungliga artikel om EMH 1970 förde Fama en diskussion om att test för den medelstarka formen testar i vilken mån marknaden justerar priset på en tillgång när information offentliggörs. Den definitionen reviderades 1991 (Fama) till eventstudie, vilken undersöker huruvida information om en särskild händelse resulterar i abnormal avkastning som en aktör kan dra fördel av. I vår uppsats är det detta som är undersökningens grundantagande – att all ny offentlig information återspeglas i priset på den studerade tillgången. Konkret innebär det att marknaden effektivt analyserar den information som löpande görs tillgänglig och handlar därefter.

3.2 Tidigare forskning

Att genomföra en eventstudie där händelsen som studeras är en orkan är inte en unik företeelse. Bland annat har Lamb (1995, 1998) studerat hur orkanerna Andrew och Hugo påverkade aktiekurser för försäkringsbolag. Han kunde inte påvisa att försäkringsbolag *generellt* sett var opåverkade av Hugos framfart. Vad gäller Andrew kunde studierna påvisa att endast bolag med försäkringsåtaganden i de drabbade delstaterna Louisiana och Florida påverkades negativt. Forskningen visar därmed på att marknaden effektivt tar till sig information och diskriminerar mellan vilka bolag som drabbas och vilka som inte drabbas.

Även Ewing, Hein & Kruse (2004), EHK, har studerat orkaner och hur de påverkar försäkringsbranschen. I centrum för deras studie stod orkanen Floyd som främst drabbade North Carolina. Till skillnad från Lamb undersökte de inte enbart den tidpunkt när orkanen nådde land. Genom att använda daglig stormdata från NHC analyserar de hur orkanen utvecklas från de första meteorologiska rapporterna tills dess att orkanen når och fortsätter in över land. Med denna ansats undersöker de kvalitativt om, och i så fall hur, marknaden värderar information om orkanens egenskaper och utveckling.

Det är viktigt att påpeka att all den information om orkanen de använt är och var offentlig och publicerades med jämna mellanrum under orkanens livscykel. EHK skiljer sig också på en annan punkt från Lamb i det att de inte studerar enskilda försäkringsbolag utan ett index – S&P Insurer index som består av aktiepriserna för 23 stora amerikanska försäkringsbolag. Tack vare att indexet är uppbyggt för att illustrera generella rörelser på försäkringsmarknaden utvidgar EHK orkanforskningen till att studera en hel bransch. I sin forskning fann EHK att försäkringsbranschen under en orkan påverkas negativt, men att påverkan varken var konstant eller negativ för varje enskild dag. Studien antyder därför att marknaden finner information om orkanens egenskaper relevant och värdefull och att detta reflekteras i försäkringsbolags marknadsvärden.

EHK:s metodologiska ansats ligger till grund för vår undersökning. Vi finner det dessutom intressant att förutom faktiska stormegenskaper inkludera dess förväntade framtida utveckling i undersökningen.

3.3 Eventstudie

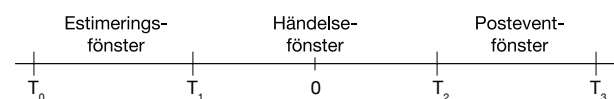
Eventstudie är ett samlingsnamn för studier som med en ekonometrisk metod undersöker och söker förklara prisrörelser i samband med en utvald händelse. Eventstudie har kommit att bli en välkänd undersökningsteknik som ofta används i finansiella studier.

3.3.1 Begrepp och termer

För att på ett enkelt sätt kunna följa med i eventstudiens tillvägagångssätt går vi här igenom relaterade begrepp och termer.

Huvudsyftet med eventstudien är att skatta eventuell över- eller underavkastning under en händelse, den så kallade *abnormala avkastningen*, AR . Den definieras som skillnaden mellan den observerade avkastningen under den studerade händelsen och den skattade normala avkastningen, R_t . Den normala avkastningen definieras som hur avkastningen skulle kunna förväntas vara om händelsen aldrig inträffat. Genom regressionsanalys av data från perioden innan händelsen kan en trend, baserad på skattade parametrar, under händelsen estimeras. Perioden innan händelsen benämns härefter som estimeringsfönster och perioden under vilken händelsen äger rum, händelsefönster. Vanligt är också att beräkna en så kallad *cumulative abnormal return*, CAR , vilken är den samlade abnormala avkastningen. Genom att göra detta får man den samlade effekten av hela händelsen och kan enkelt fatta ett helhetsintryck.

Figur 3.2. Tidslinje vid en eventstudie



Källa: MacKinlay s. 20

Den period då händelsen inträffat kallas händelsefönster och ligger mellan T_1 och T_2 . Estimeringsfönstret sträcker sig mellan T_0 till T_1 . I de fall man vill mäta eventuella efterdyningseffekter identifieras ett posteventfönster som sträcker sig mellan T_2 och T_3 .

KAPITEL 4

Metod

I metodkapitlet redogör vi för hur urvalet av data skett och vilken metodologisk ansats vi har valt för att lösa problemet. Metodkapitlet är upplagt enligt den kronologiska arbetsordning vi följt varför det väl representerar undersökningens arbetsgång.

4.1 Val av händelser och händelsefönster

De händelser vi undersöker i studien är orkaner som under åren 1999-2005 drabbade den Mexikanska Golfen. Vi börjar undersökningen från och med 1999 eftersom det är från detta år som vi har full tillgång till alla stormvariabler.

De orkaner som valdes ut till undersökningen uppfyllde alla följande tre kriterier:

1. Passerade över Mexikanska Golfen
2. Uppnådde en vindstyrka av minst 64 knop (orkan)
3. Hade under någon dag en Strike probability på minst 1 % för LOOP

Genom att endast ta med de orkaner som någon gång under sin livscykel riskerade att röra sig över LOOP (se 2.1.4) studerar vi endast de som marknaden kan antas ha reagerat på. Det finns givetvis en risk med denna diskriminering eftersom det är omöjligt att veta vilka kriterier som marknaden reagerar på.

För att bestämma den normala, eller förväntade, avkastningen för varje orkanår använder vi stängningskurser för den valda tillgången från 1:a januari till och med dagen före respektive års första orkandag. Dessa intervall utgör *estimeringsfönster* för vår undersökning. Vårt val av estimeringsfönster grundar sig på att vi strävar efter att ha en lång period utifrån vilken den normala avkastningen skattas. En lång period motverkar dessutom att korta chocker påverkar trenden alltför mycket. Genom valet av ett estimeringsfönster som inte överlappar något händelsefönster undviker vi att orkaner påverka vår skattning av den normala avkastningen (MacKinlay, 1997).

Händelsefönstret för respektive orkanundersökning sträcker sig från den första till och med den sista dagen med orkanrapporter för respektive orkan.

Detta baseras på att vi i undersökningen endast mäter hur dessa rapporter påverkar priset. Utanför dessa dagar finns det inte data att mäta mot eftersom någon orkan inte existerade. Alla väderobservationer är sammanställda av NHC.

4.2 Datainsamling

Studien undersöker prisutvecklingen i Dow Jones-AIG:s petroleumindex (DJ-AIGP), ett underindex till Dow Jones-AIG:s råvaruindex (DJ-AIGCI). Petroleumindexets sammansättning ges av tabellen 4.1 nedan:

Tabell 4.1 DJ-AIGP, sammansättning

Tillgång	Andel
Råolja	61,84%
Eldningsolja	18,60%
Blyfri bensin	19,56%

Källa: *The Dow Jones-AIG Commodity Index Handbook 2005*

Indexet är viktat för att spegla respektive tillgångs omsättningsandel av den totala råvaruhandeln. I undersökningen studerar vi ett index istället för en enskild utvald tillgång och fångar därigenom inte bara upp råoljemarknaden utan även raffinaderimarknaden. Vi finner detta relevant för vår studie eftersom orkaner i stor utsträckning drabbar både oljeplattformer och kustnära raffinaderianläggningar. Nackdelen med denna ansats är att vi inte kommer att kunna se exakt hur en viss tillgång påverkas av stormar och orkaner. En annan anledning att använda detta underindex är vi slipper problem med att dagar faller bort på grund av icke-matchande datumangivelser för olika tillgångar.

För att kunna undersöka huruvida abnormal prisrörelser har förekommit under respektive händelseperiod behövs ett jämförelsemått, en så kallad marknadsportfölj. Vi använder moderindexet DJ-

AIGCI som är ett brett råvaruindex där alla råvaror som handlas på råvarubörsen NYMEX finns representerade. Vi anser det vara en lämplig marknadsportfölj då det representerar hela råvarumarknaden, där olja och petroleumprodukter ingår.

I DJ-AIGCI, står komponenterna i DJ-AIGP för ca 29% av marknaden (DJ-AIGCI Handbook, 2005). Detta ser vi som ett potentiellt problem eftersom marknadsportföljens avkastning därmed till stor del är beroende av den studerade tillgångens avkastning. Tyvärr har vi i våra efterforskningar inte kunnat finna ett annat index där olja och petroleum haft en lägre vikt, därför ser vi ändå detta som den bästa marknadsportföljen att använda i studien.

4.3 Normal avkastning

När den normala och abnormala avkastningen skattas använder vi marknadsmodellen, en erkänd statistisk modell som tidigare har använts i liknande studier (EHK, 2004; Cummins, 2003; Lamb 1995). Marknadsmodellen är en statistisk modell som till skillnad från ekonomiska modeller som CAPM inte tar hänsyn till investerarens beteenden. Den sistnämnda har kritiserats för att inte ge rättvisande resultat (Fama & French, 1996) och MacKinlay argumenterar för att detta kan undvikas genom att använda den statistiska marknadsmodellen.

Ekvation 4.1, Marknadsmodellen

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

Källa: MacKinlay, 1997

I ekvationen 4.1 är R_{it} prisförändringen på tillgången i under perioden t , på samma sätt är R_{mt} avkastningen på marknadsportföljen m under perioden t . ε_{it} är den normalfördelade feltermen; med väntevärdet 0. Parametrarna α och β i modellen skattas med hjälp av vanlig OLS-estimering, en regressionsanalysmetod. Detta görs med R_{it} som beroende variabel och R_{mt} som oberoende. Denna metod beskrivs mer ingående nedan i kapitel 4.3.1. I skattningsprocessen använder vi oss av den logaritmerade avkastningen på priset för att få en stationär tidsserie.

Det finns ytterligare modeller för att skatta den förväntade avkastningen. Ett exempel är ARMA-modellen, Autoregressive Moving Average, som inte använder sig av marknadsportföljen. Med denna undersöker man autoregression och glidande medelvärde hos den stude-

rade variabeln under estimeringsperioden. Utifrån dessa egenskaper skapar man sedan en förväntad avkastning och applicerar den på händelsefönstret. ARMA-modellen har använts av bland annat Worthington och Valadkhani när de 2003 studerade naturkatastrofers effekt på det Australiensiska börsindexet. I speciella förutsättningar kan ARMA vara att föredra men under våra inledande tester av ARMA visade sig resultaten vara slumpmässiga och oanvändbara, marknadsmodellens testresultat visade sig vara mer tillförlitliga.

4.3.1 OLS-estimering

OLS-metoden (Ordinary Least Squares) är en utbredd metod känd för sin förmåga att ge korrekta skattningar (MacKinlay). För att metoden ska fungera krävs dock att sex kriterier är uppfyllda (Hill, 2001):

1. Den beroende variabeln kan skrivas som en linjär funktion av ett intercept, en förklarande variabel och en slumpvariabel.

$$y_i = \alpha + \beta x_i + \varepsilon_i$$

2. Det förväntade värdet av slump termen är ε_i lika med noll. Detta innebär att felet vi gör kring regressionslinjen $E(y_i)$ enbart är slumpmässiga och i genomsnitt lika med noll.

$$E(\varepsilon_i) = 0$$

3. Slump termen ε_i har samma varians för alla i . Data som uppfyller detta kriterium sägs vara homoskedastiska.

$$Var(\varepsilon_i) = \sigma^2 \text{ För alla } i$$

4. Kovariansen mellan varje talpar ε_i och ε_j är lika med noll för alla $i \neq j$. Detta antagande säger att stickprovet är slumpmässigt genererat. Om villkoret inte är uppfyllt säger vi att ε_i är autokorrelerad.

$$Cov(\varepsilon_i, \varepsilon_j) = 0 \text{ om } i \neq j$$

5. Den beroende variabeln x_i är inte slumpmässig och antar minst två värden.

6. Slump termen ε_i är normalfördelad enligt $\varepsilon_i \sim N(0, \sigma^2)$

Utöver OLS-metoden kan även GLS (Generalized Least Squares) och GARCH (Generalized Autoregressive Conditional Heteroscedasticity) användas. Dessa är mer avancerade och används för att skatta data som inte uppfyller alla de sex ovanstående kriterierna.

4.4 Abnormal avkastning

Utifrån de observerade avkastningarna på den studerade tillgången och marknadsportföljen räknas den abnormala avkastningen ut med hjälp av de skattade α och β -parametrarna. För varje dag i respektive händelsefönster beräknas den abnormala avkastningen AR_t enligt ekvation 4.2.

Ekvation 4.2, abnormal avkastning för dag t

$$AR_t = R_{it} - (\alpha + \beta R_{mt})$$

Källa: MacKinlay, 1997

R_{it} är den observerade avkastningen för dag t och R_{mt} är marknads avkastning samma dag.

Vi aggregerar de abnormala avkastningarna för varje enskild dag i respektive händelsefönster för att få ett mått på total abnormal avkastning. Denna kumulativa abnormala avkastning kan ses som ett mått på oljemarknadens samlade reaktion på respektive orkan. Ekvation 4.3 beskriver hur aggregeringen av de abnormala avkastningarna sker för en given händelse.

Ekvation 4.3, Kumulativ abnormal avkastning för eventfönstret

$$CAR = \sum_{t=t_1}^{t_2} AR_t$$

Källa: MacKinlay, 1997

4.4.1 DAAR

Vi har en tanke om att i vår undersökning använda detta mått på ett annorlunda sätt än vad som varit vanligt i tidigare forskning. Eftersom vår studerade händelse är en utdragen process vi vill också mäta hur den samlade reaktionen och abnormala avkastningen förändras dag-för-dag och inte enbart för hela händelsen. Vi aggregerar därför alla abnormala avkastningar för varje dag och eventfönster. Det nya måttet kallar vi, för att undvika eventuella missförstånd, Daily Aggregated Abnormal Return, DAAR. Vi jämför i analysen detta mått med varje enskild dags AR för att undersöka vilket mått som bäst reflekterar marknaden.

4.5 Hypotesprövning

För att undersöka signifikansen av den abnormala

avkastningen använder vi oss av ett så kallat Z-test. Vi ställer upp ett hypotestest som testar huruvida varje enskild observations abnormala avkastning är statistiskt skild från noll. I undersökningen använder vi oss av ett 95% konfidensintervall. Nedan anges vår noll- respektive mothypotes.

Ekvation 4.4, Nollhypotes

$$\begin{aligned} H_0: AR_t &= 0 \\ H_1: AR_t &\neq 0 \end{aligned}$$

Vid beräkning av Z-värdet använder vi oss av formeln nedan. t går emot Z om antalet observationer är stort, omkring 30.

Ekvation 4.5, Beräkning av Z-värde

$$t = \frac{(AR_t - 0)}{s_y} = Z$$

Källa: Henderson, 1990

Differensen mellan AR_t och nollhypotesvärdet som i vårt fall är noll divideras med estimeringsfönstrets standardavvikelse, σ^2 . Standardavvikelsen i estimeringsfönstret beräknas med följande formel:

Ekvation 4.6, Beräkning av standardavvikelse i stickprovet

$$s_y = \sqrt{\frac{\sum_{t=1}^N (\epsilon_{yt} - u_y)^2}{k}}$$

Källa: Ibid

Där ϵ_t är tillgångens residual under dag t , μ är tillgångens medelresidual. k kännetecknar antalet dagar i estimeringsfönstret. De Z-värden som ligger i intervallet $-1,96 - 1,96$ uppfyller inte signifikansen med ett konfidensintervall på 95 % och ska därmed förkastas.

4.6 Stormvariabler

I den andra delen av undersökningen fokuserar vi på att försöka förklara de eventuella abnormala avkastningar på olje- och petroleumpriser som orkaner givit upphov till. Vi använder oss därför av information om orkanerna som tagits fram och offentliggjorts av NHC. Denna information omfattar både faktiska

observationer och prognoser, varför vi har valt att dela in dem i dessa två grupper.

Den första gruppen, observationer, består av variabler som beskriver orkanens egenskaper i observationsögonblicket. Den andra gruppen, prognoser, innehåller variabler som försöker förutsäga orkanens framtida karaktär. Vi finner det intressant att studera båda dessa grupper eftersom de kan antas ha olika påverkan på oljemarknaden. Orkanen förväntas påverka oljepriset dels genom minskat utbud av olja och dels genom förväntningar om minskat utbud till följd av förstörda eller stängda produktions- och raffinaderianläggningar.

Vi är tvungna att kvantifiera informationen till en form som gör det möjligt att statistiskt skatta i vilken grad en vis information har något samband med den abnormala avkastningen. Här följer en beskrivning av hur vi gått tillväga.

4.6.1 Väderobservationer

Position

För att kunna få ett objektiva mått på orkanens position och denna positions betydelse för oljeindustrin har vi utgått från en nollpunkt. Denna nollpunkt är LOOP (Lat. 29.24, Long. -89.99) som är en central geografisk plats av betydelse för amerikansk oljeindustri längs Golfkusten.

Nollpunkten gör det möjligt att, med hjälp av de positionsdata vi har, räkna ut avståndet till orkanen. För att göra detta använder vi oss av en formel som beräknar den så kallade *Great Circle distance*. Med denna metod kan vi beräkna "fågelvägen" mellan två punkter på en sfär, i det här fallet jorden. Den matematiska formeln följer nedan:

Ekvation 4.7, The great circle distance

$$d_{z_t} = r \cos^{-1}(\sin \delta_z \sin \delta_t + \cos \delta_z \cos \delta_t \cos(\varphi_z - \varphi_t))$$

Källa: Mathworld

d_{z_t} är lika med avståndet vid tillfället t mellan nollpunkten z med latitud δ_z och longitud, φ_z och orkanens med aktuella position δ_t och φ_t vid tillfälle t .

Jordens radie ges av r och i detta fall räknar vi med att den är lika med 6367 km. Detta är inte helt sant eftersom jorden egentligen är lite "tillplattad" vilket gör att radien varierar med latituden. Vid ekvatorn är den 6336 km och vid polerna 6399 km. Värdet 6367 km är ett medelvärde som sett över hela jorden ger en felmarginal på 0,5%.

Longitud och latituden kommer i olika format:

Tabell 4.2

	Grader med decimaler	Radianer
δ	36,12°	0,6304
φ	-86,67°	-1,5127

De orkanpositioner som NHC rapporterar är angivna i grader med *decimaler*. Detta skiljer sig från det traditionella sättet som bygger på grader och *distansminuter*.

Notera att med decimalmetoden anges nord och öst som positiva tal medan väst och syd bli negativa. Decimalmetoden är betydligt mer matematikvänlig och den gör det enkelt för oss att konvertera graderna till radianer som vi sedan enkelt kan sätta in i formeln ovan, ekvation 4.7. Skriven i radianer får positionen värdena motsvarande den högra kolumnen i tabell 4.2. Avstånden beräknas på detta sätt i MS Excel för alla de aktuella händelsedagarna. I analysen använder vi avståndet som rapporterats närmast innan börsens stängning.

Stormstyrka

Vi använder *två* olika mått på vindstyrka, *den maximala vindstyrkan* under det senaste handelsdygnet [på NYMEX] och *den senast rapporterade vindstyrkan* innan börsens stängning. Den maximala vindstyrkan betyder den maximala vindstyrkan som uppmätts och rapporterats mellan börsens stängning klockan 15:00 dag $t-1$ och klockan 14:59 dag t . För den senast rapporterade gäller rapporten som släppts närmast före 15:00.

Andra variabler som brukar anges i samband med orkanobservationer är lufttryck i orkanens öga och hur mycket havshöjning som följer av orkanen. Vi väljer dock bort dessa variabler från vår analys då de i hög grad är beroende av vindstyrkan (Atlantic Oceanographic and Meteorological Laboratory).

4.6.2 Prognoser

Strike probability

NHC publicerar flera gånger per dag så kallade *strike probabilities* för olika platser. Dessa anger sannolikheten för att orkanens öga ska passera inom 65 sjömil från respektive plats inom två dygn. I likhet med vindstyrkan analyserar vi både det högsta rapporterade värdet under det senaste handelsdygnet samt det värde som rapporterats närmast börsens stängning. Definitionen av handelsdygn är densamma som ovan.

4.7 Samband mellan abnormal avkastning och stormvariabler

Med syfte att ta reda på hur marknaden värderar informationen från NHC analyserar vi hur väl tids-serien med de abnormala avkastningarna förklaras av tidsserierna med stormvariabler. Detta görs genom multipel regressionsanalys med eventuella AR eller DAAR som beroendevariabler och stormvariablerna som förklaringsvariabler. Vi försöker skatta en signifi-kant funktion som ger en så hög förklaringsgrad (R^2) som möjligt, alternativt konstatera att det inte går att förklara de abnormala avkastningarna utifrån dessa stormvariabler.

KAPITEL 5

Resultat

I detta kapitel presenterar vi resultatet av de statistiska undersökningar som beskrivits i metodavsnittet.

5.1 Händelser och händelsefönster

Inledningsvis undersökte vi samtliga tropiska stormar som NHC rapporterat på USA:s öst- och Golfkust mellan åren 1999 och 2005. Enligt de urvalskriterier som presenterades i metodkapitlet valde vi ut orkaner som förväntas ha påverkat oljemarknaden. I de fåtalet fall där två orkaner samtidigt passerade vårt studerade område valde vi att plocka bort den svagaste stormen ur våra data för att inte få beräkningsproblem. Detta enligt antagandet att den svagaste påverkar marknaden minst och att medias fokus ligger på den starkaste orkanen. Alla helgdagar och övriga dagar när handel inte bedrivs har fallit bort ur händelsefönstrena.

Detta urval resulterade i tio orkaner och totalt 59 händelsedagar. Vid en noggrannare analys av urvalsmaterialet beslutade vi att utesluta orkanen Gabrielle som inträffade en vecka efter den 11 september 2001. Veckan efter terroristattacken var de viktigaste handelsplatserna helt stängda och när de öppnade visade de på extrema kursrörelser. Vi anser därför inte att de data vi har i samband med Gabrielle är representativa.

Efter denna justering av materialet hade vi sammanlagt 9 stormar och 56 händelsedagar att analysera.

Tabell 5.1, Orkaner och antalet dagar.

År	Orkan	Antal dagar
2000	Gordon	3
2002	Lili	10
2003	Claudette	5
2004	Ivan	8
2005	Dennis	4
2005	Emily	7
2005	Katrina	7
2005	Rita	5

Notera att det inte finns några orkaner från 1999 eller 2001 eftersom ingen av det årets stormar uppfyllde alla de tre urvalskriterierna (se metodavsnittet 4.1)

5.2 Urvalets statistiska egenskaper

För att få en stationär tidsserie i våra analyser av kursdata använder vi oss av den logaritmerade dagliga avkastningen på DJ-AIGP och DJ-AIGCI. Ekvationerna 5.1a och 5.1b beskriver hur denna logaritmering genomfördes.

Ekvation 5.1a, Logaritmering av DJ-AIGP:s avkastning

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

Ekvation 5.1b, Logaritmering av DJ-AIGCI:s avkastning

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

P betecknar stängningskurs, t betecknar dagen, i och m betecknar petroleumindexet (DJ-AIGP) respektive marknadsindex (DJ-AIGCI)

Tabell 5.2, Tidsserieanalys av logaritmerade avkastningar för R_{it} och R_{mt} . $R_{S\&P\ 500}$ är endast med för jämförande ändamål.

	R_{it}	R_{mt}	$R_{S\&P\ 500}$
Medelvärde	0.001152	0.000443	-1.28E-05
Median	0.001781	0.000546	-0.000218
Maximum	0.079721	0.048239	0.060045
Minimum	-0.153149	-0.042738	-0.055744
Std. Avv.	0.021814	0.009215	0.011895
Skevhet	-0.422864	0.041128	-0.106550
Kurtosis	5.154068	4.027078	4.910108
Jarque-Bera	391.1574	77.54507	268.4251
P-värde	0.000000	0.000000	0.000000
ADF statistik	-20.27658	-20.89825	
P-värde	0.0000	0.0000	
Observations	1753	1753	1744

Båda tidsserierna testades därefter för normalfördelning och stationaritet. Jarque-Bera testet ger oss svar på om de logaritmerade avkastningarna är normalfördelade. Nollhypotesen är att de är normalfördelade men probvärdet på 0,000 gör att vi måste förkasta denna till förmån för mothypotesen. Tidsserierna är i likhet med många andra prisserier således inte normalfördelade. Detta torde dock inte äventyra vår analys eftersom det inte bryter mot något av de sex OLS-kriterierna. Notera för övrigt det låga minimivärdet på R_{it} vilket härrör från 11/9 2001.

För att undvika felaktiga skattningar är det viktigt att vi jobbar med tidsserier som verkligen är stationära. (Hill, Kap 16, 2001) Vi genomför ett test för att säkerställa detta, Augmented Dickey Fuller (ADF) som har en nollhypotes att det finns en Unit Root (ej stationär). P-värdet på 0,000 gör att vi kan förkasta nollhypotesen och konstatera att det rör sig om stationära tidsserier i båda fallen.

Korrelationen mellan de båda tidsserierna är väldigt hög, 0.803, vilket vi återkommer till senare.

5.3 Skattning av normalavkastning

Som beskrivet i metodkapitlet skattar vi med hjälp av marknadsmodellen (ekvation 4.1) den normala

avkastningen på tillgången DJ-AIGP för vart och ett av de aktuella åren. I samtliga fall har vi kunnat konstatera att α -parametern kan uteslutas då den inte har visat sig vara signifikant. Vi fick däremot fram signifikanta β -parametrar, hädanefter benämnda β_y , för varje år y . Givet vår normalfördelade felterm, ε_{it} , med väntevärdet noll ges den normala avkastningen av följande:

Ekvation 5.2, Normalavkastning under år y

$$R_{it} = \beta_y R_{mt} + \varepsilon_{it}$$

Resultaten redovisas i tabell 5.3 på nästa sida. β -koefficienterna ligger på värden mellan 1,587 och 2,166 för de olika åren. För att ytterligare säkerställa att våra skattningar är korrekta kontrollerar vi att våra data ytterligare genom ett antal test. Durbin-Watson testet kontrollerar för autokorrelation i residualerna. Det minsta värdet är 0, maxvärdet är 4 och 2 indikerar avsaknad av autokorrelation. Eftersom alla DW-värden ligger relativt nära 2 kan vi dra slutsatsen att det inte finns någon stark autokorrelation. Detta stöds också av ett Q-test för de olika åren där vi inte heller kunde hitta någon signifikant autokorrelation.

White's test testar för heteroskedasticitet i residualerna. Det kan även enligt White ses som ett allmänt test för skattningens kvalitet (Eview 4.1 User's guide). Nollhypotesen i testet är att det råder homoskedasticitet och med en 5 %-ig signifikansnivå blir vi tvungna att förkasta denna hypotes för åren 2000 och 2003. Detta innebär att det är statistiskt säkerställt att det finns heteroskedasticitet för dessa år vilket bryter mot det tredje OLS-kriteriet. När det gäller 2000 är det precis på gränsen med 0,048 men för 2003 är det ingen tvekan. Vi har provat att skatta med andra skattningsmetoder för att komma över detta problem men det har inte givit oss bättre resultat. Detta kan möjligtvis ge upphov till en liten felkälla men eftersom det endast rör sig om 8 dagar sammanlagt borde det inte få någon avgörande betydelse för slutresultatet.

För att kontrollera att residualerna var normalfördelade enligt det sjätte OLS-kriteriet gjorde vi ett Jarque-Berra-test för varje år. Med den 5%-iga signifikansnivån kunde vi acceptera nollhypotesen och konstatera att samtliga residualer var normalfördelade. (se tabell 5.3)

Samtliga resultat från våra skattningar redovisas i tabellen nedan. (5.3)

Årtal, y	β - Koefficient	Standard- avvikelse	Z-värde	Prob	Justerat R^2	Durbin- Watson	White's test prob	Jarque-Berra resid prob
2000	2,166	0,133	16,27	0	0,678	2,234	0,048	0,636
2002	2,061	0,136	15,11	0	0,666	2,28	0,432	0,693
2003	2,036	0,211	9,63	0	0,645	2,06	0,001	0,789
2004	1,587	0,115	13,82	0	0,601	2,139	0,408	0,234
2005	1,756	0,096	18,34	0	0,664	2,158	0,36	0,102

5.4 Beräkning av abnormala avkastningar

Med hjälp av de skattade β -parametrarna beräknades den abnormala avkastningen för var och en av de 56 händelsedagarna. Genom att multiplicera varje års β med marknadsavkastningen, R_{mt} , den aktuella händelsedagen och sedan subtrahera produkten från petroleumindexets observerade dagsavkastning fick vi fram den abnormala avkastningen för varje enskild dag (Ekvation 5.3).

Ekvation 5.3

$$AR_{it} = R_{it} - \beta_y R_{mt}$$

I tabell 5.5 presenteras de abnormala värdena under AR-kolumnen

5.5 Beräkning av DAAR

Vi utvecklar även analysen genom att även använda oss av dagliga aggregerade abnormala avkastningar, DAAR. Detta för att testa vår idé om att DAAR bättre speglar den effektiva marknadshypotesens teori om samlad värdering av all information på marknaden.

Tillvägagångssättet var detsamma som i föregående analys men den beroende variabeln AR bytte vi ut mot den dagliga ackumulerade abnormala avkastningen, DAAR. De aggregerade värdena beräknades genom att för varje orkan addera den dagliga abnormala avkastningen med summan av de tidigare orkan-dagarnas AR. Liksom för AR visar även dessa värden på en hög grad av normalfördelning.

Här finner vi att medelvärdet för DAAR är ungefär dubbelt så stort som medelvärdet för AR. Maximum, minimum och standardavvikelsen tyder på att DAAR svänger mycket mer. Med hänsyn till Jarque-Beras P-

värde är både AR och DAAR normalfördelade.

Tabell 5.4, Statistisk sammanställning av AR och DAAR

	AR	DAAR
Medel	0.001698	0.004854
Median	0.001907	0.004219
Maximum	0.025431	0.057811
Minimum	-0.029912	-0.044082
Std. Avv.	0.012766	0.021089
Skevhet	-0.277345	0.015923
Kurtosis	2.882622	2.955220
Jarque-Bera	0.750068	0.007045
P-värde	0.687266	0.996483
Observationer	56	56

I tabell 5.5 presenteras de dagliga aggregerade abnormala värdena under DAAR-kolumnen

5.6 Hypotesprövning

För att statistiskt säkerställa de abnormala avkastningarna ställde vi upp följande hypotestest:

Ekvation 5.4, Nollhypotes

$$H_0: AR_t = 0$$

$$H_1: AR_t \neq 0$$

Med hjälp av Z-värden räknade vi ut probability-värden för samtliga 56 händelsedagar. Dessa redovisas i tabell 5.5. Med en signifikansnivå på 95%, förkastar man nollhypotesen om Z-värdet ligger mellan -1,96 och 1,96. Vid undersökningen av AR visade det sig att vi kunde förkasta nollhypotesen i endast fem fall.

Namn	Datum	D	V	MV	P	MP	AR	Z(AR)	DAAR	Z(DAAR)	Std. Avv.
Gordon	2000-09-14	902	25	25	9	9	0,00326	0,27	0,00326	0,27	0,0120
Gordon	2000-09-15	730	25	25	13	18	0,02543	2,12	0,02869	2,39	0,0120
Gordon	2000-09-18	720	30	65	0	0	0,00190	0,16	0,03060	2,55	0,0120
Lili	2002-09-23	3572	30	30	0	0	0,01679	1,28	0,01679	1,28	0,0131
Lili	2002-09-24	3038	50	50	0	0	0,00606	0,46	0,02284	1,74	0,0131
Lili	2002-09-25	2599	40	60	0	0	0,00952	0,72	0,03237	2,46	0,0131
Lili	2002-09-26	2357	35	40	0	0	-0,01379	-1,05	0,01858	1,41	0,0131
Lili	2002-09-27	1924	30	35	0	0	-0,00383	-0,29	0,01475	1,12	0,0131
Lili	2002-09-30	1335	60	60	16	22	-0,00053	-0,04	0,01422	1,08	0,0131
Lili	2002-10-01	921	75	75	19	19	0,01013	0,77	0,02435	1,85	0,0131
Lili	2002-10-02	405	95	95	17	19	-0,01175	-0,89	0,01260	0,96	0,0131
Lili	2002-10-03	349	85	125	0	0	0,02439	1,86	0,03699	2,82	0,0131
Lili	2002-10-04	723	30	60	0	0	0,00133	0,10	0,03832	2,92	0,0131
Claudette	2003-07-09	1884	60	60	5	7	0,00769	0,54	0,00769	0,54	0,0141
Claudette	2003-07-10	1364	50	55	7	10	0,02324	1,65	0,03093	2,19	0,0141
Claudette	2003-07-11	740	45	60	10	10	0,00982	0,70	0,04075	2,89	0,0141
Claudette	2003-07-14	384	55	55	0	0	-0,00234	-0,17	0,03841	2,72	0,0141
Claudette	2003-07-15	658	65	65	0	0	0,01940	1,37	0,05781	4,10	0,0141
Ivan	2004-09-07	3578	100	110	0	0	-0,00207	-0,16	-0,00207	-0,16	0,0132
Ivan	2004-09-08	2986	120	120	0	0	0,00010	0,01	-0,00196	-0,15	0,0132
Ivan	2004-09-09	2435	140	140	0	0	0,02108	1,60	0,01912	1,45	0,0132
Ivan	2004-09-10	1962	125	140	0	3	-0,02991	-2,27	-0,01079	-0,82	0,0132
Ivan	2004-09-13	980	140	140	21	24	0,00638	0,48	-0,00441	-0,33	0,0132
Ivan	2004-09-14	618	135	140	33	44	0,00972	0,74	0,00531	0,40	0,0132
Ivan	2004-09-15	181	120	120	74	99	-0,01011	-0,77	-0,00480	-0,36	0,0132
Ivan	2004-09-16	419	70	115	0	0	0,00997	0,76	0,00517	0,39	0,0132
Dennis	2005-07-06	2354	60	60	4	9	0,01021	0,83	0,01021	0,83	0,0123
Dennis	2005-07-07	1856	90	90	13	15	0,00355	0,29	0,01376	1,12	0,0123
Dennis	2005-07-08	1243	115	115	15	15	-0,00675	-0,55	0,00701	0,57	0,0123
Dennis	2005-07-11	593	30	115	0	0	-0,00982	-0,80	-0,00281	-0,23	0,0123
Emily	2005-07-13	3794	50	50	0	0	-0,01685	-1,37	-0,01685	-1,37	0,0123
Emily	2005-07-14	3217	80	80	0	2	-0,02723	-2,21	-0,04408	-3,57	0,0123
Emily	2005-07-15	2499	115	115	6	6	0,00306	0,25	-0,04102	-3,32	0,0123
Emily	2005-07-18	756	85	130	0	0	0,00191	0,16	-0,03911	-3,17	0,0123
Emily	2005-07-19	692	80	85	0	0	0,02343	1,90	-0,01568	-1,27	0,0123
Emily	2005-07-20	936	110	110	0	0	-0,00460	-0,37	-0,02028	-1,64	0,0123
Emily	2005-07-21	1249	30	90	0	0	0,00976	0,79	-0,01053	-0,85	0,0123
Katrina	2005-08-23	1454	30	30	2	2	0,00210	0,17	0,00210	0,17	0,0123
Katrina	2005-08-24	1300	30	30	5	6	0,01285	1,04	0,01495	1,21	0,0123
Katrina	2005-08-25	1039	45	50	9	11	0,01312	1,06	0,02807	2,28	0,0123
Katrina	2005-08-26	762	65	70	15	22	-0,01341	-1,09	0,01467	1,19	0,0123
Katrina	2005-08-29	198	115	150	11	99	-0,02303	-1,87	-0,00836	-0,68	0,0123
Katrina	2005-08-30	747	45	110	0	0	0,01037	0,84	0,00202	0,16	0,0123
Katrina	2005-08-31	1605	15	30	0	0	0,01117	0,90	0,01318	1,07	0,0123
Rita	2005-09-19	1556	50	50	13	16	-0,00500	-0,41	-0,00500	-0,41	0,0123
Rita	2005-09-20	978	60	60	16	17	-0,00547	-0,44	-0,01047	-0,85	0,0123
Rita	2005-09-21	544	115	115	14	14	0,00063	0,05	-0,00984	-0,80	0,0123
Rita	2005-09-22	319	145	150	19	19	-0,00448	-0,36	-0,01432	-1,16	0,0123
Rita	2005-09-23	266	120	145	3	6	-0,00420	-0,34	-0,01853	-1,50	0,0123
Wilma	2005-10-17	1575	35	30	0	2	-0,01039	-0,84	-0,01039	-0,84	0,0123
Wilma	2005-10-18	1621	60	60	4	7	-0,00013	-0,01	-0,01052	-0,85	0,0123
Wilma	2005-10-19	1358	150	150	6	6	-0,00308	-0,25	-0,01360	-1,10	0,0123
Wilma	2005-10-20	1146	125	150	6	7	0,00307	0,25	-0,01053	-0,85	0,0123
Wilma	2005-10-21	920	125	130	8	9	0,01810	1,47	0,00756	0,61	0,0123
Wilma	2005-10-24	843	95	110	0	0	-0,00475	-0,38	0,00282	0,23	0,0123
Wilma	2005-10-25	1951	100	110	0	0	-0,02094	-1,70	-0,01812	-1,47	0,0123

Tabell 5.5 D = orkanens avstånd från LOOP i km, V = vindstyrka i knop före stängningsdags, MV = Maxvind under händelsedagen, P = Sannolikhet före stängningsdags att LOOP ska träffas av orkanen, MP = Maximal sannolikhet /dag

När vi testade signifikansen för DAAR kunde vi förkasta nollhypotesen i tolv fall.

Värdena presenteras i tabell 5.5 under kolumnerna $Z(AR)$ och $Z(DAAR)$

5.7 Skattning av stormvariabler med hjälp av AR

Med AR som beroende variabel och de olika stormvariablerna (se tabell 5.5) som förklarande försökte vi att skatta en ekvation som förklarar variationen i AR. Detta visade sig efter omfattande prövning med olika kombinationer av stormvariabler vara omöjligt. Inga Beta-koefficienter var signifikanta och vi lyckades aldrig skatta en ekvation som med högre R^2 -värde än ett par procent.

5.8 Skattning av stormvariabler med hjälp av DAAR

Med DAAR som beroendevariabel lyckades vi skatta en signifikant modell. Det visade sig att Maxvind och Dist var de variabler som tillsammans gav bäst justerat R^2 värde, 23,36 %. Vi förklarar alltså 23,36% av variationen i DAAR med hjälp av denna formel.

Tabell 5.6 Skattningsresultat

Variabel	Koefficient	Std. Avv.	P-värde
C	0.036934	0.007950	0.0000
MAXVIND	-0.000267	6.46E-05	0.0001
DIST	-6.56E-06	2.76E-06	0.0214

Alla de olika variablerna är signifikanta på 5 %-nivån. Ett mycket lågt Durbin-Watson på 0,58 tyder på en stark positiv autokorrelation i materialet. White's test för heteroskedasticitet ger p-värde på 0,52 vilket betyder att materialet är homoskedastiskt. I analyskapitlet för vi en diskussion kring resultaten med tänkbara förklaringar.

KAPITEL 6

Analys

Vi börjar vår analys med att jämföra det teoretiska huvudperspektivet, Effektiva Marknadshypotesen (EMH), med utfallet av vår empiriska undersökning.

6.1 Abnormala avkastningar under händelseperioden

Undersökningen har visat att det förekommer abnormala avkastningar på DJ-AIGP under orkaner. Detta leder oss till att tro att marknaden uppfyller den medelstarka formen av EMH där all offentlig information reflekteras i priset och att en studie bestående av endast historiska priser inte kan användas för att förutspå framtida kursrörelser. Vi är emellertid försiktiga med att dra generella slutsatser av detta eftersom det visade sig att, i både AR och DAAR, endast ett litet antal av dessa abnormala avkastningar är statistiskt signifikanta.

En anledning till den låga andelen signifikanta abnormala avkastningar är att olja har en relativt hög volatilitet (se jämförelse med S&P 500 i tabell 5.2). Detta medför att standardavvikelsen är förhållandevis stor och att Z-värdet därmed sjunker. Färre observationer kommer då anses statistiskt säkerställda i hypotesprövningen.

En annan anledning är att korrelationen mellan vår studerade tillgång, DJ-AIGP, och marknadsportföljen, DJ-AIGCI, är hög. Den höga korrelationen medför att de abnormala avkastningarna avspeglas i marknadsportföljen och inte isoleras till enbart den studerade tillgången. Med detta i ryggen kan vi inte helt och hållet förkasta den svaga formen av EMH som statuerar att priset är en avspiegling av historiska kursdata.

Olja och petroleumprodukter handlas till stor del på terminer som låter marknaden skydda sig mot de eventuella temporära utbudsstörningar som till exempel tropiska stormar medför. Dessutom håller sig oljebolagen med oljedepåer som ska klara att tillgodose marknads behov under kortare utbudsstörningar. Dessa kan vara bidragande orsaker till att marknaden inte påverkas i stor utsträckning av de orkanrapporter som NHC publicerar. Aktörerna på marknaden kan

därför tänkas handla efter egen historisk erfarenhet av tidigare orkansäsonger.

6.2 Förklaring av abnormala avkastningar

I analysen av de abnormala avkastningarna visade det sig att de ackumulerade abnormala avkastningarna, DAAR, i högre grad än enskilda AR förklarades av våra framtagna stormvariabler. Detta leder oss till att tro att marknads samlade påverkan under orkanen i högre grad än den dagliga är beroende av tropiska stormars egenskaper.

Den förklaringsgrad, R^2 , av DAAR som vi uppnådde med stormvariablerna visade sig dock stå för endast en liten del. De abnormala avkastningarna kunde endast till 23% förklaras av NHC:s rapporter. Endast två av fem stormvariabler, maxvind och avstånd till LOOP, visade sig vara signifikanta förklaringsvariabler. Varken maximal eller aktuell strike probability för LOOP var signifikanta. Ej heller aktuell vind visade sig ge signifikanta förklaringsvärden. Dessa tre variabelers icke-bidragande till förklaringsgraden kan bero på flera orsaker.

Det vi finner som mest troliga är att marknaden inte finner dessa variabler som relevanta och därmed filtreras bort i mediebruset, alternativt att de i hög grad samvarierar med den maximala vindhastigheten och avståndet till LOOP. Den låga förklaringsgraden, 23%, antyder att dessa visserligen signifikanta variabler inte helt förklarar abnormala avkastningar och att marknaden därmed påverkas av andra faktorer. Vilka dessa andra faktorer kan tänkas vara kan vi tyvärr bara spekulera i, men en möjlighet är att aktörerna handlar rent spekulativt eller utifrån historisk erfarenhet från andra orkansäsonger. Det kan också tänkas bero på att marknads aktörer förlitar sig på information från nyhetsbyråer och inte direkt från NHC,

därmed finns en risk att information förändras eller försvinner i mediebruset.

Vår analys är begränsad till att endast omfatta de kvantitativa resultat som undersökningen utmynnat i. Med en metodologi innefattande även kvalitativa element, som till exempel intervjuer med aktörer på oljemarknaden, hade undersökningen kunnat resultera i en mer omfattande analys av våra funna abnormala avkastningar. Denna analys är därför begränsad till att enbart belysa de statistiska resultat vi funnit och förklarar därför inte alla faktiska orsaker till de påvisade abnormala avkastningarna.

KAPITEL 7

Slutsatser

I uppsatsens avslutande kapitel redogör vi för och sammanfattar de viktigaste slutsatserna som undersökningen utmynnat i.

7.1 Abnormala avkastningar under orkaner

Vår undersökning av oljemarknaden har visat att det förekommer abnormala avkastningar på råolja och petroleumprodukter under orkanperioder, alla dessa är emellertid inte statistiskt säkerställda. Eftersom vi inte statistiskt kan säkerställa de abnormala avkastningarna kan vi inte helt förkasta nollhypotesen att de inte förekommer och att den svaga formen av effektiva marknadshypotesen gäller. Undersökningen antyder ändå att de existerar och att marknaden därmed skulle vara effektiv av medelstark grad.

Vi vågar dra denna slutsats eftersom resultatet från undersökningen visar att den studerade tillgången DJ-AIGP i hög grad samvarierar med marknadsportföljen DJ-AIGCI. Detta får antas ha haft en inverkan på resultatet och dess statistiska signifikans. Korrelation mellan de båda indexen beror på att petroleum har en relativt hög vikt i råvaruindexet. Därför får prisförändringar i petroleumindexet relativt stort genomslag i marknadsportföljen. Detta medför i sin tur att AR underskattas vilket gör dem svårare att säkerställa statistiskt.

Vi har provat flera olika modeller och alternativ för att försöka få bukt med detta metodproblem. Problemet är knutet till olja och petroleum som tillgångar eftersom det, till skillnad från exempelvis aktiemarknaden, inte finns ett lika stort utbud av lämpliga marknadsindex att tillgå inom detta område. Av alla de olika marknadsindex vi testat gav det som vi använder det bästa resultatet. Ytterligare en förklaring till den låga signifikansen är att petroleumpriser är en volatil tillgång. Detta gör det svårare att statistiskt säkerställa små abnormala prisförändringar.

För att ytterligare bearbeta detta problem har vi experimenterat med en så kallad ARMA-modell, Autoregressive Moving Average. Teoretiskt sett ska

denna modell kunna skatta normal avkastning utifrån en historisk trend och den har använts vid en liknande eventstudie på den australiensiska aktiemarknaden (Worthington & Valadkhani, 2003). Efter att ha testat denna modell har vi inte kunnat få ett bättre resultat än med marknadsmodellen. De AR som denna modell producerade verkade vara helt slumpmässigt fördelade och de visade på extremt låga samband med stormvariablerna.

7.2 Orkanrapporters betydelse för oljemarknaden

Den andra delen av uppsatsens syfte har varit att undersöka huruvida abnormala avkastningar på DJ-AIGP under orkaner kan förklaras av de stormegenskaper som NHC offentliggör. Den modell som vi skattat för förklaring av de abnormala avkastningarna, där maxvind och avståndet till LOOP ingår som signifikanta variabler, förklarar 23 % av variansen i materialet.

Vid en första anblick ter sig detta som ett lågt värde, det vill säga att 77 % av variansen inte förklaras av NHC:s orkanrapporter. Vad som dock bör beaktas är att oljemarknaden och den handel som sker där är ett komplext system där såväl kvantitativa som kvalitativa variabler har en inverkan. När detta tas i beaktning kan 23 % ses som ett acceptabelt värde – ingalunda något att helt basera handelsstrategier på, men väl en faktor att ta hänsyn till.

En av de variabler som inte var signifikanta i modellen, strike probability, är en variabel som kan ses som en konkret och klar variabel. Det är emellertid osäkert hur marknaden tolkar den, och hur marknaden tolkar LOOP:s betydelse för oljeindustrin. Om den hellre tar hänsyn andra områden är det självklart att variabeln inte är signifikant i vår statistiska mo-

dell. Vårt val av studerad nollpunkt bör därför utsättas för en kritisk granskning. I en mer omfattande undersökning skulle därför flera studier genomföras med olika nollpunkter för att undersöka vilken plats som är av störst relevans för oljemarknaden.

7.3 Begreppet DAAR

Vi har kommit fram till att stormvariablerna verkar förklara vårt begrepp DAAR mycket bättre än det konventionella AR. Detta är något som har stor betydelse för denna typ av eventstudier där händelsefönstret sträcker sig över en serie dagar. Detta skulle kunna tolkas som att marknaden ser orkanen som en enda händelse och att den varje dag prissätter risken som orkanen utifrån dittills tillgänglig information anses utgöra.

Vi utgår alltså från att AR är lika med marknadens dagliga riskjustering. Denna förmodan stödjer vi på den effektiva marknadshypotesens grundantagande om att priset på en tillgång är en återspeglings av all, för marknaden, tillgänglig information. En AR på +1 dag ett följt av en AR på -0,5 dag två resulterar i en DAAR på +0,5. Dag två medför alltså enligt detta synsätt en nedjustering av den risk som marknaden uppfattade den första dagen. På detta sätt fortsätter marknaden att justera prisen under varje dag för att till slut komma fram till en slutlig riskbedömning.

Utifrån detta synsätt går det också att tolka varför stormvariablerna förklarar DAAR mycket bättre än vad de förklarar AR i den linjära regressionsmodellen. Låt oss exempelvis anta att stormvariabeln Vind är 60 knop två dagar i rad och att övriga variabler är konstanta. Detta borde i en linjär modell som denna leda till lika stora AR, exempelvis 2%, två dagar i rad. Detta är dock inte logiskt korrekt eftersom vindstyrkan, och därmed risken, är konstant de båda dagarna. Om marknaden inte noterar någon skillnad i risken mellan två dagar bör det heller inte finnas någon

skillnad i dess riskbedömningar. Marknaden värderar alltså risken den första dagen till en AR på 2% och den andra genom en AR på 0%. DAAR blir dock 2% för båda dagarna eftersom $2 + 0 = 2\%$. Ingen ny information tillförs dag två vilket inte heller leder till en förändrad riskbedömning. Detta överensstämmer med den effektiva marknadshypotesens antagande om att endast ny information påverkar priset på tillgången.

Detta är endast ett kort resonemang som vi baserar på de resultat som våra analyser antyder. Vad vi har kunnat finna har ingen tidigare eventstudieforskning berört begreppet DAAR. Vi ser begreppet som ett intressant och potentiellt betydelsefullt tillskott till teorin som dock behöver mer forskning för att ytterligare fastläggas.

7.4 Slutdiskussion

Vi kan konstatera att ingen av de idag etablerade metoderna för att skatta normal avkastning direkt går att applicera på en undersökning där olja och petroleum är de studerade tillgångarna. Vi har justerat metoderna för att producera ett godtagbart resultat men ytterligare forskning är nödvändig för att validera och finjustera denna metod.

I undersökningen har vi kunnat konstatera att variabeln *strike probability* inte är signifikant för vår skattade modell. Eftersom denna variabel utgjorde en begränsning, endast rapporterad efter 1999, vore det intressant att genomföra en liknande studie på orkaner under en tidigare period. En sådan studie skulle kunna bekräfta eller ifrågasätta vår studie och föra forskningen inom detta intressanta område framåt. I takt med att världens oljeresurser minskar och att oljepriset stiger räknar vi med att behovet av och framförallt intresset för ytterligare forskning inom detta område kommer att öka.

KAPITEL 8

Källförteckning

8.1 Publicerade källor

- Cagle, J.A.B (1996) "Natural Disasters, Insurer Stock Prices and Market Discrimination: The Case of Hurricane Hugo", *Journal of Insurance Issues*, Vol 19, nr 1, pp 53-68
- Emanuel, Kerry, "Increasing destructiveness of tropical cyclones over the past 30 years", *Nature* 436, 686-688, 4 Aug 2005, Letters to Editor
- Fama, Eugene F. (1970) "Efficient Capital Markets: A review of theory and empirical work", *The Journal of Finance*, vol 25, nr 2, pp 383-417.
- Fama, Eugene F. (1991) "Efficient Capital Markets: II", *The Journal of Finance*, Vol 46, nr 5, pp 1575-1617
- Fama, Eugene F. & French, Kenneth R. (1996) "Multifactor Explanations of Asset Pricing Anomalies", *Journal of Finance*, Vol 51 nr 1, pp 55-84
- Haugen, Robert A. (2001) "Modern Investment Theory", Prentice Hall
- Henderson, Glenn V Jr. (1990) "Problems and Solutions in Conducting Event Studies", *The Journal of Risk and Insurance*, Vol 57, nr 2, pp 282-306
- Hill, Carter R., Griffiths, William E & Judge, George G. (2001) "Undergraduate econometrics", John Wiley & Sons, Inc.
- Kluger, Jeffrey, "Global Warming: The Culprit?" *TIME Magazine*, 3 okt 2005, vol 166 nr. 14,
- Lamb, Reinhold P (1995) "An Exposure-Based Analysis of Property-Liability Insurer Stock Values around Hurricane Andrew", *The Journal of Risk and Insurance*, Vol 62, nr 1, pp 111-123
- Lamb, Reinhold P (1998) "An Examination of Market Efficiency around Hurricanes", *The Financial Review*, Vol 33, nr 1, pp 163-172
- MacKinlay, Craig A. (1997) "Event studies in Economics and Finance", *Journal of Economic Literature*, Vol 35, pp 13-39
- Webster, P. J. Holland, G. J. Curry, J. A. and Chang, H.-R. "Changes in Tropical Cyclone Number, Duration, and Intensity in a Warming Environment", *Science*, 16 September 2005 309: 1844-1846
- Worthington, A & Valadkhani, A (2004) "Measuring the Impact of Natural Disasters on Capital Markets: An Empirical Application Using Intervention Analysis", *Applied Economics*, Vol 36, nr 19, pp 2177-2186

8.2 Elektroniska källor

- Atlantic Oceanographic and Meteorological Laboratory (AOML)
<http://www.aoml.noaa.gov/hrd/tcfaq/C1.html>,
senast besökt 2005-12-19
- Dagens Industri, www.di.se, artikel skriven av Jonas Jonsson, "70 dollar fatet – då smäller det", 2005-12-14, senast besökt 2005-12-14.
- Dow Jones Indexes http://www.djindexes.com/mdsidx/downloads/xlspages/aigci/djaig_full_hist.xls,
senast besökt 2006-01-03
- Energy Information Administration, EIA
http://tonto.eia.doe.gov/dnav/pet/pet_crd_gom_s1_a.htm, senast besökt 2005-12-13

Ewing, Bradley T., Hein, Scott E. & Kruse, Jamie Brown (2004) *”Insurer Stock Price Responses to Hurricane Floyd: An Event Study Analysis Using Storm Characteristics”* Working paper, http://www.ecu.edu/hazards/pdfs/working_papers/Hurricane_Insurer_Event_Study_Jan_2005.pdf

Federal Emergency Management Agency, FEMA
<http://www.fema.gov/hazards/hurricanes/whatis.shtm>, senast besökt 2005-12-12

Louisiana Offshore Oil Port, LOOP
<http://www.loopllc.com/f1.cfm?n=1>, senast besökt 2005-12-09

Mathworld, Great Circle Distance
<http://mathworld.wolfram.com/GreatCircle.html>, 2005-12-19

National Hurricane Center, (NHC 1)
www.nhc.noaa.gov/archive/2005/tws/MIATW-SAT_aug.shtml, senast besökt 2005-11-28

National Hurricane Center, (NHC 2)
www.nhc.noaa.gov/archive/2005/tws/MIATW-SAT_oct.shtml, senast besökt 2005-11-28

National Hurricane Center, (NHC 3)
<http://www.nhc.noaa.gov/HAW2/english/basics.shtml>, senast besökt 2005-12-11

National Hurricane Center, (NHC 4)
<http://www.nhc.noaa.gov/aboutsshs.shtml>, senast besökt 2005-12-12

National Hurricane Center, (NHC 5)
http://www.nhc.noaa.gov/archive/2005/tws/MIATWSAT_nov.shtml?, senast besökt 2005-12-19

Organization of the Petroleum Exporting Countries, OPEC
<http://www.opec.org/library/FAQs/PetrolIndustry/q11.htm>, senast besökt 2005-12-09

Svenska Petroleum Institutet, SPI
<http://www.spi.se/framtid.asp>, senast besökt 2005-12-07

Unisys Weather
weather.unisys.com/hurricane/atlantic/2005/index.html, senast besökt 2005-11-28

Unisys Weather
weather.unisys.com/hurricane/atlantic/2005/KATRINA/track.dat, senast besökt 2005-11-28

Intercontinental Exchange, ICE
<http://www.theice.com/press.jhtml>

8.3 Företagsinterna källor

Dow Jones-AIG Commodity Index Handbook 2005
AIG Financial Products Corporation

Eview 4.1 User’s guide, Quantitative Micro Software

British Petroleum
Table of World Oil Production http://www.bp.com/liveassets/bp_internet/globalbp/globalbp_uk_english/publications/energy_reviews_2005/STAGING/local_assets/downloads/pdf/table_of_world_oil_production_2005.pdf, senast besökt 2005-12-14

8.4 Orefererade källor

Brooks, Chris (2002) *”Introductory Econometrics for Finance”*, Cambridge University Press

Campbell, John Y., Lo, Andrew W. & MacKinlay, Craig A. (1997) *”The Econometrics of Financial Markets”*, Princeton University Press

Hull, John C (2005) *”Options, Futures and Other Derivatives”*, Prentice Hall

Rienecker, Lottie & Stray Jørgensen, Peter (2000) *”Att skriva en bra uppsats”*, Liber