

# **Hedgefond i perioden 1999-2009**

**- den alternative veien til absolutt avkastning og risikoreduksjon**

Mai 2010

BE305E 003 Finansiering og Investering

Sandra Kristin Eriksen

**ABSTRACT**

The first hedge fund was founded in 1949 in USA. Since that time it has been marked by both ups and downs in the market. This fund is known by its complex structure because it often contains different types of securities in the same portfolio. This study seeks to analyze the risk – return relationship associated with these investments in the time period 1999 to 2009, and also make some comparisons to the stock and bond markets. The results show that hedge funds will in comparison with stocks and bonds produce a higher return combined with a lower risk. The financial crisis from 2008 to 2009 show to have had a special negative impact on the hedge fund return. After having reduced the problems of non – normality and autocorrelation in the hedge fund data through lags and dummies, the regression analysis demonstrates that the hedge fund return can for almost all indexes be explained by changes in the stock index. The bond index will on the other hand have little influence on the hedge funds. The study also show that there exist a diversification potential through including hedge funds as a third asset in a portfolio, and that the choice of performance measurement will have little importance when they give a similar ranking of the funds.

**FORORD**

Denne oppgaven er skrevet som en avsluttende del av studiet Master of Science in Business innenfor spesialisering i Finansiering og Investering, våren 2009 ved Handelshøgskolen i Bodø. Hensikten med oppgaven er å foreta analyser av avkastning og risiko for et utvalg hedgefondstrategier i perioden 1999-2009, og gjøre sammenligninger med aksje- og obligasjonsmarkedet.

Jeg vil her benytte anledningen til å takke de personene som har vært med og bidratt med råd og hjelp i denne prosessen. Først vil jeg takke min veileder Frode Sættem, professor ved Handelshøgskolen i Bergen, for dyktig veiledning. Deretter selskapet Six Telekurser for tilgang til indeksdata på obligasjoner. Tilslutt ønsker jeg spesielt å takke Svein Oskar Lauvsnes for hans gode råd og hjelp innenfor økonometriske metoder.

Handelshøgskolen i Bodø

19. Mai 2010

---

Sandra Kristin Eriksen

## SAMMENDRAG

Det første hedgefondet så dagens lys i 1949 i USA, og siden den gang har denne investeringsmuligheten merket både oppganger og nedganger i markedet. Spesielt i forbindelse med krisen i 2008-2009 har disse fondene, til tross for sine evner til å produsere avkastning også i markedsnedganger, opplevd kraftige tap i avkastningen. Hedgefond kjennetegnes av deres kompliserte struktur ofte satt sammen av flere typer verdipapirer i samme portefølje. Det finnes derfor flere typer hedgefond som hver danner ulike investeringsstrategier, der en gjennom bruk av blant annet arbitrasje, derivater eller leverage kan være fleksibel i investeringen og produsere meravkastning.

Tidligere studier viser at hedgefond ofte vil produsere en større avkastning kombinert med lavere risiko sammenlignet med andre verdipapirer, slik som aksjer og obligasjoner. Likevel innehar hedgefond risikoegenskaper som ikke fanges opp i tradisjonell forventning – varians rammeverk. Høyere momenter slik som skewness og kurtosis fører til at hedgefond avviker fra normalfordelingen. I tillegg inneholder ofte avkastningsdata autokorrelasjon som gjør analysen av hedgefond mer kompleks. Studier der en har sett på hedgefondets prestasjoner viser i de fleste tilfeller at hedgefond vil prestere bedre enn andre verdipapirer, samtidig som at valget av prestasjonsmål ikke vil ha noen nevneverdig betydning for rangeringen av hedgefond. I tillegg vil man oppnå et diversifiseringspotensial gjennom å inkludere en andel hedgefond som tredje aktiva i porteføljen.

Formålet med denne oppgaven er å analysere avkastning og risiko knyttet til hedgefond i perioden 1999-2009, og gjøre sammenligninger med aksje- og obligasjonsmarkedet. Gjennom bruk av regresjonsanalyse, porteføljeteori og tradisjonelle og nyere prestasjonsmål vil jeg blant annet forsøke å forstå mer av hva som driver hedgefondavkastningen, om hedgefond kan benyttes som diversifiseringsverktøy og om de ulike prestasjonsmålene vil gi ulik rangering av indeksene. Analysen bygger på avkastningsdata fra 11 hedgefondindekser hentet fra CS/Tremont Hedge Fund Index, samt data fra tre aksje- og obligasjonsindekser.

Resultatene av undersøkelsen viser at hedgefond ofte vil produsere en større avkastning kombinert med lavere risiko sammenlignet med aksjer og obligasjoner. Finanskrisen viser å ha hatt en spesiell negativ påvirkning på hedgefondavkastningen sammenlignet med andre nedgangsperioder. Valg av prestasjonsmål vil ha liten innvirkning på rangeringen av hedgefondindeksene, og den mye brukte Sharpe ratio viser seg å ha stor konsistens med de nyere prestasjonsmålene som hevder å måle risiko på en bedre måte. Gjennom bruk av lags og dummyvariabler i regresjonene fjerner jeg problemene knyttet til eksistensen av 1.ordens positiv autokorrelasjon, heteroskedastisitet og ikke – normalfordeling i avkastningsdataen. Regresjonsanalysene viser at de fleste hedgefondindeksene, foruten Global Macro, forklares mye gjennom endringer i aksjeindeksen S&P 500. Endringer i obligasjonsindeksen vil på den andre siden ha mindre betydning for avkastningen. Resultatene viser også at porteføljeforvaltere kan oppnå en diversifiseringsgevinst, gjennom økt avkastning og risikoreduksjon, ved å inkludere en andel hedgefond i porteføljen.

## INNHOLDSFORTEGNELSE

ABSTRACT .....	I
FORORD .....	II
SAMMENDRAG .....	III
INNHOLDSFORTEGNELSE .....	V
FIGUROVERSIKT .....	VII
TABELLOVERSIKT .....	VIII
APPENDIKS .....	IX
1.0 INNLEDNING .....	1
1.1 Aktualisering .....	1
1.2 Problemstilling .....	1
1.3 Oppgavens struktur .....	3
2.0 TEORETISK RAMMEVERK .....	5
2.1 Definisjon av hedgefond .....	5
2.2 Kjennetegn ved hedgefond .....	6
2.3 Historisk utvikling .....	8
2.4 Hedgefondstrategier .....	11
2.5 Portefølje- og investeringsteori .....	15
2.5.1 Minimum – varians porteføljen .....	17
2.5.2 Forventning – varians rammeverket .....	18
2.6 Tradisjonelle prestasjonsmål .....	18
2.6.1 Sharpe ratio .....	19
2.6.2 Treynor ratio .....	19
2.6.3 Jensens alfa .....	20
2.7 Nyere prestasjonsmål .....	21
2.7.1 Nedsiderisiko .....	21
2.7.1.1 Sortino ratio .....	22
2.7.1.2 Omega .....	22
2.7.1.3 Kappa .....	23
2.7.2 Verditap .....	24
2.7.2.1 Sterling ratio .....	25
2.7.2.2 Burke ratio .....	25
2.7.2.3 Calmar ratio .....	26
2.7.3 Value at risk .....	26
2.7.3.1 Excess retur on VaR .....	27
2.7.3.2 Conditional Sharpe ratio .....	27
2.7.3.3 Modified Sharpe ratio .....	28
2.8 Oppsummering .....	29
3.0 METODE .....	30
3.1 Kvantitativ og kvalitativ tilnærming .....	30

---

3.2	Forskningsdesign.....	30
3.3	Presentasjon av datamaterialet .....	32
3.3.1	Credit Suisse/Tremont Hedge Fund Index .....	32
3.3.2	S&P 500 .....	33
3.3.3	MSCI aksjeindekser .....	33
3.3.4	Citigroup obligasjonsindekser.....	34
3.4	Feilkilder i hedgefonddatabaser .....	34
3.4.1	Survivorship bias.....	35
3.4.2	Selection bias og history bias .....	35
3.5	Analyseverktøy.....	36
3.5.1	Korrelasjonsanalyse .....	36
3.5.2	Multipel Regresjonsanalyse .....	37
3.5.3	Stabilitetsanalyse .....	39
3.6	Validitet og reliabilitet .....	40
3.6.1	Validitet.....	40
3.6.2	Reliabilitet .....	42
4.0	TIDLIGERE STUDIER AV HEDGEFOND .....	43
4.1	Oppsummering .....	47
5.0	ANALYSE OG EMPIRISKE RESULTATER.....	48
5.1	Beskrivelse og sammenligning av indeksene.....	48
5.2	Statistiske mål fra avkastningsfordelingen.....	54
5.2.1	Skewness, kurtosis og Jarque – Berra testen.....	56
5.3	Prestasjonsvurdering .....	58
5.4	Aksjer og obligasjoners påvirkning på hedgefondindeksene .....	61
5.4.1	Korrelasjonsmatrisen.....	61
5.4.2	Regresjonsanalyse .....	63
5.4.3	Stabilitetstest .....	68
5.5	Porteføljesammensetning .....	69
5.5.1	Minimum – varians porteføljen.....	71
5.6	Oppsummering .....	73
6.0	KONKLUSJON OG IMPLIKASJONER .....	75
	REFERANSELISTE .....	79

**FIGUROVERSIKT**

Figur 2.1 Vekst i antall hedgefond 1998-2009, Global kontekst. (Eurekahedge, 2009).....	11
Figur 2.2 Minimum - varians porteføljen .....	17
Figur 5.1 Akkumulert avkastning hedgefond-, aksje- og obligasjonsindeks. ....	50
Figur 5.2 Akkumulert avkastning for hedgefondindeksene .....	51
Figur 5.3 Månedlig avkastning i perioden juni 2008 til november 2008 for hedgefondstrategiene.....	53
Figur 5.4 Porteføljeformer konstruert for hedgefondstrategiene.....	70
Figur 5.5 Porteføljeformer med short - salg. ....	71
Figur 5.6 Sammenligning av porteføljeformer med og uten short - salg. ....	73



**TABELLOVERSIKT**

Tabell 4.1 Tidligere studier av hedgefond.....	43
Tabell 5.1 Oppsummerende statistikk for hedgefond-, aksje- og obligasjonsindeksene og T-Bill.....	54
Tabell 5.2 Skewness, kurtosis og Jarque – Bera testen .....	57
Tabell 5.3 Prestasjonsvurdering .....	59
Tabell 5.4 Rangering av prestasjonsmålene .....	60
Tabell 5.5 Korrelasjonsmatrise .....	62
Tabell 5.6 Autokorrelasjon.....	65
Tabell 5.7 Porteføljevekter .....	69

**APPENDIKS**

Vedlegg 1 Dickey - Fuller Test – Stasjonærhet .....	84
Vedlegg 2 White Test - Heteroskedastisitet .....	89
Vedlegg 3 Regresjonsanalyser .....	100
Vedlegg 4 Test av autokorrelasjon, heteroskedastisitet og normalfordeling etter justeringer	104
Vedlegg 5 Regresjonsanalyse, tester av forutsetninger og stabilitetstester for Equity Market Neutral etter justeringer.....	116
Vedlegg 6 Stabilitetstest - CUSUM .....	118
Vedlegg 7 Stabilitetstest - CUSUM of Squares .....	124



## **1.0 INNLEDNING**

### **1.1 Aktualisering**

Hedgefond har eksistert som en alternativ investeringsmulighet helt siden 1949 da det første fondet ble etablert. Denne typen fond kjennetegnes blant annet av sine evner til å kombinere flere verdipapirer i samme investering, sine mange investeringsstrategier og høye honorarer. Historien viser til en skiftende interesse for hedgefond og det til tross for en relativt stabil utvikling i fondenes avkastning. I dag finner en på den andre siden til en noe missnøye rundt hedgefond, siden finanskrisen skulle vise seg å gi store tap i avkastningen. Det siste myndighetene spekulerer i er om hedgefond kan ha skylden for krisen, siden de blant annet ikke er underlagt samme grad av innsyn og kontroll som andre fond.

Hedgefond skiller seg mye fra tradisjonelle fond og det spesielt med tanke på dens evne til å redusere risiko og produsere absolutt avkastning gjennom å kombinere flere verdipapirer i samme investering. Dette har gjort at det finnes mange hedgefondstrategier og det er derfor ikke mulig å generalisere. Den lave risikoen gjør også at hedgefond ofte vil vise til bedre prestasjoner. I tillegg vil hedgefond korrelere lite med tradisjonelle aktiva, slik som aksjer og obligasjoner, og vil derfor være svært interessant som diversifiseringsverktøy i konstruksjon av porteføljer. Til tross for de mange fordelene eksisterer det problemer i forbindelse med negativ skewness, høy kurtosis og autokorrelasjon som gjør at hedgefondavkastningen avviker fra normalfordelingen.

På grunn av hedgefondets spesielle struktur og kompleksitet har den blitt et yndet forskningsobjekt der en spesielt har forsøkt å sammenligne hedgefondets avkastnings- og risikoprofil med andre verdipapirer. I tillegg har flere studier tatt for seg forskjellene mellom tradisjonelle og nyere prestasjonsmål, samt effekten av å inkludere hedgefond i porteføljen.

### **1.2 Problemstilling**

Formålet med denne oppgaven er å utføre en analyse av 11 hedgefondstrategiers avkastnings- og risikoprofil gjennom å se på historisk utvikling, prestasjonsvurdering, regresjonsanalyser og porteføljesammensetning. Gjennomgående vil analysen være en sammenligning av

---

hedgefond, aksjer og obligasjoner. På grunn av hedgefondets kompliserte struktur har det gjennom tiden blitt utviklet nye prestasjonsmål. Derfor vil jeg konsentrere analysen rundt de mest utbredte av disse målene, og se bort fra de mer tradisjonelle prestasjonsmålene som for det meste brukes i forbindelse med vurderinger av tradisjonelle fond. Hedgefond benytter seg av mange verdipapirer i sine investeringsstrategier og de vil derfor kunne påvirkes av flere markeder. I regresjonsanalysen vil jeg kun se på to uavhengige faktorer, aksjer og obligasjoner, da det er de to markedene som i størst utstrekning benyttes i hedgefondet. Dette vil også være gjeldende i porteføljesammensetningen, der jeg begrenser meg til tre aktiva. Jeg vil gjennom analysen ta utgangspunkt i 11 hedgefondindekser fra Credit Suisse/Tremont hedgefond databasen, samt tre aksje- og obligasjonsindekser.

Problemstillingen for denne oppgaven er:

***”Hvordan presterer hedgefond med hensyn på avkastning og risiko i perioden 1999-2009?”***

For å kunne svare på problemstillingen vil jeg i oppgaven forsøke å svare på følgende spørsmål:

1. Har krisetider i økonomien hatt noen spesiell innvirkning på hedgefondets avkastning?
2. Vil nyere prestasjonsmålene vise til forskjellig rangering av hedgefondindeksene?

I tillegg vil jeg også se om hedgefondavkastningen kan forklares gjennom endringer i aksje- og obligasjonsindeksen. For deretter å se om det eksisterer et diversifiseringspotensial gjennom å inkludere hedgefond som tredje aktiva i porteføljen. Valget av problemstillinger kommer av et ønske om å danne et bredt bilde av hedgefond avkastnings- og risikoprofil i den aktuelle perioden både ved individuelle fond og i porteføljer.

### 1.3 Oppgavens struktur

Jeg starter oppgaven med en gjennomgang av det teoretiske rammeverket i kapittel 2, som vil danne grunnlag for den videre undersøkelsen. Videre vil jeg ta for meg valg av metode i kapittel 3, for så å se på den forskningen som tidligere har blitt utført på hedgefond i kapittel 4. Tilslutt vil jeg presentere mine resultater av undersøkelsen i kapittel 5 for deretter å konkludere og implisere i kapittel 6.

Kapittel 2 starter med en generell definisjon av hedgefond, samt en beskrivelse av de mest kjente kjennetegn ved denne typen investering. Videre vil jeg ta for meg litt av den historiske bakgrunnen, fra det første hedgefondet så dagens lys og frem til i dag. Jeg vil i tillegg presentere veksten i antall hedgefond og samlet kapital i perioden 1998-2009. Deretter vil jeg bevege meg inn på de ulike hedgefondstrategiene og beskrive deres struktur og funksjon. For å få en bedre forståelse av hedgefond i ulike analyseverktøy har jeg videre sett nærmere på portefølje- og investeringsteori, og da spesielt med hensyn på å beskrive hvordan man gjør beregninger i forhold til porteføljeavkastning og porteføljestandardavvik samt hvordan man skal konstruere minimum – varians porteføljen. I forlengelsen av dette vil jeg forsøke å plassere hedgefond i forventning – varians rammeverket. Tilslutt i teorikapittelet vil jeg presentere teori rundt de tradisjonelle og nyere prestasjonsmålene.

Kapittel 3 vil ta for seg den metodiske fremgangsmåten jeg har valgt å benytte i denne oppgaven. Her vil jeg først gå inn på skillet mellom kvalitativ og kvantitativ metode for så å gjøre et valg mellom dem. Deretter går jeg inn på oppgavens forskningsdesign som vil legge grunnlaget for hva og hvordan jeg skal utføre undersøkelsen. Videre vil kapittelet ta for seg en beskrivelse av datamaterialet, for så å se på aktuelle feilkilder som kan forekomme i hedgefond databaser. Deretter vil jeg presentere fremgangsmåte og teori rundt de ulike analyseverktøyene korrelasjonsanalyse, multippel regresjonsanalyse og stabilitetsanalyse. Tilslutt vil jeg diskutere undersøkelsens validitet og reliabilitet, samt se på hvorvidt jeg kan gjøre generaliseringer.

Kapittel 4 tar for seg forskning som tidligere har blitt gjort på hedgefond. Her vil jeg spesielt peke på de studiene som er av betydning for det jeg ønsker å finne ut av i analysen. Kapittel 5 viser oppgavens resultater gjennom en analyse av de ulike modellene. Her vil jeg først presentere viktige resultater i forhold til utvikling og sammenligning av hedgefond-, aksje- og obligasjonsindeksene. Deretter vil jeg se nærmere på avkastning, risiko og de statistiske forholdene som ligger i indeksenes avkastningsfordeling. Videre vil jeg vise resultatene av en prestasjonsvurdering av de ulike indeksene, samtidig som at jeg vil se nærmere på prestasjonsmålenes rangering av indeksene. Deretter vil jeg presentere resultatene av korrelasjonsmatrisen, regresjonsanalysene og stabilitetsanalysen. Tilslutt fremkommer en porteføljeanalyse der jeg forsøker å se nærmere på effekten av å inkludere hedgefond i utgangsporteføljen. I kapittel 6 har jeg samlet de viktigste resultatene i en konklusjon og forsøkt å gjøre noen implikasjoner ut fra funnene.

## 2.0 TEORETISK RAMMEVERK

I dette kapitlet vil jeg definere hedgefond og se på dens generelle karakteristikk. Videre vil jeg gi en beskrivelse av historien bak hedgefond fra det første fondet i 1949 frem til 2009, samt se på utviklingen i antall hedgefond i perioden 1998-2009. Jeg vil deretter presentere 10 hedgefondstrategier, som vil være gjennomgående for resten av oppgaven. Videre i kapitlet vil jeg beskrive portefølje- og investeringsteori, og diskutere i hvilken grad disse er anvendelige i analysen av hedgefond. I tillegg vil jeg vise oppbyggingen av en portefølje, samt se på minimum – varians porteføljen. Tilslutt vil jeg ta for meg teorien rundt tradisjonelle og nyere prestasjonsmål, som kan benyttes i prestasjonsvurderinger. Her vil jeg også se på i hvilken grad prestasjonsmålene er anvendelige i analyse av hedgefond.

### 2.1 Definisjon av hedgefond

Det finnes ingen entydig definisjon av hedgefond som alle investorer, forskere og forvaltere legger seg bak. Dette kommer av at disse fondene knytter seg til et bredt sett av institusjoner og strategier. Likevel vil en kunne betegne hedgefond som en investeringsmulighet der siktemålet er å redusere risiko. Dette gjøres gjennom å investere i flere aktiva, for på den måten å nyttegjøre seg av aktivaenes egenskaper og oppnå gevinst både ved oppgang og nedgang i markedet. Denne friheten gjør at det ikke eksisterer en enkelt type hedgefond, da den avhenger sterkt av investors dyktighet og valg av investeringsstrategi. (Reppen, 2006).

Selv om at man ikke vil referere til hedgefond som en homogen investeringsgruppe, finnes det mange definisjoner som kan dekke denne gruppen på en tilfredsstillende måte. De Brower (2001:18) forsøker blant annet å definere hedgefond på denne måten:

*“The term ” hedge fund” is historically rooted and has evolved over time to include a multitude of skill-based investment strategies with a broad range of risk and return objectives. The common element among these strategies is the use of investments and risk management skills to seek positive returns regardless of market direction”.*



Lhabitant (2004:4) definerer hedgefond på denne måten:

*”Hedge funds are privately organized, loosely regulated and professionally managed pools of capital not widely available to the public.”*

## **2.2 Kjennetegn ved hedgefond**

Selv om det eksisterer ulike definisjoner av hedgefond vil det være enkelte karakteristikk som vil være spesielt for denne investeringsgruppen og som vil skille dem fra vanlige fond. Hovedskillet kommer i hovedsak av at hedgefondet ofte vil oppnå en absolutt meravkastning gjennom å nyttegjøre seg av ulike finansielle instrumenter i investeringen. Hedgefond er også en form for aktiv forvaltning der man kun vil ta på seg usystematisk risiko for å oppnå en risikojustert ekstraavkastning. Til forskjell fra en passiv forvaltning der markedet menes å være effisient vil man her forsøke å slå markedet gjennom å utnytte feilprisinger i markedet. (Reppen, 2006). Bodie et al (2009) forsøker å se på noen av hovedforskjellene mellom hedgefond og andre typer fond. Disse forskjellene handler i korte trekk om juridiske forhold, investeringsmetoder, forvalterne, honorarer og begrenset likviditet.

### ***Juridiske forhold***

Hedgefond er ofte organisert som private partnerskap med begrenset ansvar, eller som offshore – sentre der fondene er lokalisert i et land med gunstige skatteordninger. Cayman Islands og Bermuda er eksempler på land der hedgefond er lokalisert som offshore – sentre. Denne organiseringen har gjort at hedgefond blant annet står utenfor SEC reguleringen, og trenger derfor ikke å rapportere sine prestasjoner. I den senere tiden har det likevel vist seg en økende tendens til strengere lovregulering i land med mange hedgefond, slik som USA, Storbritannia, Sverige og Irland. Dette kommer av den økte offentligheten og tilgjengeligheten som hedgefond har oppnådd i den senere tiden. (Reppen, 2006).

Tradisjonelle fond er bundet av lover som krever gjennomsiktighet og åpenhet om strategier. Disse fondene må derfor rapportere til myndighetene og offentlighetene. Dette gjelder ikke for hedgefond, da de kun vil gi begrenset informasjon om porteføljekomponering og strategier til fondets investorer. (Bodie et al, 2009).

***Investeringsmetoder***

Hedgefond står svært fritt i valg av investeringsstrategi, og kan derfor benytte et stort spekter av aktivaklasser og teknikker. Fondene vil blant annet kunne kombinere kjøps og salgsposisjoner, benytte derivater, investere i unoterte selskaper eller bruke leverage i porteføljen. Et bredt valg av investeringsmetoder gjør det mulig for hedgefond å skifte eksponering når det skjer endringer i markedet. Likevel vil muligheten for å være fleksibel i investeringen ha sine fordeler og ulemper. På den ene siden vil det gi forvalteren en større mulighet for å tilpasse seg markedsendringer, men på den andre siden også gi større forvalterrisiko. (Lhabitant, 2004).

Selv om hedgefond har en svært fleksibel investeringsmulighet bestående av mange verktøy vil ikke alltid disse benyttes. Hedgefondene vil heller konsentrere investeringen om det de er best på i stedet for å diversifisere. Dette har gitt utgangspunktet til forskjellige hedgefondstrategier som spesialiserer seg på ulike investeringsmetoder og teknikker.

***Forvalterne og honorarer***

De som investerer i hedgefond er ofte pengesterke aktører siden minste investeringsbeløpet ligger på rundt 250 000 til 1 million dollar. Dette har i følge Reppen (2006) endret seg noe siden hedgefond er blitt mer utbredt og markedsføring skjer i større grad rettet mot privatpersoner.

Hedgefond utgjør et partnerskap der forvalterne har skutt inn en betraktelig andel av sin personlige formue, og deler oppside- og nedsiderisiko med sine investorer. Forvalterne vil i tillegg til et forvaltningshonorar også kreve et prestasjonsbasert honorar. Forvaltningshonoraret ligger ofte på 2 % og er ment for å dekke de operasjonelle kostnader, mens prestasjonshonoraret vanligvis ligger på 20 % av avkastningen. (Reppen, 2006). De høye honorarene gjør det mulig for hedgefondet å tiltrekke seg dyktige og motiverte forvalterne. Mange hegefond inkluderer også klausuler for å unngå at forvalterne skal overdrive i sin risikotaking. Reppen (2006) viser til to ordninger, "high watermark" og "hurdle rate", som setter begrensninger på honorarene. "High watermark" har som siktemål at investoren først må betale prestasjonshonorar når avkastningen overskrider avkastningen i

forrig periode. På denne måten vil investoren beskyttes mot å betale honorarer når fondet taper. "Hurdle rate" innebærer at det kan etableres en terskelgrense for når det kan kreves prestasjonshonorar. Investoren vil da kun betale avgift på den delen av avkastningen som ligger over "hurdle rate".

### ***Begrenset likviditet***

Økt likviditet for investorene gir økte kostnader til fondet, og derfor vil hedgefondet ha begrenset likviditet. Dette gjør at det settes begrensninger i forhold til innskudd og uttak da hyppige bevegelser i kontantstrømmene kan gi behov for likviditetslagre samt høye kostnader. (Lhabitant, 2004). For å unngå disse problemene benytter de fleste hedgefond lock – up perioder. Lockups vil i følge Bodie et al (2009) gjør at investeringer ikke kan trekkes tilbake før en gitt periode har gått, ofte flere år. Denne restriksjonen vil sette en demper på likviditeten til investorene, men på den andre siden gjøre det mulig å investere i ulikvide aktiva der en kan oppnå en større avkastning.

## **2.3 Historisk utvikling**

Det første hedgefondet ble først dannet i 1949 av Alfred Winslow Jones. Dette fondet hadde i hovedsak to strategier, long og short som ble kombinert med høy grad av belåning. Fondet hadde som siktemål å danne posisjoner som skulle redusere risiko. Dette gjorde Jones gjennom å gå long ved underprisede aksjer og short ved overprisede aksjer. Selv om hedgefondet ble dannet allerede i 1949 ble det ikke kjent før i 1966 da det ble offentliggjort hvor mye Jones hadde tjent på fondet. Hans beste år var 1961 og 1964 hvor investorene tjente hele 65 % hvert år. (Loomis, 1966).

Interessen for hedgefond kom riktignok etter offentliggjøringen av Jones' resultater og i 1968 hadde antall hedgefond vokst til 140. (Reppen, 2006). Oppgangen i 1968 gjorde at investorene endret på Jones' strategier gjennom å satse på belåning fremfor å gå den mer krevende veien gjennom en short posisjon. Den nye strategien fikk stort gjennomslag blant hedgefondforvalterne, men det varte bare til året etter da flere hedgefond ble rammet av store tap. Ved slutten av 1970-tallet viste det seg at de 28 største fondene hadde hatt et samlet tap på 70 %. (Eichengreen og Mathieson, 1999).

Etter nedgangen i 1970 fikk hedgefond fornyet popularitet på 1980-tallet. Dette hang mye sammen med den finansielle liberaliseringen, som gjorde det mulig å investere på nye måter. Flere av de store hedgefondene, slik som Warren Buffet og Tiger Fund, kunne vise til god inntjening på denne tiden og også dette gjorde interessen for hedgefond enda større. (Eichengreen og Mathieson, 1999).

I 1990-årene opplevde verden en ny vekst i antall hedgefond, etter børskrakket i 1987. Flere banker og finansielle institusjoner, spesielt i USA, etablerte nye hedgefond. I følge Lhabitant (2004) var det flere grunner til den store veksten i hedgefondindustrien på denne tiden. For det første gjorde veksten i 1990-årene at flere sofistikerte investorer kom på banene, og folk ble mer opptatt av hvordan de så på penger og finans. I tillegg skjedde det et generasjonsskifte etter baby boomen, der de nye investorene var mer risikotolerente enn deres forgjengere samtidig som de krevde høy avkastning.

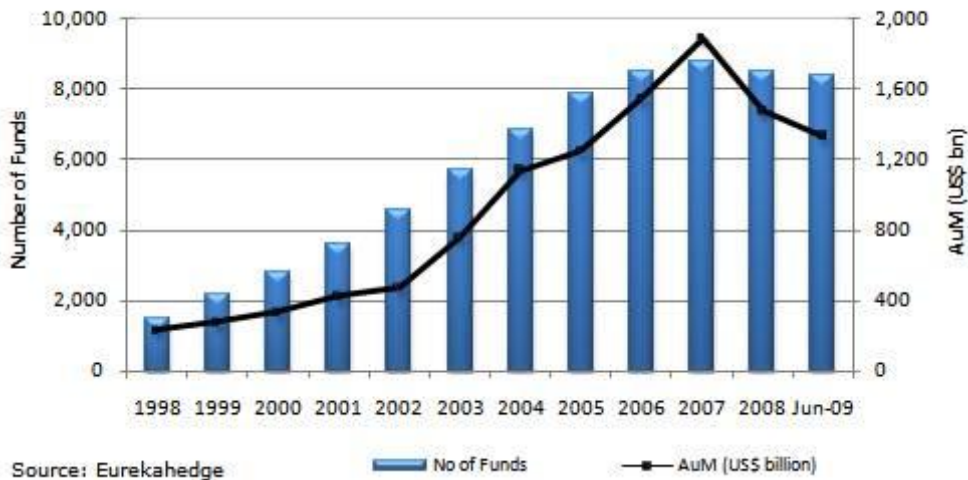
Denne veksten holdt frem til 1998, da antallet hedgefond hadde steget til 3300. På denne tiden fikk det største hedgefondet Long Term Capital Management (LTCM) problemer etter at russiske myndigheter offentliggjorde sine økonomiske problemer. LTCM kom seg unna konkurs, men opplevde likevel store tap i avkastningen. (Reppen, 2006). I løpet av 2000 så man en ny nedgang i hedgefondindustrien da It-boblen sprakk. Motivene for investering endret seg dramatisk siden investorene ble mer opptatt av å verne kapitalen mot å falle gjennom bruk av diversifisering. Dette gjorde at tapet ikke ble så stort som man hadde antatt. Krisen holdt frem til 2003 da man igjen så vekst i hedgefondindustrien. Hedgefond modnet, fikk mer stabile investeringsprosesser, lavere leverage og forbedret gjennomsiktighet i markedet. (Strömqvist, 2009).

Fra midten av 2007 så det ut til å vokse frem en ny krise i verdensøkonomien. Denne krisen viste seg som svært turbulent og markedet gikk inn i en dyp depresjon frem til 2009. Hedgefond som i tidligere kriser hadde klart seg godt opplevde store nedganger i denne perioden. Dette kom i hovedsak av at det kraftige fallet i markedet hadde stor påvirkning på hedgefondets diversifiseringspotensial. Flere hedgefondstrategier led av at mange land

innførte forbud mot short – salg. Samtidig lå det stor usikkerhet i fremtidige markedsverdier, som gjorde det vanskelig for investorer å predikere fremtidige priser. Mange fond ble derfor overrasket av dramatiske fall i prisene. Denne krisen var til forskjell fra tidligere nedgangsperioder også forbundet med bankkrisen, der flere banker gikk konkurs. Dette gjorde at det ble mer vanskelig og kostbart for hedgefond å låne penger, samtidig som at flere mistet verdier som var knyttet til konkursbanken. (Strömqvist, 2009). Spørsmål har blant annet blitt stilt om den lave graden av innsyn og kontroll knyttet til hedgefond har hatt noen innvirkning på krisen og mange legger nærmest skylden på hedgefond. Kravene til sterkere kontroll, innsyn og strammere rammebetingelser har derfor vokst i etterkant av krisen. (Dagens Næringsliv, 2010).

De fleste hedgefonddatabaser ser på utviklingen i antall hedgefond. Databasene utgir hver måned en rapport som viser til nøkkeltrendene innenfor den globale hedgefondindustrien. Figur (2.1) er hentet fra EurekaHedges august 2009 – rapport. Den viser antall hedgefond i verden fra 1998 til 2009, samt samlet kapital som forvaltes i hedgefondene.

Figur (2.1) viser at den globale hedgefondindustrien har hatt en gjennomgående vekst fra 1998 frem til 2007 hvor den på sitt høyeste hadde en samlet kapital på 1,95 trillioner dollar. Deretter har hedgefondindustrien vist til nedgang spesielt i samlet kapital, og fra 2007 til 2009 var tapet på rundt 0,61 trillioner dollar. Nedgangen kommer i følge EurekaHedge (2009) av de store endringene som kom av finanskrisen. Krisen utsatte markedet for store likviditetsproblemer, fall i aksjemarkedet samt flere konkurser der flere store finansinstitusjoner gikk under. Antallet hedgefond lå likevel på 8400 i juni 2009 med en samlet kapital på 1,34 trillioner dollar, og viser at fondet faktisk klarer å restituere seg.



Figur 2.1 Vekst i antall hedgefond 1998-2009, Global kontekst. (Eurekahedge, 2009).

## 2.4 Hedgefondstrategier

Det finnes flere hedgefondstrategier som utgjør forskjeller med hensyn på grad av risiko, størrelse på avkastning og posisjon i markedet. Derfor vil det være nærmest umulig å generalisere hedgefond til å gjelde en enkelt investeringsstrategi. Hedgefonddatabasene benytter ulike strategiklassifikasjoner i sine analyser. Noen ganger er strategiene svært forskjellig, mens at de i de fleste tilfeller bare har forskjellige benevnelser. (Lhabitant, 2004). Jeg vil her beskrive 10 hedgefondstrategier, som er mye brukt i hedgefondindustrien og som vil være gjennomgående i analysen videre.

### *Equity Market Neutral (EMN)*

Gjennom en markedsnøytral strategi forsøker en å utnytte skjevprisinger av verdipapirer og andre finansielle instrumenter. Her handler det om å vedde på at markedsprisene vil nærme seg hverandre over tid. Dette er ofte en to – stegs strategi, der en kjøper og selger verdipapirer på samme tidspunkt for på den måten å oppnå gevinst. Fortjeneste får en først når prisene returnerer til teoretisk verdi. (Lhabitant, 2004).

Avkastningen knyttet til denne strategien vil være uavhengig av generelle markedsbevegelser. Den vil heller avhenge av investorens evne til å estimere markedsnøytrale verdier i markedet. I denne strategien vil en ha lange og korte posisjoner i instrumenter som kan relateres til

hverandre og ikke i identiske instrumenter. Dette vil gi lavere risiko i posisjonen siden instrumentene vil ha en dempende effekt på hverandre. Det vil likevel ikke slette all form for risiko, siden det alltid vil eksistere risiko knyttet til at forholdet kan gå i motsatt retning. (Jaeger, 2003).

### ***Convertible Arbitrage (CA)***

Her forsøker en å utnytte feilpriser mellom en konvertibel obligasjon og en aksje knyttet til selskapet som utsteder obligasjonen. En konvertibel obligasjon er i følge Jaeger (2003) en obligasjon som kan konverteres til et annet verdipapir på et bestemt tidspunkt. I forhold til aksjeposisjonen vil en gå long når en forventer at aksjen vil øke i verdi og short når en tror at den vil synke i verdi.

I et hedgefond vil man kombinere posisjonen i aksjen med en konvertibel obligasjon. Dersom obligasjonen er underpriset vil fondet kjøpe den og på samme tid sikre seg avkastning gjennom en short – posisjon i aksjen til selskapet. (Bodie et al, 2009). I dette tilfellet vil fondet oppnå avkastning dersom det er nedgang i aksjeprisen. Dersom prisen stiger vil en likevel tjene siden en da vil konvertere obligasjonen til aksjer og selge dem til markedsverdi. På denne måten vil en tjene på long – posisjonene og kompensere for tap i short – posisjonen. (Jaeger, 2003).

### ***Fixed income arbitrasje (FIA)***

Denne strategien søker å utnytte prisuregelmessigheter mellom renterelaterte verdipapirer, slik som selskaps- eller statsobligasjoner. Uregelmessigheter i prisen kan i følge Lhabitant (2004) komme av investors preferanser, eventuelle sjokk i tilbud og etterspørsel eller strukturen i obligasjonsmarkedet.

Innenfor denne gruppen finnes det mange metoder for å utnytte prisskjevheter i rentepapirer. Arbitrasje på kapitalstrukturen er en av dem. Den tar sikte på å tjene på prisforskjeller mellom ulike krav i selskapet, slik som gjeld. En annen strategi, ”yield- curve” arbitrasje, viser til hvordan en kan tjene på skift i avkastningskurven ved å ha lange og korte posisjoner i rentepapirer. Den mest brukte strategien er ”swap - spread” arbitrasje der en forsøker å forutsi

hvordan renten vil bevege seg. I denne strategien vil en kombinere lange og korte posisjoner i en swap og en statsobligasjon. (Barclayhedge, 2009a).

### ***Event Driven (ED)***

Innenfor denne strategien vil man forsøke å utnytte prisskjevheter som kommer av spesielle hendelser i selskapet. Her finner en frem til skjevheter mellom markedsverdien på et verdipapir og verdien basert på en avtale i fremtiden eller gjennomføringen av en transaksjon. (Reppen, 2006). Eksempler på situasjoner i selskapet som kan lede til skjevheter i prisene er oppkjøp, fusjoner, konkurser og reorganiseringer. En investor som gjør bruk av denne strategien vil analysere den spesifikke hendelsen, for å finne frem til sannsynligheten for at begivenheten virkelig vil oppstå. Dersom det er en stor mulighet for at hendelsen vil forekomme, for eksempel oppkjøp, vil investoren kjøpe aksjer i selskapet som blir oppkjøpt for så å selge dem når oppkjøpet er gjort og prisen på aksjen har økt. (Barclayhedge, 2009b).

### ***Risk Arbitrage (RA)***

Risk Arbitrage er en strategi der en forsøker å investere i en situasjon der en har en fusjon eller et oppkjøp. En typisk investeringsmetode er å kjøpe aksjer fra det selskapet som blir kjøpt opp, mens at en selger short aksjer knyttet til det selskapet som kjøper. (Lhabitant, 2004). Dette skjer fordi aksjeprisen til målbedriften vil øke, mens den vil falle i det oppkjøpende selskapet. Etter oppkjøpet har funnet sted, vil det oppkjøpte selskapets aksjer konverteres til kjøpers aksjer og man har dermed dekket short – posisjonen.

I følge Reppen (2006) vil det i denne strategien være spesielt viktig å analysere den aktuelle hendelsen før den oppstår. I analysen vil en blant annet se på sannsynligheten for at oppkjøp faktisk skjer, antatt tid oppkjøpet kan ta og muligheten for at andre selskaper kan komme med høyere bud. Å finne frem til disse faktorene er svært viktig, da det gir et bilde på om det vil være lønnsomt å innta en posisjon eller ikke. Til tross for at denne strategien produserer en lavere avkastning sammenlignet med andre strategier vil den likevel ha en relativt lav risiko. Dette kommer av at strategien ikke påvirkes i like stor grad av markedet og at risikokontroll har stor betydning for suksess. (McCrary, 2005).



***Distressed (DIS)***

Et hedgefond kan forsøke å utnytte situasjoner der selskap er i krisesituasjoner. Dette kan fondet gjøre gjennom å investere i bedriftens gjeld, aksjer eller andre aktiva i selskapet. Aksjer og andre omsettelige verdipapirer i disse selskapene vil ofte være svært billige, siden selskapet avhenger sterkt av tilgangen til friske midler. Ofte er det hedgefond som investerer i slike selskaper i den tro at de vil tjene på det når bedriften restruktureres. (McCrary, 2005).

I følge Lhabitant (2004) er den mest brukte strategien her å kjøpe gjeld eller aksjer fra selskapet og gå long frem til at selskapet restruktureres og stiger i verdi, for så å selge dem på dette tidspunktet. For å sikre seg mer mot risiko vil de fleste investorer kombinere posisjonen med derivater eller selv gå inn i bedriften for å styre selskapet i riktig retning. Strategien krever tid og ressurser for å oppnå avkastning, da suksess avhenger mye av om selskapet klarer å snu utviklingen. Distressed har lav korrelasjon med prestasjonene i aksjemarkedet. Derfor avhenger den mye av investors analyser og effektivitet i å skaffe tilgang til informasjon om selskapet og danne mål for gjenoppbygging. (Friedland, 2009).

***Global Macro (GM)***

Denne strategien forsøker å identifisere mulige prisendringer og trender på et tidlig stadium. De hedgefondene som benytter denne strategien har vist til svært gode resultater over lang tid. Likevel er det stor risiko knyttet til denne typen hedgefond, siden de ofte er svært krevende og krever mer risikotolerente investorer. Disse hedgefondene har en opportunistisk investeringsstrategi og beveger seg derfor ofte globalt. (Reppen, 2006). Investorene vil ofte spekulere i et lands økonomiske politikk, og forsøke å utnytte de forventningene som er i markedet. Posisjonene vil derfor reflektere hedgefondets syn på hvordan markedet vil bevege seg gjennom den innflytelsen viktige hendelser og trender vil ha på markedet. Disse fondene er ofte store og knytter seg sterkt til bruk av derivater. (Lhabitant, 2004).

***Long/Short Equity (LSE)***

Denne hedgefondstrategien er kanskje den som ligner mest på den klassiske Jones strategien. Her vil fondene kombinere lange og korte posisjoner i aksjer, for på den måten å redusere markedsrisiko. Strategien går ut på at en vil gå long i aksjer som en tror vil stige i pris, mens

man vil gå short i eller selge aksjer en tror vil få en nedgang. (Reppen, 2006). For eksempel kan investoren tro at Orkla aksjen er undervurdert, mens at DNB nor aksjen er overvurdert. I dette tilfellet vil investorene kjøpe en long posisjon i Orkla aksjen og selge short DNB nor aksjen i håp om at utviklingen vil følge estimert prisutvikling. Risikoen i denne strategien ligger i at investoren kan ta feil i sin estimering, og at utviklingen i markedet dermed vil gå i motsatt retning.

### ***Emerging Markets (EM)***

Innenfor denne strategien vil en kunne investere i alle typer verdipapirer knyttet til utviklingsland. Disse hedgefondene består for det meste av lange posisjoner og vil ofte være mer volatile enn andre hedgefondporteføljer. Dette kommer av at hovedvekten av utviklingslandene forbyr short – salg, samtidig som det finnes få verdipapirer som kan brukes til sikring slik som futureskontrakter. Hedgefond innenfor denne strategien ser etter muligheten for å oppnå gevinst gjennom uoppdagede og undervurderte verdipapirer, og til forskjell fra Equity Market Neutral strategien vil man i større grad være utsatt for markedsrisiko. (Lhabitant, 2004).

### ***Multi Strategy (MS)***

De ulike strategiene som er nevnt over viser til stor spredning i risiko og strukturen er svært forskjellig i de ulike gruppene. Dette gjør at det i mange tilfeller vil være hensiktsmessig med en sammensetning av flere strategier i porteføljen. På den måten vil en gjennom diversifisering kunne dra nytte av de positive komponentene som er spesiell for hver av strategiene. Gjennom bruk av denne strategien vil investorene kunne bygge en mer effektiv portefølje med lavere risikoeksponering og i større grad unngå dårlige prestasjoner. (Lhabitant, 2004).

## **2.5 Portefølje- og investeringsteori**

Portefølje- og investeringsteori tar for seg konstruksjon av en portefølje bestående av aksjer eller obligasjoner og en andel risikofritt. Dette gjøres for å diversifisere, slik at en vil kvitte seg med usystematisk risiko og kun stå igjen med systematisk risiko relatert til markedet. Valget mellom porteføljer vil avhenge av investorens risikotoleranse, og det vil derfor være

en avveining mellom risiko og forventet avkastning. Porteføljen vil være mer attraktiv desto større avkastningen er i kombinasjon med lavest mulig risiko. (Bodie et al, 2009).

Porteføljeavkastningen fremkommer av formel (2.1). Avkastningen til porteføljen utgjør summen av avkastningen til de ulike aktivaene multiplisert med den andelen som investeres i hver av aktivaene i porteføljen.

$$E(r_p) = \sum_{i=1}^N E(r_i)w_i \quad (2.1)$$

der  $N$  er antall aktiva i porteføljen,  $E(r_i)$  er den forventede avkastningen til aktiva  $i$  og  $w_i$  er andelen i aktiva  $i$ . (Olsen, 1997).

Ved beregning av porteføljevariansen må en ta hensyn til kovariansen mellom aktivaene i porteføljen. For to aktiva i porteføljene vil formelen se slik ut:

$$\sigma^2(r_p) = \sigma_1^2 w_1^2 + \sigma_2^2 w_2^2 + 2w_1 w_2 Cov(r_1, r_2) \quad (2.2)$$

der  $\sigma_1^2$  og  $\sigma_2^2$  henholdsvis er det kvadrerte standardavviket til aktiva 1 og 2,  $w_1^2$  og  $w_2^2$  er de kvadrerte andelen til de to aktivaene og der  $Cov(r_1, r_2)$  er kovariansen mellom aktiva 1 og 2.

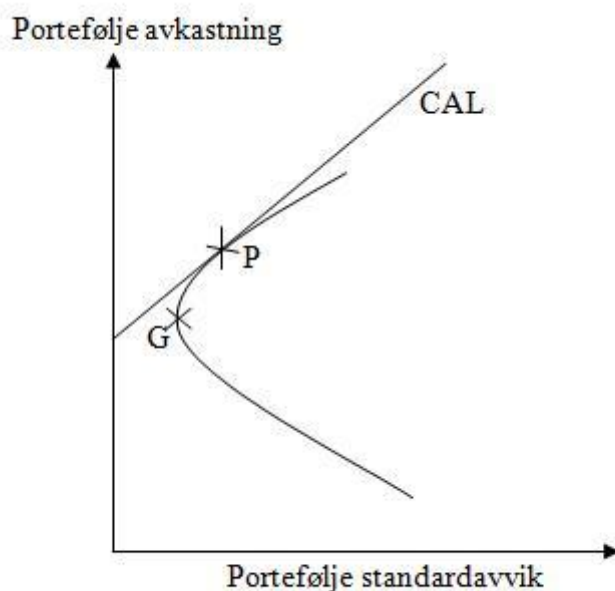
Ved en portefølje med tre aktiva vil formel (2.2) utvides til formel (2.3):

$$\begin{aligned} \sigma^2(r_p) = & \sigma_1^2 w_1^2 + \sigma_2^2 w_2^2 + \sigma_3^2 w_3^2 + 2w_1 w_2 Cov(r_1, r_2) + 2w_1 w_3 Cov(r_1, r_3) \\ & + 2w_2 w_3 Cov(r_2, r_3) \end{aligned} \quad (2.3)$$

der  $\sigma_3^2 w_3^2$  er produktet av det kvadrerte standardavviket og andelen til aktivum nummer 3,  $Cov(r_1, r_3)$  er kovariansen mellom aktiva 1 og 3 og  $Cov(r_2, r_3)$  er kovariansen mellom aktiva 2 og 3. (Bodie et al, 2008).

### 2.5.1 Minimum – varians porteføljen

Minimum – varians porteføljen konstrueres ut fra den laveste variansen som kan oppnås for et sett av gitte porteføljeavkastninger. Dersom man har forventet avkastning, varians og kovariansen kan en kalkulere minimum – variansporteføljen for alle avkastningsmål. Dette gir en porteføljefront som fremkommer av figur (2.2) som en kurvet graf. Dersom en tillater short – salg vil alle individuelle aktiva ligge til høyre for porteføljefronten, mens ved ingen tillatt short – salg kan en også oppnå plassering på porteføljefronten. Det mest optimale er å ligge på porteføljefronten, mens at det vil være ineffektivt å ligge til høyre for den. Derfor vil det være mest effektivt å bygge diversifiserte porteføljer bestående av flere aktiva som gir høyere avkastning og lavere standardavvik. (Bodie et al, 2009).



Figur 2.2 Minimum - varians porteføljen

Figur (2.2) viser et punkt G, som kalles for det globale minimum – varians punktet. Dette punktet kommer av den porteføljen som gir den laveste variansen. Den delen av kurven som ligger over dette punktet utgjør den effisiente porteføljefronten, som gir de beste kombinasjonene av avkastning og risiko. Punktene på kurven under globalt minimumspunkt gir lavere avkastning gitt den samme risikoen som den effisiente delen av kurven, og den vil

derfor være ineffisiente. Den lineære linjen i figuren kalles kapitalallokeringslinjen (CAL). Linjen kommer av investors mulighet til å plassere og låne til den risikofrie renten. Der kapitalallokeringslinjen tangerer porteføljefronten vil man finne den optimale porteføljen, punktet P i figuren, og der vil man oppnå størst verdi på Sharpe ratio. (Bodie et al, 2009).

### **2.5.2 Forventning – varians rammeverket**

Valget mellom porteføljer er en avveining mellom forventet avkastning og risiko. Avveiningen mellom de to faktorene vil avhenge av investors risikotoleranse. Det skilles mellom tre ulike risikogrupper de som er risikoavers, risikonøytral og risikoelsker. De fleste investorer har risikoaversjon, og vil forsøke å minimere porteføljens risiko for et gitt nivå av den forventede avkastningen eller maksimere forventet avkastning ved et gitt nivå av risiko. Dette betyr at stilt overfor flere investeringsmuligheter vil investoren velge ut fra forventning – varians rammeverket, som sier at en portefølje (X) vil dominere over en annen portefølje (Y) dersom forventet avkastning for X er større enn for Y, samtidig som variansen til X er mindre enn variansen til Y. (Bodie et al, 2009).

Om dette rammeverket passer i rangering av hedgefond ble diskutert av Fung og Hsieh (1999) etter at Levy og Markowitz kom med en rapport i 1979, som hevdet at det var mulig å benytte forventning – varians rammeverket på tradisjonelle fond. Fung og Hsieh (1999) kommer frem til at rammeverket passer mer til tradisjonelle fond, siden denne gruppen vil ha en mer stabil samvariasjon med andre aktiva. Likevel viser rapporten at rammeverket også vil være anvendelig på hedgefond med hensyn på rangering, og ikke i en risikovurdering av dem. Dette kommer i hovedsak av at rammeverket bygger på en normalfordelt avkastning, som ofte ikke vil være et tilfelle for hedgefondavkastningen.

## **2.6 Tradisjonelle prestasjonsmål**

De tradisjonelle prestasjonsmålene bygger på vurderinger av tradisjonelle fond, og benyttes i mindre grad ved prestasjonsvurderinger av hedgefond. Likevel vil det være hensiktsmessig å se nærmere på disse prestasjonsmålene siden de danner grunnlaget for prestasjonsvurdering. Disse prestasjonsmålene måler den risikojusterte avkastningen, som er den avkastningen som fondene tilfører investorene for den risikoen de har påtatt seg. (Bodie et al, 2009).

### 2.6.1 Sharpe ratio

Hedgefond vil fokusere på absolutt avkastning fremfor en relativ avkastning mot en benchmark. Absolutt avkastning måles som avkastningen utover risikofri rente og oppstår som en følge av forvalterens disposisjoner. En kan benytte seg av Sharpe ratio for å finne risikojustert avkastning. (Reppen, 2006). Den matematiske definisjonen av Sharpe ratio er som følger:

$$\text{Sharpe ratio} = \frac{R_p - R_f}{\sigma_p} \quad (2.4)$$

hvor  $R_p$  er gjennomsnittlig avkastning til porteføljen,  $R_f$  er risikofri rente og  $\sigma_p$  er standardavviket til porteføljen. Sharpe ratio vil dermed vise hvordan fondet har prestert utover risikofri rente. Dess større Sharpe ratio er jo bedre er prestasjonen av fondet. (Lhabitant, 2004).

Sharpe ratio benyttes for det meste i prestasjonsvurdering av tradisjonelle fond. Grunnen til dette er at den egner seg mest på fond som har en normaldistribuert avkastning og som gjør enkeltinvesteringer. Hedgefond eiere ikke disse karakteristikkene og Sharpe vil derfor være et begrenset måltall for prestasjonsvurderingen av hedgefond. (Eling og Schuhmacher, 2007). En av hovedforutsetningene er for hedgefond å skape en markedsnøytral posisjon, med lavest mulig risiko. Standardavviket vil derfor bli relativt små sammenlignet med andre verdipapirer. Dette fører dermed til en overvurdering av Sharpe ratio når det benyttes i prestasjonsvurdering av hedgefond. (Bodie et al, 2009). Likevel er det Sharpe ratio som i størst grad benyttes ved rapportering av prestasjoner. Av den grunn vil jeg derfor ta med Sharpe ratio i denne undersøkelsen.

### 2.6.2 Treynor ratio

Treynor ratio vil på samme måte som Sharpe ratio se på avkastningen utover risikofri rente, men da i forhold til systematisk risiko og ikke totalrisiko. Dette vil gjøre at de to prestasjonsmålene vil ha en ulik rangering av porteføljene. (Bodie et al, 2009). De to

prestasjonsmålene vil kun gi samme rangering dersom de anvendes på veldiversifiserte porteføljer, siden mesteparten av risikoen da vil være systematisk og korrelasjonen med markedet vil være sterk. (Lhabitant, 2004). Den matematiske definisjonen av Treynor ratio er som følger:

$$\text{Treynor ratio} = \frac{R_p - R_f}{\beta_p} \quad (2.5)$$

hvor  $R_p$  er den gjennomsnittlige avkastningen til porteføljen,  $R_f$  er risikofri rente og  $\beta_p$  er den systematiske risikoen til porteføljen.

Treynor ratio benyttes i svært liten grad ved prestasjonsvurdering av hedgefond. Dette kommer av at hedgefond vil ha en svært forskjellig eksponering ovenfor markedet siden den ofte investerer i ulike aktivaklasser på samme tid. Det vil derfor være vanskelig å finne en enkel benchmark som vil passe i beregningen av betaverdien. Disse aspektene gjør derfor at en kan konkludere med at Treynor ratio vil være svært uaktuell som prestasjonsmål for hedgefond, og den vil derfor ikke bli tatt med videre i prestasjonsvurderingen.

### 2.6.3 Jensens alfa

Jensens alfa måler forskjellen mellom realisert avkastning og kapitalverdimodellens estimerte avkastning. Dette betyr at en vil se på avkastningen til porteføljen i forhold til kapitalmarkedslinjen (KML). Dersom realisert avkastning ligger over KML betyr det at alfa er positiv og at porteføljen gir meravkastning ved en gitt andel systematisk risiko. (Lhabitant, 2004). Den matematiske definisjonen av Jensens alfa er:

$$\text{Jensens alfa} = R_p - [R_f + \beta(E(R_M) - R_f)] \quad (2.6)$$

hvor  $R_p$  er gjennomsnittlig avkastning til porteføljen og der siste ledd er den velkjente kapitalverdimodellen. I et effektivt marked vil alfa være lik 0. Dersom alfa er negativ vil det være hensiktsmessig å holde seg unna fondet siden det vil gi lavere avkastning enn markede.

Slik som Treynor ratio vil også Jensens alfa være mest velegnet for veldiversifiserte investorer da den også vil bygge på systematisk risiko. (Lhabitant, 2004). Av den grunn vil heller ikke dette prestasjonsmålet bli tatt med videre i prestasjonsvurderingen.

## 2.7 Nyere prestasjonsmål

De tradisjonelle prestasjonsmålene egner seg lite ved prestasjonsvurderinger av hedgefond. Derfor har flere forskere forsøkt å danne andre prestasjonsmål som vil være mer tilpasset hedgefondets spesielle struktur. De meste vanlige kommer av tre hovedgrupper som baserer seg på nedsiderisiko, verditap og value at risk.

### 2.7.1 Nedsiderisiko

Plantinga et al (2001) fant at det var mer relevant å introdusere investors risikopreferanse i prestasjonsmål. Risiko skulle representere investors mål med hensyn på avkastningen fremfor å inkludere all risiko, både positive og negative avvik fra avkastningen, gjennom en varians. Nedsiderisiko vil ta høyde for dette gjennom å introdusere en minimumsavkastning (MAR) som vil reflektere investors mål. Det er kun de utfallene som faller under MAR som inkluderer risiko, og desto lengre unna utfallene er fra MAR jo større risiko kan knyttes til dem.

Plantinga et al (2001) koblet nedsiderisiko til lavere nedre partiell momenter (LPM). LPM måler risiko ved negative avvik fra avkastningen i forhold til en minimumsavkastning. Det matematiske uttrykket for LPM er:

$$LPM_{n,i}(\tau) = \frac{1}{T} \times \sum_{t=1}^T \max[\tau - r_{i,t}, 0]^n \quad (2.7)$$

hvor  $\tau$  tilsvarende MAR,  $r_{i,t}$  er avkastningen i perioden og  $n$  er et mål på hvordan avviket fra MAR er vektet. Vektingen av LPM vil være større desto mer risikoavers investoren er. Siden LPM kun tar hensyn til de negative avvikene fra minimumsavkastningen, vil det være et bedre mål på risiko enn standardavviket som både tar med seg positive og negative avvik. MAR vil avhenge av hver enkelt investors målsetning, og den er ofte alt i fra null, risikofri rente eller



gjennomsnittlig avkastning. (Eling og Schuhmacher, 2007). Ut fra tankegangen om nedsiderisiko ble det utviklet tre nye prestasjonsmål som har fått navnene Sortino ratio, Omega og Kappa.

### 2.7.1.1 Sortino ratio

De problemene som ligger i Sharpe ratio blir forsøkt unngått gjennom Sortino ratio. Dette prestasjonsmålet tar utgangspunkt i nedsiderisiko fremfor standardavviket som mål på risiko. Sortino ratio vil derfor se på avkastningen til porteføljen over et akseptabelt minimumsnivå i forhold til nedsiderisiko. På den måten vil en heller ta hensyn til risiko som kommer av å ikke nå målsatt avkastning fremfor all risiko. (Lhabitant, 2004). Sortino ratio fremkommer av formel (2.8):

$$\text{Sortino ratio} = \frac{R_p - \text{MAR}}{DD_p} \quad (2.8)$$

hvor  $R_p$  er porteføljens avkastning, MAR er minimumsavkastningen og  $DD_p$  er et mål på nedsiderisikoen gitt ved kvadratroten av  $LPM_{2,i}(\tau)$ . (Lhabitant, 2004).

### 2.7.1.2 Omega

Omega tar med seg alle momenter i distribusjonen. Prestasjonsmålet krever ingen informasjon om investors risikopreferanser eller nyttefunksjoner, og splitter avkastningen i to deler der den ene delen utgjør den avkastningen som regnes for å være god mens den andre delen vil er dårlig. For å kunne splitte avkastningen i de to gruppene settes en terskelgrense som tilsvarer minimumsavkastningen. Det er svært viktig at det settes en fornuftig terskelgrense for at prestasjonsvurderingen skal være troverdig, og at det benyttes samme terskelgrense ved sammenligninger. (Bacmann og Scholz, 2003). Den matematiske presentasjonen av Omega er som følger:

$$\text{Omega}(r) = \frac{\int_r^b (1 - F(X)) dX}{\int_a^r F(X) dX} \quad (2.9)$$

hvor  $(a,b)$  er det intervallet som gjelder for avkastningen,  $F(X)$  er den kumulative distribusjonene av avkastningen,  $r$  er terskelgrensen for hva vil definerer som tap. Omega vil dermed i følge formel (2.9) se på forholdet mellom avkastningen som ligger over terskelgrensen og avkastningen som ligger under grensen. (Keating og Shadwick, 2002). I følge Bacmann og Scholz (2003) er det to interessante aspekter ved Omega. For det første vil Omega alltid bli lik null når terskelgrensen settes lik den gjennomsnittlige avkastningen. I tillegg vil Omega som prestasjonsmål gjøre det mulig å rangere hedgefond også ved negative forhold.

Eling og Schuhmacher (2007) presentere et annet uttrykk for Omega som bygger på nedsiderisiko og som er lettere å tolke en det opprinnelige uttrykket. Dette uttrykket fremkommer av formel (2.10):

$$\text{Omega} = \frac{R_i - \tau}{LPM_{1,i}(\tau)} + 1 \quad (2.10)$$

der  $\tau$  er terskelgrensen som trekkes fra avkastningen til investeringen ( $R_i$ ) delt på nedsiderisikoen. Omega vil på samme måte som Sortino ratio egne seg godt i prestasjonsvurdering av hedgefond.

### 2.7.1.3 Kappa

Kappa er et generalisert risikojustert prestasjonsmål, som kan ta formene til andre prestasjonsmål. Generaliseringen kommer av at Kappa vil gjennom en valgt  $n$  bli et hvilket som helst risikojustert prestasjonsmål. Kappa kan defineres så lenge  $n$  er positiv, og vil dermed være udefinert dersom  $n$  er mindre eller lik 0. (Kaplan og Knowles, 2004). Den matematiske definisjonen av Kappa er som følger:

$$\text{Kappa}_{n,i}(\tau) = \frac{R_i - \tau}{\sqrt[n]{LPM_{n,i}(\tau)}} \quad (2.11)$$

hvor  $R_i$  er avkastningen til porteføljen,  $\tau$  er terskelgrensen for hva investoren regner som tap og LPM er et uttrykk for nedsiderisikoen. Kaplan og Knowles (2004) viser hvordan Kappa kan generaliseres, gjennom at  $\sqrt[2]{LPM_{2,i}(\tau)}$  er ekvivalent med nedsiderisikoen  $DD_p$  i uttrykket for Sortino ratio. I tillegg vil  $Kappa_{1,i}(\tau) + 1$  være ekvivalent med Omega. Kappa vil også i likhet med de andre prestasjonsmålene innenfor denne gruppen være velegnet i prestasjonsvurdering av hedgefond. I denne undersøkelsen vil jeg benytte  $Kappa_{3,i}(\tau)$ .

### 2.7.2 Verditap

Eling og Schuhmacher (2007) definerer verditap som det samlede tapet et verdipapir vil produsere i en bestemt periode. Dette verditapet tilsvarer det investoren har tapt eller gått glipp av ved å ikke selge når prisen var på sitt høyeste. Verditap refererer til en faktisk hendelse, og vil til forskjell fra standardavviket være et mindre abstrakt mål på risiko. (Lhabitant, 2004).

Det er i følge Lhabitant (2004) flere måter å kalkulere verditap på. For det første kan en se på uavbrutt verditap, som angir lengden og omfanget av et uavbrutt fall i verdien. For det andre vil en kunne kalkulere maksimalt verditap som måler det totale fallet mellom høyeste og laveste verdi av porteføljen. I tillegg kan en også beregne restitueringsperioden, som sier hvor lang tid det tar å komme tilbake til utgangspunktet før verditapet inntraff. Eling og Schuhmacher (2007) kaller verditap for MD over en gitt periode.  $MD_{i,1}$  representere periodens laveste avkastning,  $MD_{i,2}$  den nest laveste og i det uendelige,  $MD_{i,j}$ .

Prestasjonsmål basert på verditap er av spesiell interesse for tradere i råvaremarkedet. Dette kommer av at disse forvalterne legger vekt på å akkumulere fortjeneste samtidig som de vil forsøke å begrense tapene. Videre er det to aspekter som er svært viktig i forhold til beregning av verditap. For det første må en ved sammenligning av verditap ha like rapporteringsintervaller og samme lengde på datamaterialet. I tillegg vil en ikke kunne definere inneværende risiko gjennom maksimalt verditap før tapet har oppstått. Sterling ratio, Burke ratio og Calmar ratio er prestasjonsmål som baserer seg på verditap.

### 2.7.2.1 Sterling ratio

Sterling ratio går et steg lengre enn Sortino ratio gjennom å identifisere risiko som et verditap. For å kunne beregne prestasjonen vil en gjennom Sterling ratio se på meravkastningen utover risikofri rente i forhold til gjennomsnittet av de viktigste verditapene i den perioden som observeres. (Lhabitant, 2004). Hva som regnes som signifikante verditap vil være opp til den enkelte investor å bestemme. Det vanligste er å benytte 5 verditap ved beregningen av Sterling ratio. Matematisk vil Sterling ratio se slik ut:

$$\text{Sterling ratio}_i = \frac{R_i - R_f}{\frac{1}{N} \times \sum_{j=1}^N -MD_{i,j}} \quad (2.12)$$

hvor  $R_i$  er porteføljeavkastningen,  $R_f$  er risikofri rente,  $N$  er antall verditap og der nevner er det gjennomsnittlige verditapet. Lhabitant (2004) hevder at noen vil benytte det maksimale verditapet fremfor det gjennomsnittlige. Dette kommer i hovedsak av at det kan være vanskelig å definere signifikante verditap.

### 2.7.2.2 Burke ratio

Burke ratio tar i betraktning de problemene som ligger i å definere viktige verditap, og velger derfor å ta kvadratroten av summen av de  $N$  største kvadrerte verditapene. Dette gjør at en vil straffe negative observasjoner, fremfor å straffe milde tap som synes å representere mindre risiko. Burke ratio vil matematisk kunne skrives som:

$$\text{Burke ratio}_i = \frac{R_i - R_f}{\sqrt{\sum_{j=1}^N MD_{i,j}^2}} \quad (2.13)$$

der formelen viser avkastningen utover risikofri rente i forhold til kvadratroten av summen av de kvadrerte verditapene. Her vil man benytte samme antall signifikante verdi tap som ved beregning av Sterling ratio, for å skape et godt grunnlag for sammenligning av de to prestasjonsmålene. (Lhabitant, 2004).

### 2.7.2.3 Calmar ratio

Calmar ratio blir av Eling og Schuhmacher (2007) definert som avkastningen utover risikofri rente i forhold til det største eller maksimale verditapet over en gitt periode. Det matematiske uttrykket fremkommer av formel (2.14):

$$\text{Calmar ratio}_i = \frac{R_i - R_f}{-MD_{i,1}} \quad (2.14)$$

der telleren er et mål på meravkastningen investor oppnår utover risikofri rente og der nevneren representerer det største negative utfallet i perioden. Til forskjell fra Sterling ratio og Burke ratio vil altså dette prestasjonsmålet kun ta hensyn til et enkelt verditap i perioden og ikke summen av et valgt antall verditap. Dette kan skape problemer i forhold til undervurdering av prestasjonen ved at en kun tar utgangspunkt i en ekstremverdi. I motsetning til Sterling ratio og Bruke ratio er derfor ikke Calmar ratio like mye brukt i prestasjonsvurderinger.

### 2.7.3 Value at risk

Value at risk ( $VaR_i$ ) beskriver tapet til en investering over en bestemt periode innenfor en gitt sannsynlighet. I tilfeller med normalfordelt distribusjon vil VaR være gitt ved:

$$VaR_i = -(R_i + z_\alpha \times \sigma_i) \quad (2.15)$$

hvor  $R_i$  er porteføljens avkastning,  $z_\alpha$  er kvartil i normalfordelingen som vil være lik -1,96 ved et konfidensintervall på 95 % og -2,33 ved et konfidensintervall på 99 % og der  $\sigma_i$  er standardavviket til porteføljens. (Eling og Schuhmacher, 2007). I forhold til hedgefond vil det oppstå problemer dersom prestasjonsvurderingen skal bygge på VaR som mål på risiko. Dette kommer av at hedgefond vil, som tidligere nevnt, ha en fordeling som ikke er normalfordelt. Flere forskere har forsøkt å rette på dette problemet, og under kommer en gjennomgang av de prestasjonsmålene som bygger på VaR.

### 2.7.3.1 Excess retur on VaR

Dette prestasjonsmålet vil i følge Dowd (2000) se på forholdet mellom meravkastningen utover risikofri rente og VaR. Dette prestasjonsmålet er lite brukt på hedgefond, da det fungerer best på porteføljer som har en normalfordelt avkastning. Det matematiske uttrykket er som følger:

$$\text{Excess return}_i = \frac{R_i - R_f}{VaR_i} \quad (2.16)$$

hvor telleren viser meravkastningen og nevneren er value at risk (VaR). Valget av konfidensnivå vil påvirke rangeringen av avkastningsdata da det bygger på ulike holdninger til risiko. Lhabitant (2004) forsøker å løse problemet om ikke – normalfordelig i hedgefond gjennom å se på den empiriske avkastningsfordelingen fremfor å benytte formel (2.15). Gjennom denne metoden vil man, etter å ha rangert avkastningen fra minst til størst, finne frem til en 97,5 % VaR ved å fjerne 2,5 % av avkastningen som relateres til unormale markedstilstander. Verdien på VaR vil da tilsvare den laveste verdien i det justerte datamaterialet.

### 2.7.3.2 Conditional Sharpe ratio

Problemet med VaR som risikomål i forbindelse med prestasjonsvurdering av hedgefond har gitt utbredelsen av et nytt prestasjonsmål kalt Conditional Sharpe ratio. Dette prestasjonsmålet kommer av en modifisering av VaR som først ble gjort av Agarwal og Naik (2002) gjennom å erstatte VaR med CVaR. Til forskjell fra VaR vil CVaR ta hensyn til den negative halerisikoen som ofte relateres til hedgefond. Det matematiske uttrykket for Conditional Sharp ratio fremkommer av formel (2.17):

$$\text{Conditional Sharpe ratio}_i = \frac{R_i - R_f}{CVaR_i} \quad (2.17)$$

hvor teller viser meravkastningen utover risikofri rente og der nevner er et mål på Conditional VaR. CVaR beregnes ut fra formel (2.18):

$$CVaR_i = E[-R_{i,t} | R_{i,t} \leq -VaR_i] \leq -VaR_i \quad (2.18)$$

Dette risikomålet måler det forventede tapet som er større eller lik VaR. (Agarwal og Naik, 2002). Det tilsvarer med andre ord det gjennomsnittlige tapet som overskrider VaR, og beskriver derfor halerisikoen. Dette vil i forlengelsen av det Lhabitant (2004), gjorde i forhold til beregningen av VaR, bety at CVaR utgjør gjennomsnittet av de unormale avkastningene som fjernes ved beregning av VaR.

### 2.7.3.3 Modified Sharpe ratio

Modified Sharpe ratio tar i betraktning at skewness og kurtosis kan forekomme i fordelingen gjennom en modifisering av VaR. (Favre og Galeano, 2002). Modified Sharpe ratio vil derfor passe enda bedre til prestasjonsvurdering av hedgefond, da det vil ta hensyn til forekomsten av skewness og kurtosis i datamaterialet. Det matematiske uttrykket fremkommer på følgende måte:

$$\text{Modified Sharpe ratio}_i = \frac{R_i - R_f}{MVaR_i} \quad (2.19)$$

MVaR bygger på Cornish–Fisher ekspansjonen som blir brukt for å korrigere for skewness og kurtosis. (Favre og Galeano, 2002). Uttrykket fremkommer av formel (2.20):

$$z_{CF} = z_C + \frac{1}{6}(z_C^2 - 1) + \frac{1}{24}(z_C^3 - 3z_C)K - \frac{1}{36}(2z_C^3 - 5z_C)S^2 \quad (2.20)$$

hvor  $z_C$  er den kritiske verdien for sannsynligheten  $(1-\alpha)$  i normalfordelingen gitt ved -1,96 eller -2,33 for henholdsvis et 95 % og 99 % konfidensnivå,  $K$  er et mål på kurtosis i fordelingen og  $S$  er et mål på skewness i fordelingen. Beregningene i formel (2.20) tas med videre i formel (2.21) som gir MVaR:

$$MVaR_i = (R_i - z_{CF,i} \times \sigma_i) \quad (2.21)$$

Siden MVaR vil korrigere for kurtosis og skewness i avkastningen vil Modified Sharpe ratio være et mer velegnet prestasjonsmål for hedgefond i forhold til Excess retur on VaR som bygger på en normalfordelt avkastning.

## **2.8 Oppsummering**

Jeg har her presentert hedgefond som den unike investeringsmuligheten den er. Hovedmålet er å redusere risiko gjennom å investere i ulike verdipapirer på samme tid, og produsere absolutt avkastning selv ved nedganger i markedet. I de fleste tilfeller viser hedgefondets historie til positive avkastninger selv ved kriser i økonomien. Det finnes mange forskjellige hedgefond som bygger på ulike investeringsstrategier, og det er derfor umulig å generalisere. De 10 hedgefondstrategiene som jeg har tatt med vil være utgangspunktet for mine studier.

Hedgefond skiller seg mye fra andre verdipapirer blant annet fordi de står utenfor lovverket, bygger på private partnerskap, benytter honorarer og er svært fleksibel i sine investeringer. Ved analyse av avkastning og risiko i hedgefond kan en benytte flere modeller. Her har jeg tatt med porteføljeteori og forventning – varians rammeverkt som spesielt kan være med på å beskrive avkastning og risiko i porteføljer. Siden hedgefond innehar spesielle risikoegenskaper vil avkastningen avvike fra normalfordelingen. Dette har gitt fremveksten av nyere prestasjonsmål som bygger på risikomål basert på hedgefondets negative avkastninger. I mine studier vil jeg se på hedgefondenes avkastning og risiko i bestemte historiske begivenheter, ut fra de ulike modellene og gjennom de 10 prestasjonsmålene, samtidig vil jeg gjøre sammenligner med aksje- og obligasjonsmarkedet.



### **3.0 METODE**

I dette kapitlet vil jeg ta for meg hvilken metode jeg har valgt å benytte for å belyse problemstillingen i denne oppgaven. Først vil jeg gjøre et valg mellom kvantitativ og kvalitativ metode, for så å se på oppgavens forskningsdesign, populasjon og datainnsamlingsmetode. Videre vil jeg ta for meg analyseverktøyene korrelasjonsanalyse, regresjonsanalyse og stabilitetsanalyse for tilslutt å reflektere rundt undersøkelsens validitet og reliabilitet.

#### **3.1 Kvantitativ og kvalitativ tilnærming**

Johannessen et al (2004) skiller mellom kvantitativ og kvalitativ tilnærming til metode. Kvantitativ tilnærming dreier seg i hovedsak om noe som er målbart slik som tall. Resultatene av slike undersøkelser vil derfor ofte være grafer, tabeller eller andre statistiske modeller. Den kvalitative metoden vil på den andre siden dreie seg lite om tall og heller mer om innhenting av data i form av ord og meninger.

I forhold til den problemstillingen som her skal belyses vil det være mest hensiktsmessig å benytte en kvantitativ tilnærming til metode. Dette kommer av at det som skal belyses vil avhenge av målinger i forhold til et gitt tallmateriale, og resultatet av undersøkelsen vil i all hovedsak fremkomme gjennom et stort antall tabeller og grafer. Samlet sett vil derfor kvalitative metoder være lite hensiktsmessig for denne undersøkelsen.

#### **3.2 Forskningsdesign**

Forskningsdesign er i følge Johannessen et al (2004) alt som kan relateres til en undersøkelse. Det er derfor svært viktig å ha klart for seg hvilken forskningsdesign man vil benytte i sine undersøkelser.

Hair et al (2007) viser til tre forskningsdesign. Eksplorerende design benyttes når forskeren har lite teori om det som skal undersøkes og når problemstillingen er noe uklar. Beskrivende design benyttes når en vil forsøke å beskrive en situasjon. Dette blir ofte gjort gjennom å

bruke statistiske måltall. En kausal design er den mest komplekse av de tre gruppene, siden den vil teste om det finnes årsak – effekt sammenhenger.

Jeg har benyttet en deling mellom kausalt og beskrivende forskningsdesign. Dette kommer av at jeg vil se på ulike årsak – effekt forhold, og undersøke om det finnes en sammenheng mellom de ulike hedgefondstrategier og markedet representer ved aksje- og obligasjonsindekser. Jeg har også beskrevet avkastnings- og risikoprofilen til hedgefond, aksjer og obligasjoner, samt sett på effekten av å inkludere hedgefond som tredje aktiva i en portefølje. I tillegg har jeg beskrevet og sammenlignet prestasjonene til hedgefond, aksjer og obligasjoner ved hjelp av 10 prestasjonsmål.

Undersøkelsens populasjon sier noe om hvem vi vil undersøke. Det kan være en andel av hele gruppen av enheter eller hele gruppen. I mange tilfeller vil det være liten hensiktsmessig å undersøke hele populasjonen da det kan bli lite oversiktelig. I tillegg kan det være et problem dersom ikke alle enhetene i populasjonene tilfredsstillende de karakteristikkene man ønsker å undersøke. (Johannessen et al, 2004). Populasjonen i min undersøkelse vil være det totale antall hedgefond i perioden 1999-2009. Det vil være svært vanskelig og tidkrevende å innhente informasjon om alle hedgefond. Dette kommer av at hedgefondene vil være spredd over flere databaser. I tillegg vil det være umulig å få tilgang på informasjon fra alle hedgefond, da det eksisterer ingen lovgivning som krever rapportering. Jeg har derfor valgt et lite utvalg av populasjonene som vil inngå i undersøkelsen.

Valget av undersøkelsens enheter vil være viktig i forhold til innsamling av data. En kan skille mellom primærdata og sekundærdata. Primærdata viser til data som forskeren selv har samlet inn, mens sekundærdata er data som er samlet inn av andre og som allerede eksisterer. (Easterby – Smith et al, 2008). I denne undersøkelse vil det være hensiktsmessig å benytte sekundærdata siden det nærmest vil være umulig og svært tidkrevende å samle inn data på egen hånd. Dette kommer av at hedgefond har en svært komplisert struktur som krever gode verktøy for innsamling av data. Problemene knyttet til å benytte databaser er at de ofte er vanskelige å få tilgang til og svært kostbart. Det gjorde at jeg måtte bruke mye tid på å finne

frem til en database som ikke krever at man må være akkrediterte investorer, og som ikke er så kostbare. Tilslutt fant jeg en database kalt Credit Suisse/Tremont Hedge Fund Index (CS/Tremont). Den er lett tilgjengelig på nettet, gratis og enkel å bruke. Jeg har bygd analysen rundt 11 hedgefondstrategier fra denne databasen. Disse er Convertible Arbitrage, Fixed Income Arbitrage, Equity Market Neutral, Event Driven, Risk Arbitrage, Distressed, Long/Short Equity, Global Macro, Emerging Markets og Multi Strategy. Jeg vil også ta med en samleindeks for alle strategiene, kalt CS/Tremont.

I tillegg til hedgefonddata måtte jeg innhente data fra andre indekser for å kunne gjøre sammenligninger i analysen. Siden hedgefond er en form for aktiv forvaltning vil den som nevnt tidligere gjøre bruk av flere aktivaklasser. Derfor valgte jeg å benytte tre aksjeindekser og tre obligasjonsindekser. Disse er henholdsvis S&P 500, MSCI World Index, MSCI Emerging Markets, Citigroup World Broad Investment-Grade Index, Citigroup World Government bond index og Citigroup WBIG Corporate bond index.

### **3.3 Presentasjon av datamaterialet**

#### **3.3.1 Credit Suisse/Tremont Hedge Fund Index**

Credit Suisse/Tremont er en av markedets ledende leverandører av hedgefondmateriale. Databasen består av den globale investeringsbanken Credit Suisse og rådgivningsbedriften Tremont Advisors Inc.

Indeksen følger over 5000 fond og hver indeks representerer over 85 % av hele hedgefondindustrien. CS/Tremont indeksen er den største verdivektede hedgefondindeksen. Det betyr at den ikke bare betrakter resultatet men også størrelsen på de ulike hedgefondene i utarbeidelsen av indeksene. Dette gjør at man unngår over- og undervektning av fond som gjør det bra eller dårlig. Hedgefond må oppfylle noen krav for å inkluderes i databasen. De må kunne rapportere et revidert årsregnskap, ha en forvaltningskapital på over 50 millioner dollar og operert på markedet i 12 måneder. Indeksen utgis på en månedlig basis etter at alle avgifter

er dekt, og er delt i ti kategorier etter investeringsstrategi samt en samleindeks. (Credit Suisse/Tremont Hedge Index, 2010).

### **3.3.2 S&P 500**

Aksjeindeksen utgis av det amerikanske selskapet Standard & Poor's, og anses for å være den mest omtalte aksjeindeksen i USA. Indeksen inkluderer 500 ledende bedrifter, og dekker derfor 75 % av det totale amerikanske markedet. S&P 500 rapporteres av flere aktører og det er ikke vanskelig å finne frem til historiske data på internett. Jeg har innhentet indeksdata fra Google Finance sine sider, siden de er lett tilgjengelig og gratis.

S&P 500 følges opp av en komité som har dannet retningslinjer for indeksen slik at den forblir ledende på markedet. Selskapene må oppfylle en del krav for å inkluderes i indeksen. Det må først og fremst ha en markedsverdi på over 4 mrd dollar. I tillegg stilles det krav til god likviditet, økonomi og fornuftig prising. Selskapet må også være 50 % tilgjengelig på markedet, operativt til enhver tid og helst representere alle sektorer. Selskapet vil fjernes dersom det ikke tilfredsstiller kravene eller dersom det oppstår oppkjøp, fusjoner eller store bedriftsendringer i selskapet. (Standard & Poor's, 2010).

### **3.3.3 MSCI aksjeindekser**

MSCI Barra består av de to bedriftene MSCI og Barra som gikk sammen i 2004. Selskapet er en ledende leverandør av benchmarkindekser og investeringsverktøy til hele verden.

Indeksene er kalkulert basert på Global Industry Classification Standard (GICS) som er utviklet av MSCI og Standard & Poor's. Alle indeksene er på samme måte som hedgefondindeksene verdivektet, noe som betyr at det er markedsverdien til selskapet som bestemmer vekten av den enkelte aksjen i porteføljen. (MSCI Barra, 2010).

Jeg har benyttet to aksjeindekser hentet fra MSCI Barra. Indeksene måler den totale markedsavkastningen og korrigerer for aksje- og dividendeendringer. MSCI World Index

dekker 23 land som er definert som velutviklede land, mens MSCI Emerging Markets dekker 22 utviklingsland. (MSCI Barra, 2010).

### **3.3.4 Citigroup obligasjonsindekser**

Citigroup Inc er et amerikansk finansselskap bestående av de to bedriftene, Citicorp og Travelers Group som fusjonerte i 1998. Selskapet utgjør en av de største aktørene innenfor finans i USA. (Citigroup, 2010). Etter å ha tatt kontakt med flere analyseselskaper uten å få tilgang til obligasjonsindekser fikk jeg tilslutt tilgang til Citigroup obligasjonsindekser gjennom selskapet Six Telekurser.

Citigroup World Broad Investment-Grade Index eies av Salomon Brothers men drives av Citigroup. Indeksen brukes for det meste til å drive utlånsporteføljer fra kort til lang innløsningsdata. Citigroup World Government bond index kommer av statsobligasjoner fra 17 velutviklede land. Indeksen er verdivektet noe som betyr at den er vektet i henhold til den totale markedsverdien av statsobligasjonene i hvert av landene. Citigroup WBIG Corporate bond index kommer av en obligasjon utestedet av selskapet selv for å samle inn penger til å utvide egen virksomhet. De to siste indeksene har vanligvis en løpetid på minst 1 år. (Citigroup, 2010).

### **3.4 Feilkilder i hedgefonddatabaser**

Det finnes som sagt tidligere flere databaser som samler informasjon for å kunne estimere hedgefondindekser. Siden markedet for hedgefond ikke er bundet av de samme lovene som andre markeder vil det kunne lede til feil i databasene. Det er ingen krav til informasjon fra forvalterne og databasene kan derfor være preget av mangelfull informasjon. Dette har skapt flere feilkilder deriblant survivorship bias, selection bias og history bias som vil påvirke analysen av hedgefond. Det er derfor viktig å ta hensyn til disse feilkildene i valget av database, da de største og mest kjente har spesielle metoder for å fjerne disse feilkildene og en bør dermed velge dem fremfor andre aktører.

### **3.4.1 Survivorship bias**

Survivorship bias kan føre til en overvurdering av avkastningen og undervurdering av risikoen når fond som viser til dårlige prestasjoner ekskluderes fra databasen. Denne typen feil oppstår som en følge av at fond med lav suksessrate vil bli ekskludert fra databasen fordi de ikke lenger eksistere. Dermed vil det være en overvekt av suksessfulle hedgefond igjen i databasen. (Bodie et al, 2009).

Et problem er at de hedgefondene som valgte å gå ut av markedet før 1900 årene, før databasene ble dannet, ikke blir tatt med. I tillegg vil databasen være mangelfull på grunn av de fondene som forsvinner siden de slutter å oppgi informasjon eller ved at de dør ut. Samtidig vil databasen være svært fristet til å ikke inkludere de fondene som presterer dårlig, siden de kan svekke deres rykte. (Fung og Hsieh, 2002).

I de fleste tilfeller har forskere estimert survivorship bias til å ligge mellom 1,5 % og 3 % pr år. I tillegg vil graden av survivorship bias være forskjellig i de ulike hedgefondstrategiene. (Schneeweis et al, 2001). CS/Tremont databasen forsøker å hemme forekomsten av survivorship bias gjennom å holde fond selv om at de er under avvikling og indeksen tar derfor med seg all negativ avkastning frem til avvikling. Selv døde fond tas også med i indeksen. (Credit Suisse/Tremont Hedge Fund Index, 2010).

### **3.4.2 Selection bias og history bias**

Selection bias fremkommer av den lave graden av innsyn i hedgefondindustrien. Feil vil i databasen komme av at det vil oppstå forskjeller mellom de fondene som er i og utenfor databasen, siden hedgefondet selv bestemmer hvilken informasjon som skal offentliggjøres. (Lhabitant, 2004). Ofte vil det være slik at de fleste hedgefond som yter informasjon til databasene er dem med størst avkastning og som ønsker flere investorer. Disse aspektene gjør at databasen vil vise til en bedre prestasjon enn de hedgefondene som ligger utenfor. På den andre siden kan effekten bli motsatt ved at de hedgefondene som presterer godt holder seg utenfor databasen. (Fung og Hsieh, 2002).

Effekten av history bias er også et problem med hensyn til prestasjonsvurderingen av hedgefond. History bias kommer av at hedgefondet selv kan velge om historisk avkastning skal inkluderes i databasen. Dette skaper problemer ved at det er de som kan vise til god historisk avkastning som ønsker å rapportere, mens de andre fondene vil holde seg utenfor. Dette gjør at det blir skjevheter i databasen ved at gjennomsnittlig avkastning vil bli større når noen hedgefond utelates. (Fung og Hsieh, 2002).

Konsekvensen av feilkildene er at de vil gi ufullstendig informasjon til investorer, samtidig som at de kan føre til en overvurdering av avkastningen og en undervurdering av risikoen. Dette gjør at prestasjonsvurderingen av hedgefond vil bli noe svekket. (Fung og Hsieh, 2002).

### 3.5 Analyseverktøy

#### 3.5.1 Korrelasjonsanalyse

Korrelasjon måler graden av samvariasjon mellom to variabler. Dersom to variabler korrelerer med hverandre betyr det at variablene er symmetriske. Likevel vil ikke variablene avhenge av hverandre, for det forfoldet finner man av regresjonsanalysen.(Brooks, 2008).

Jeg har beregnet en enkel korrelasjonsmatrise som viser samvariasjonen mellom hedgefond-, aksje- og obligasjonsindeksen. Matrisen gir korrelasjonskoeffisienten mellom to variabler, og vil alltid ligge mellom -1 og 1, og kommer av uttrykket:

$$\rho_{xy} = \frac{Cov(x, y)}{\sigma_x \sigma_y} \quad (3.1)$$

der telleren,  $Cov(x, y)$ , er kovariansen mellom variablene og nevneren er produktet av standardavviket til de to variablene. Dersom koeffisienten blir lik null viser det til ingen samvariasjon mellom variablene. En koeffisient lik 1 tilsvarer sterk positiv samvariasjon, mens dersom den blir lik -1 vil det være negativ samvariasjon mellom variablene. Positiv

(negativ) samvariasjon betyr at en økning i den ene variabelen gjennomgående svarer til økning (reduksjon) i den andre. (Foosnæs et al, 2003).

### 3.5.2 Multippel Regresjonsanalyse

Regresjonsanalyse ser på forholdet mellom en gitt variabel og et sett av andre variabler. Sagt på en annen måte vil man gjennom en slik analyse kunne forklare endringer i en gitt variabel gjennom å referere til bevegelser i en eller flere andre variabler. I regresjonsanalyse vil en således kunne forklare en variabel  $y$  ved hjelp av et sett uavhengige variabler  $x_1, x_2, \dots, x_k$ . Regresjonsanalysen gis ved formel (4.2):

$$y = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \dots + \beta_k x_k + u \quad (3.2)$$

hvor  $y$  er den avhengige variabelen,  $\beta_0$  er en konstant som angir verdien på den avhengige variabelen når uavhengig variabel er lik null,  $\beta_k$  er verdien på den avhengige verdien når uavhengig variabelen øker med  $k$  måleenheter og  $u$  er et feilledd som legges til for å gjøre modellen mer realistisk. Nullhypotesen om ingen sammenheng mellom variablene vil forkastes dersom  $p$  – verdien er lavere enn kritisk nivå 5 %. En vil da akseptere alternativhypotesen om at det vil eksistere en årsak – effekt sammenheng mellom variablene. (Brooks, 2008).

Før en kan utføre en regresjonsanalyse er det fire forutsetninger som må være oppfylt. Disse omfatter i følge Brooks (2008):

1.  $E(u) = 0$ , sier at feilleddene har forventning lik 0. Den vil være oppfylt så lenge det legges til et konstantledd i regresjonslikningen.
2.  $\text{Var}(u) = \sigma^2 < \infty$ , sier at feilleddene har en konstant varians. Dersom dette ikke er oppfylt vil fordelingen være heteroskedastisk. Det vil si at regresjonsmodellen bommer mer på enkelte verdier enn andre i fordelingen. Jeg har benyttet en White – test for å teste om det eksistere heteroskedastisitet i hedgefondindeksene som jeg tar med i regresjonsanalysen. Dersom



testens  $p$  – verdi er mindre enn kritisk verdi ved et 5 % signifikansnivå vil en forkaste nullhypotesen om ingen heteroskedastisitet, og man vil akseptere alternativhypotesen om at det eksisterer heteroskedastisitet i datamaterialet.

3.  $\text{Cov}(u_i, u_j) = 0$ , sier at feilleddene ikke korrelerer med hverandre. Dersom det viser seg at feilleddene er avhengige av hverandre betyr det at det vil eksistere autokorrelasjon i fordelingen. For å teste autokorrelasjon brukte jeg en test kalt Correlogram - Q – Statistics. Kritisk verdi beregnes av formelen  $\pm 1,96 * \sqrt{\frac{1}{T}}$ , der T er antall observasjoner. Nullhypotesen om ingen autokorrelasjon vil forkastes dersom kritisk verdi er større en teststatistikken (AC), og man vi akseptere alternativhypotesen om at det eksisterer autokorrelasjon.
4.  $u_t \sim N(0, \sigma^2)$ , sier at feilleddene er normalfordelt. Her har jeg sett på graden av skewness (S) og kurtosis (K) i fordelingene. Skewness sier noe om fordelings asymmetri rundt gjennomsnittet, og kurtosis sier noe om spissheten til fordelingen. Dersom  $S = 0$  og  $K = 0$  vil fordelingen være normalfordelt.  $S > 0$  betyr at fordelingen har positiv skewness og dermed en lengre høyre hale. Dersom  $S < 0$  vil fordelingen ha en negativ skewness og en lengre venstre hale.  $K < 0$  betyr at fordelingen er flatere, mens  $K > 0$  vil si at den er spissere. I tillegg til å se på skewness og kurtosis har jeg også utført en Jarque – Bera test. Testen ser på nullhypotesen om avkastningsfordelingen er normalfordelt mot alternativhypotesen som sier at den ikke er det. Det benyttes  $\chi^2$  – kvadratfordeling med 2 frihetsgrader, og dersom kritisk verdi er lavere enn den kalkulererte verdien vil nullhypotesen forkastes.

For å oppfylle forutsetningene kan en forsøke å legge inn lags og dummyvariabler i regresjonene. Når en legger til lags betyr det at man inkluderer variabler i regresjonen som er justert med et gitt antall perioder som vil fjernes fra det opprinnelige datamaterialet. Det vil si at en lagged variabel justert med én periode vil starte på observasjon nummer to. Ved å legge inn lag vil en fjerne eventuelle tregheter i den avhengige variabelen, og hemme effekten av at markedet kan overreagere på gode og dårlige nyheter. En kan også legge inn dummyvariabler i regresjonsanalysen for å oppfylle forutsetningene. En dummyvariabel vil kunne fjerne

uregelmessigheter i datamaterialet, og vil ta verdien én for ekstremverdier i datamaterialet og null for resten av observasjonene. (Brooks, 2008).

I regresjonsanalysen har jeg sett på om det vil eksistere et forhold mellom de 11 hegefondindeksene og to uavhengige variabler gitt ved én aksje- og obligasjonsindeks. Jeg har valgt å benytte S&P 500 og Citigroup World Broad Investment-Grade Index. Årsaken til at jeg valgte disse indeksene er at jeg mener at de dekker de respektive markedene godt. Før jeg utførte regresjonsanalysen gjorde jeg tester på om datamaterialet er stasjonært. Stasjonæritet er en forutsetning som må være oppfylt før en kan utføre analysene. Deretter går jeg gjennom de fire forutsetningene som ble presentert over. For å oppfylle forutsetningene har jeg lagt til lags og dummyvariabler i regresjonene.

### 3.5.3 Stabilitetsanalyse

I regresjonsanalysen forutsettes det at parameterne  $\beta_1, \beta_2 \dots \beta_k$  er konstant for hele utvalget. Denne forutsetningen kan testes ved å bruke en stabilitetstest. En slik test vil dele datamaterialet i to like deler for å estimere parameterne. (Brooks, 2008).

En mye brukt stabilitetstest er Recursive Estimates. Det er flere tester å velge mellom i denne gruppen og disse er CUSUM Test, CUSUM of Squares Test, One – Step Forecast Test, N – Step Forecast Test og Recursive Coefficients. Testene skiller seg fra andre stabilitetstester ved at den vil teste for alle mulige brudd i datamaterialet. (Brooks, 2008). Det vil si at man vil se på stabiliteten i parameterne over flere intervaller og ikke bare over to like intervaller. Jeg har utført en CUSUM Test og en CUSUM of Squares Test på datamaterialet i undersøkelsen. Jeg valgte begge testene fordi de henger godt sammen, CUSUM of Squares Test er en mer pålitelig test fordi den tester stabilitet i residualvarians, mens at CUSUM Test tester potensiell ustabilitet i regresjonsparameterne. I tillegg er de mye brukt i tidligere analyser og enkle å gjennomføre og tolke.

En CUSUM Test er basert på den kumulative summen av residualene, og dersom resultatet av testen ligger utenfor  $\pm 2$  standardavvik fra null vil en forkaste nullhypotesen om perfekt

parameterstabilitet og akseptere alternativhypotesen om at parameterne er ustabile. En CUSUM of Squares Test vil baseres på den kvadrerte kumulative summen av residualene. Til forskjell fra CUSUM Test vil denne testen starte på null og ende på én fremfor å holde null gjennom hele testen. En vil også i denne testen forkaste nullhypotesen om perfekt parameterstabilitet dersom resultatet ligger utenfor  $\pm 2$  standardavvik. (Brooks, 2008).

### **3.6 Validitet og reliabilitet**

Validitet og reliabilitet er viktige aspekter som må være tilstede i en undersøkelse for at resultatene skal kunne benyttes videre og også i sammenligning med resultatene fra andre studier. Det er derfor viktig å gjøre refleksjoner rundt disse begrepene i undersøkelsen, slik at man får en økt forståelse av hvor pålitelig undersøkelsens resultater er.

#### **3.6.1 Validitet**

Validiteten stiller spørsmål om vi faktisk måler det vi ønsker å finne noe ut om. Sagt på en annen måte vil man være spesielt interessert i å finne ut hvor godt, eller relevant dataen representere fenomenet som studeres. (Johannessen et al, 2004). Det ligger store utfordringer i å ta hensyn til de svakhetene som ligger i dataen, for så å utføre analysen på en valid måte. Det kan skilles mellom flere former for validitet. De mest kjente er i følge Johannessen et al (2004) begrepsvaliditet, intern validitet og ekstern validitet.

##### ***Begrepsvaliditet***

Denne formen for validitet går direkte inn på spørsmålet om man faktisk måler det man ønsker å finne ut. Begrepsvaliditeten kan styrkes gjennom blant annet å bruke god tid i feltet eller ved å bruke metodetriangulering der en benytter flere metoder for å styrke datainnsamlingen og resultatene av undersøkelsen. (Johannessen et al, 2004).

I min undersøkelse vil man kunne si at begrepsvaliditeten vil være relativt høy siden undersøkelsen tar utgangspunkt i hard data og det vil derfor være lett å operasjonalisere variablene. Jeg har også tatt utgangspunkt i formler som er mye omtalt og testet for å gjøre beregninger på hedgefondene. Dette vil styrke validiteten gjennom det at jeg ved bruk av

disse formlene faktisk vil måle det jeg ønsker å finne ut. I tillegg har jeg benyttet et statistikkprogram, EViews, som er utarbeidet for å kunne utføre gode statistiske analyser. Jeg har også gjennom hele undersøkelsen gjort mange av beregningene på flere måter for på den måten å sikre samsvar i resultatene. Likevel vil det være noen problemer knyttet til de tradisjonelle analyseverktøyene, slik som regresjonsanalysen og porteføljemodellen, da de ikke takler at hedgefond innehar autokorrelasjon og avviker fra normalfordelingen. Dette fjernes i stor grad ved regresjonsanalysene, men blir ikke tatt hånd om i porteføljesammensetningen.

### ***Intern validitet***

Denne typen validitet relateres til spørsmålet om kausalitet. En vil da se på de konklusjonene som tar for seg et årsaksforhold mellom to eller flere variabler, og forsøke å se på hvor troverdige disse er. Intern validitet svarer derfor på hvor sikker man kan være på at den uavhengige variabelen virkelig er årsaken til de endringene som man har identifisert i den avhengige variabelen. (Bryman og Bell, 2007).

Siden datamaterialet inneholder feilkilder vil jeg gjøre noen forutsetninger og korreksjoner som vil føre til en bedre analyse. De statistiske problemområdene korrigeres for gjennom bruk av lags og dummyvariabler i regresjonsanalysene. I tillegg har jeg også gjort en kritisk gjennomgang av datamaterialet gjennom stabilitetstester for å styrke resultatene i regresjonsanalysene. Jeg har også fjernet deler av datamaterialet i enkelte av strategiene som har for stor forklaringskraft i regresjonsanalysen, for så å utført nye regresjoner. Gjennom hele analysen har jeg også pekt tilbake på tidligere studier, og gjort beregningene på flere måter for å sikre at de er mest mulig korrekte.

### ***Ekstern validitet***

Ekstern validitet ser på om det er mulig å overføre resultatene i undersøkelsen til et liknende fenomen. Ved kvantitative undersøkelser er det mulig å gjøre statistiske overføringer av resultatet fra utvalget til å gjelde for hele populasjonen. (Johannessen et al, 2004).

Å velge et representativt utvalg vil være noe vanskelig i undersøkelsen av hedgefond. Dette kommer av at de har en svært forskjellig og komplisert form. I tillegg finnes det et stort antall hedgefond og det er derfor ikke mulig å velge hele populasjonen. Jeg har valgt en enkelt hedgefonddatabase, siden det er vanskelig å få tilgang på slike databaser. Det er derfor lite som taler for at jeg kan generalisere utvalget i denne undersøkelsen til å gjelde for hele populasjonen av hedgefond.

### **3.6.2 Reliabilitet**

Reliabilitet retter seg mot hvor pålitelig dataen er, og den ser derfor direkte på undersøkelsen data. Her vil en se nærmere på hvilken data som benyttes, på innsamlingen av den og hvordan den bearbeides. (Johannessen et al, 2004). Reliabilitet knytter seg i følge Muijs (2004) til feil i målingene og den sikter derfor til nøyaktigheten i de ulike måleverktøyene som ligger til grunn i datamaterialet.

I min undersøkelse vil jeg i liten grad kunne påvirke reliabilitet siden jeg benytter sekundær data innsamlet av en hedgefonddatabase. Det eneste jeg kan gjøre er å stole på at disse databasene har benyttet kvalifiserte innsamlingsmetoder slik at de har oppnådd høy reliabilitet. I tillegg vil det kunne hjelpe på at dataen er av tallmessig karakter og ikke inkluderer subjektive meninger. Likevel vil problemet i forhold til feilkilder i Hedgefonddatabasene kunne påvirke analysen av hedgefondene, selv om at jeg har valgt en database som tar høyde for dette. Dette gjør generalisering svært vanskelig og analysen vil heller være med på å generere kunnskap om hedgefond, samt benyttes i sammenligninger fremfor å gjøre slutninger i tilknytning til hele hedgefondindustrien.

## 4.0 TIDLIGERE STUDIER AV HEDGEFOND

I dette kapittelet vil jeg gi et lite innblikk i studier gjort på hedgefond. Det finnes mange studier som tar for seg ulike problemstillinger rundt hedgefondets spesielle struktur. Studiene jeg har valgt å konsentrere meg om her ser blant annet på hedgefondets statistiske egenskaper gjennom skewness, kurtosis, korrelasjon med andre aktiva og autokorrelasjon, diversifiseringspotensial ved å inkludere hedgefond i porteføljer og rangeringen av hedgefond ved bruk av ulike prestasjonsmål. Tabell (4.1) gir en kort beskrivelse av noen av de studiene som er gjort på hedgefond. Jeg har valgt å gjøre en dypere beskrivelse av noen av de viktigste studiene i tabellen.

Tabell 4.1 Tidligere studier av hedgefond

Forfatter, årstall og tittel	Resultater av analysen
<b>Amin og Kat</b> (2002) Stocks, Bonds and Hedge Funds: Not a Free Lunch!	Ser på diversifiseringspotensialet til hedgefond og finner frem til at en vil øke avkastningen og redusere risikoen ved å inkludere hedgefond i porteføljen. De finner også frem til en forverring av skewness og kurtosis når hedgefond inkluderes.
<b>Lhabitant og Learned</b> (2002) Hedge Fund Diversification: How Much is Enough?	Studerer hedgefond i et utvalg porteføljer. Viser at avkastningen vil være relativt stabil når antall hedgefond øker i porteføljen, mens at risikoen vil øke og nedsiderisikoen vil reduseres. Viser også at hedgefondets statistiske egenskaper vil forverres når den legges til i porteføljen.
<b>Eling</b> (2006) Autocorrelation, Bias, and Fat Tails – Are Hedge Funds Really Attractive Investments?	Ser på prestasjonen til 9 hedgefondstrategier når de statistiske egenskapene tas med i analysen. Sammenligner Sharpe ratio og Modified Sharpe og kommer frem til at hedgefond ikke alltid kan regnes for å være en attraktiv investering.
<b>French</b> (2005) Portfolio Selections with Hedge Funds.	Utfører analyser på ulike porteføljer og kommer frem til at porteføljer som inkluderer hedgefond alltid vil dominere over porteføljer med aksjer og obligasjoner. Ser også på effekten av betinget versus ubetinget korrelasjon og konkluderer at det er betinget korrelasjon som har størst betydning i analyser av hedgefond.
<b>Strömqvist</b> (2009) Hedge funds and the financial crisis of 2008.	Diskuterer hedgefond i lys av finanskrisen. Kommer frem til at hedgefond har lid mye under denne krisen sammenlignet med tidligere kriser i økonomien.

Forfatter, årstall og tittel	Resultater av analysen
<p><b>Eling og Schuhmacher</b> (2007)</p> <p>Does the choice of performance measure influence the evaluation of hedge funds?</p>	<p>Utfører en sammenligning av Sharpe ratio og 11 andre prestasjonsmål på 2763 hedgefond. Analysen viser at de ulike prestasjonsmålene vil gi en relativt lik rangering av hedgefondene.</p>
<p><b>Eling</b> (2008)</p> <p>Performance Measurement in the Investment Industry: Does the Measure Matter?</p>	<p>Analyserer rangeringen av 38 954 hedgefond ved 12 prestasjonsmål. Konkluderer med at de ulike målene gir forholdsvis samme rangering av hedgefondene samt andre verdipairer.</p>
<p><b>Nguyen-Thi-Thanh</b> (2008)</p> <p>On the Consistency of Performance Measures for Hedge Funds.</p>	<p>Utførte en prestasjonsvurdering av 149 hedgefond med 10 prestasjonsmål. Fant frem til at de ulike målene skiller seg mye fra hverandre og viser tendenser til å ikke gi samme rangering.</p>
<p><b>Kat og Lu</b> (2002)</p> <p>An Excursion Into The Statistical Properties of Hedge Fund Returns.</p>	<p>Studerer statistiske egenskaper ved analyse av 7 hedgefondstrategier. Viser at hedgefond inneholder negativ skewness, høy kurtosis og positiv 1. ordens autokorrelasjon. Fant også frem til at kun 10-20 % av variasjonen i hedgefond kan forklares ved aksjer og obligasjoner.</p>
<p><b>Agarwald og Naik</b> (1999)</p> <p>On Taking the Alternative Route: Risks, Rewards and Performance Persistence of Hedge Funds.</p>	<p>Utfører analyse på 10 hedgefondstrategier. Finner frem til at det vil være lønnsomt å legge inn en stor andel av hedgefond i porteføljen, da det vil gi en større diversifiseringseffekt. Viser også at hedgefond vil tjene en større meravkastning sammenlignet med andre aktiva, og at det eksisterer stor utholdenhet i strategiernes prestasjoner.</p>
<p><b>Liang</b> (1999)</p> <p>On the Performance of Hedge Funds.</p>	<p>Analyserer prestasjonen til 1162 hedgefond. Kommer frem til at de fondene som har high watermark presterer bedre enn fond uten. Finner også at hedgefondets avkastning er positivt relatert til honorarer, fondsstørrelse og lockups. Sammenlignet med vanlige fond gir hedgefond høyere Sharpe ratio</p>
<p><b>Brooks og Kat</b> (2002)</p> <p>The Statistical Properties of Hedge Fund Index Returns and Their Implications for Investors.</p>	<p>Utfører analyser på 7 ulike hedgefonddatabaser. Finner frem til at tilstedeværelsen av skewness, kurtosis og autokorrelasjon i hedgefond medfører overestimering av Sharpe ratio og fordelene ved å inkludere hedgefond i porteføljen.</p>
<p><b>Frydenberg, Lindset og Westgaard</b> (2008)</p> <p>Hedge Fund Return Statistics 1994-2005.</p>	<p>Studerer 13 hedgefondstrategier og finner frem til at negativ skewness, høy kurtosis, ikke – normalfordeling og høy autokorrelasjon. Viser også til lav (høy) korrelasjon med obligasjon (aksjer).</p>

Eling og Schuhmacher (2007), Eling (2008) og Nguyen-Thi-Thanh (2008) er blant de forskerne som har sett på om forskjellige prestasjonsmålene vil gi ulik rangering av hedgefond. Det som skiller disse forskerne er at de benytter et ulikt antall hedgefond i prestasjonsvurdering, henholdsvis 2763, 38954 og 149 hedgefond. Gjennom en Jarque-Bera test finner de alle frem til at avkastningen til hedgefondet ikke er normalfordelt. Siden avkastningen til hedgefond er skjevt fordelt vil bruk av standard risiko og prestasjonsmål kunne føre til en underestimering av risiko og dermed en overestimering av prestasjonene. Det vil derfor være nødvendig å benytte flere prestasjonsmål som bygger på andre risikomål.

Til tross for dette kommer Eling og Schuhmacher (2007), Eling (2008) og Nguyen-Thi-Thanh (2008) likevel frem til at spesielt Sharpe ratio vil gi samme rangering som de nyere prestasjonsmålene og at skjevheten i avkastningen derfor vil ha en mindre betydning. Eling og Schuhmacher (2007) finner i forhold til dette at det vil være stor korrelasjon mellom de ulike prestasjonsmålene og at de derfor vil gi samme rangering av fondene. Blant annet finner de frem til at den gjennomsnittlige korrelasjonen mellom Sharpe ratio og de andre prestasjonsmålene er på 0,97. Eling (2008) konkluderer også med dette i sine studier. Videre finner Eling og Schuhmacher (2007) frem til en høy korrelasjon når de sammenligner de nye prestasjonsmålene. Det vil si en korrelasjon på 1 mellom Kappa og Sortino ratio, mens at den laveste korrelasjonen på 0,92 finnes når Modified Sharpe ratio og Sterling ratio sammenlignes. Av dette konkluderer Eling og Schuhmacher (2007) og Eling (2008) derfor med at de ulike prestasjonsmålene vil gi en relativt lik rangering, og at valg av prestasjonsmål vil ha mindre betydning i prestasjonsvurdering av hedgefond.

Nguyen-Thi-Thanh (2008) kritiserer denne konklusjon og mener at det ligger begrensninger i å kun stole på korrelasjon når en vil studere konsistensen mellom ulike prestasjonsmål. Først og fremst fant Nguyen-Thi-Thanh (2008) ut at rangeringen ville bli forskjellig dersom prestasjonsmålet endret seg. Bare 11 % av fondene beholdt den samme rangeringen som de hadde i utgangspunktet før endringen i prestasjonsindikatoren og 54 % av fondene økte eller minket sin plassering med 5 plasser. Nguyen-Thi-Thanh (2008) bruker også en hierarkisk grupperingsteknikk for å kunne etablere en kategorisering av prestasjonsmålene. Gjennom



denne analysen fant han frem til to grupperinger, som viste til samsvar i rangering av hedgefond. Den første gruppen inkluderte Sharpe ratio, Omega og Sortino ratio, mens at den andre gruppen inneholdt Calmar ratio og Bruke ratio. Disse funnene viser at det kan være vanskelig å finne frem til det beste målet for prestasjonsvurdering av hedgefond og at det derfor vil være hensiktsmessig å velge flere i undersøkelsen.

Brooks og Kat (2002) utførte, til forskjell fra de fleste andre undersøkelser som ser på hedgefondstrategier i en enkelt database, en studie av hedgefondstrategier fra 7 ulike databaser. Studien konkluderer med en beskrivelse av ulike statistiske egenskaper ved hedgefond. Frydenberg et al (2008) gjorde senere den samme studien med data fra en enkelt database. Begge studiene konkluderer med at det eksisterer positiv 1. ordens autokorrelasjon og det spesielt i strategiene Convertible Arbitrage, Distressed og Emerging Markets. Studiene viser også at det i de fleste tilfeller ikke vil være normalfordelig i hedgefonddata, samt at det vil forelligge negativ skewness og høy kurtosis. Både Brooks og Kat (2002) og Frydenberg et al (2008) konkluderer spesielt med dette fenomenet i blant annet strategien Distressed og viser til at dette ikke vil være gjeldende for strategien Equity Market Neutral. Studiene finner også en sterk tendens til høy korrelasjon mellom hedgefondstrategiene og aksjer, mens at det på den andre siden viser seg å være en lav korrelasjon med obligasjoner.

Flere av studiene som nevnes i tabell (4.1) tar for seg effekten av å inkludere hedgefond i porteføljer. Gjennomgående viser studiene at porteføljer bestående av hedgefond vil gi høyere avkastning kombinert med lavere risiko, og de vil derfor slå andre porteføljer der hedgefond ikke inkluderes. Disse studiene konkluderer derfor med at hedgefond vil være svært attraktiv som diversifiseringsverktøy. Kat og Lu (2002) går lengre i sine studier da de undersøker forekomsten av de statistiske problemene i hedgefonddata ved å se på et antall porteføljer. De finner at porteføljer som inkluderer hedgefond vil gi lavere standardavvik og skewness, samtidig som at det viser seg at graden av autokorrelasjon vil bli større. Denne studien viser at korrelasjonen mellom porteføljer av hedgefond, aksjer og obligasjoner vil bli større enn ved individuelle fond. Eling (2006) mener at det ikke vil være tilstrekkelig å kun se på enkelte av problemområdene når en vil evaluere hedgefondets prestasjoner. Derfor utvider han sin

analyse og ser på effekten av alle de statistiske problemområdene. Eling (2006) konkluderer sine studier med at de fleste hedgefondstrategier, foruten Equity Market Neutral, vil bli mindre attraktiv når de tre problemene inkluderes i analysen.

#### **4.1 Oppsummering**

Tidligere studier av hedgefond har spesielt pekt på de problemene som kommer av hedgefondets spesielle risikoegenskaper. Høyere momenter slik som negativ skewness og høy kurtosis gjør at hedgefondavkastningen avviker fra normalfordelingen. I tillegg viser studiene forekomsten av 1. ordens positiv autokorrelasjon i hedgefondfordelingen. Samtidig vil det foreligge høy korrelasjon til aksjemarkedet, mens på den andre siden til lav samvariasjon til obligasjonsmarkedet. Samlet sett viser også de fleste studier at valget av prestasjonsmål vil ha liten betydning for rangeringen av hedgefondene da de viser til samsvar i plassering av fondene. Derfor vil Sharpe ratio være et like godt mål på prestasjonene selv om det bygger på forutsetningen om normalfordelt avkastning. I porteføljesammensetning vil porteføljer som inkluderer hedgefond gi en større avkastning kombinert med lavere risiko. Likevel viser studier at det er en smal balansegang i valget av hedgefondandel da det kan øke problemene knyttet til store skewness, kurtosis og autokorrelasjon i fordelingen.

## 5.0 ANALYSE OG EMPIRISKE RESULTATER

I dette kapitlet vil jeg presentere analysen av hedgefond. I diskusjonen av resultatene vil jeg peke på tidligere studier av hedgefond. Analysen er delt i fire deler og hver del tar for seg ulike felt ved hedgefondets avkastning og risiko. Jeg starter med en beskrivelse og sammenligning av utviklingen i indeksenes avkastning. Her vil jeg være spesielt interessert i å se hvordan hedgefondet har klart seg i krisetider. Videre vil jeg gå gjennom de ulike statistiske mål fra avkastningsfordelingen, samt se nærmere på graden av statistisk ustabilitet i datamaterialet. I neste del vil jeg se om det eksisterer konsistens i rangeringen av hedgefond ved forskjellige prestasjonsmål. Deretter vil jeg presentere resultatene av 11 regresjonsanalyser, som viser hvilke faktorer som er med på å bestemme hedgefondets avkastning. Tilslutt vil jeg sette hedgefond inn i tradisjonell porteføljekonstruksjon og se på effekten av å inkludere hedgefond i porteføljer.

### 5.1 Beskrivelse og sammenligning av indeksene

For å oppnå et bedre bilde av utviklingen og forholdet mellom hedgefond-, aksje- og obligasjonsindeksenes avkastnings- og risikoprofiler, vil det være hensiktsmessig å gjøre en sammenligning av den akkumulerte avkastningen for hver av indeksene. Avkastningsprofilen viser veksten i investert kapital over perioden, og vil være av stor interesse for porteføljeforvaltere i deres utvikling av investeringsstrategier.

Jeg har studert den månedlige avkastningen i 11 hedgefondindekser representert ved de ulike hedgefondstrategiene som vil være gjennomgående i analysen. I tillegg har jeg tatt med en samleindeks for hedgefond, samt tre aksje- og obligasjonsindekser. Perioden jeg har valgt å konsentrere meg om strekker seg fra 1999-2009. For å kunne gjøre sammenligninger har jeg valgt å sette indeksverdien til 100 dollar ved periodestart for samtlige indekser. Figur (5.1) og (5.2) vil dermed vise hvordan en avkastning på 100 dollar vil forrente seg i perioden.

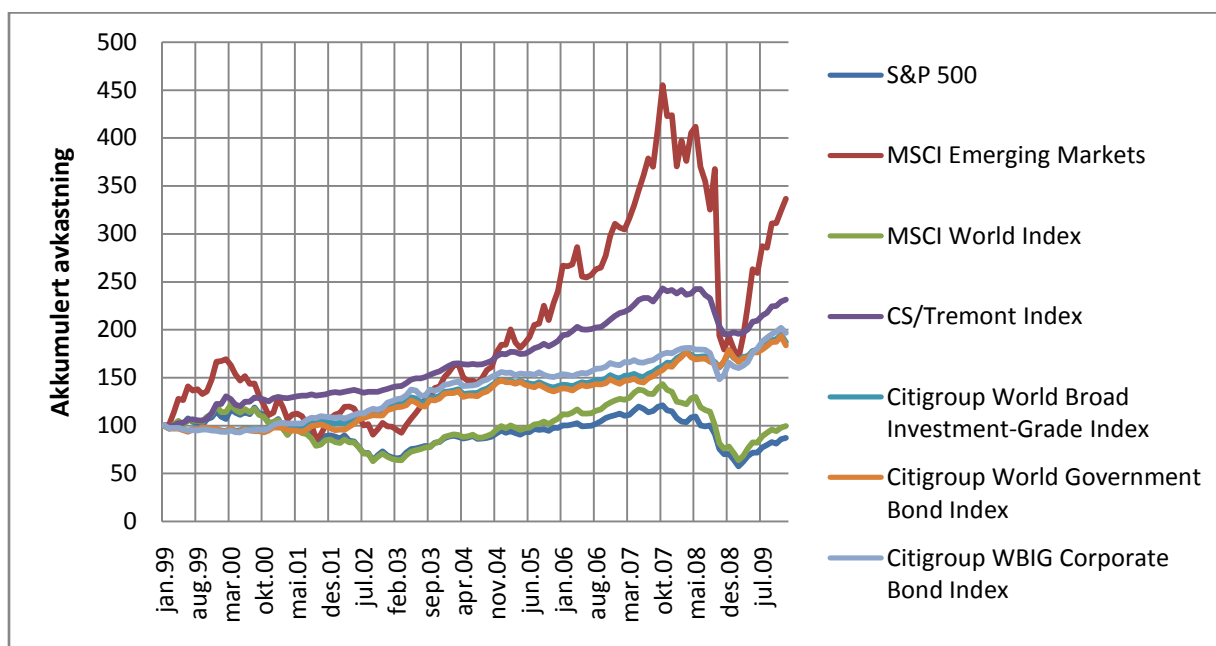
Perioden tar for seg flere interessante begivenheter. Den vil blant annet dekke dot – com perioden etterfulgt av en nedgangsperiode fra 2000-2003 da IT boblen sprakk. Årene etter

krisen, fra 2003 frem til 2007, kjennetegnes av stabil vekst i markedet. Veksten opphører som en følge av at markedet gikk inn i dype depresjoner ved midten av 2007, og årene videre kjennetegnes derfor av kraftig nedgang frem til 2009.

Utviklingen i akkumulert avkastning er beskrevet i figur (5.1) for samleindeksen CS/Tremont samt aksje- og obligasjonsindeksene, mens figur (5.2) viser utviklingen i hedgefondstrategienes avkastningsprofiler. Figurene tar ikke for seg volatiliteten knyttet til de ulike indeksene, men gir likevel et godt bilde av veksten i investert kapital.

Figur (5.1) viser at aksjeindeksen, MSCI Emerging Markets, har størst akkumulert avkastning over hele perioden sammenlignet med de andre indeksene. Til tross for dette har den også de største svingningene i avkastningen gjennom hele perioden. Grafen viser at indeksen hadde en nedgang i forbindelse med dot – com krisen, etterfulgt av en kontinuerlig vekst frem til slutten av 2007 der den når sitt høyeste punkt på over 450 dollar. Deretter skifter den retning som en følge av finanskrisen og faller kraftig i slutten av 2008.

Et interessant funn er den kraftige veksten, etter fallet i 2008, som indikerer at Emerging Markets i sterkere grad har klart å gjenoppbygge avkastningen sammenlignet med de andre markedene. Den når ved slutten av perioden en verdi på 340 dollar og sammenlignet med CS/Tremont som når 230 dollar viser den til en relativt kraftig vekst i investert kapital. I en rapport utgitt av Credit Suisse (2010) fremkommer også dette resultatet. Den konkluderer med at utviklingen skyldes blant annet at utviklingslandene har vist til en større vekst i BNP enn industrilandene. I tillegg har utviklingslandene hatt en betraktelig forbedring i den økonomiske situasjonen som har bidratt til strukturell vekst.

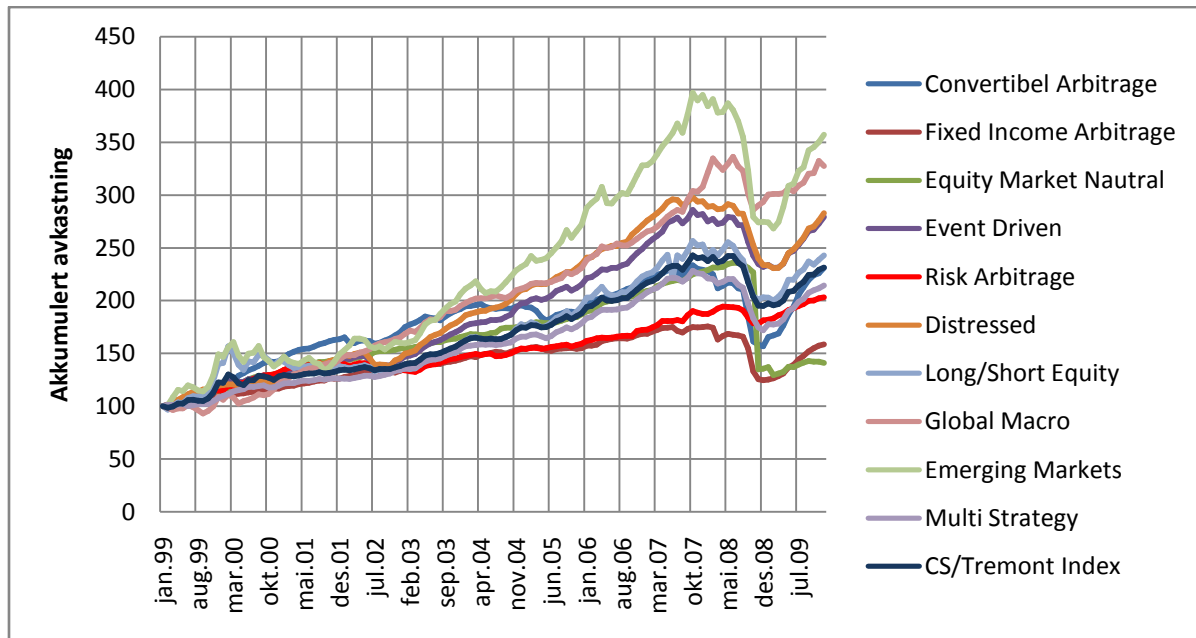


Figur 5.1 Akkumulert avkastning hedgefond-, aksje- og obligasjonsindeks.

Figur (5.1) viser også at hedgefondindeksen holder en relativt stabil vekst i avkastningen gjennom perioden og har den nest største akkumulerte avkastningen. Hedgefondet klarer seg godt selv i nedgangsperioden 2000-2003. Noe som også er naturlig siden det ligger i hedgefondets målsetning og natur å produsere absolutt avkastning selv når markedet er i nedgang. Likevel viser den seg, i likehet med aksje- og obligasjonsindeksene, en nedgang i hedgefondindeksen ved slutten av 2008. Også Strömqvist (2009) kom fram til at hedgefond har lid store tap i finanskrisen. Likevel er det verdt å merke seg at den prosentvise nedgangen fra toppnoteringen i oktober 2007 til laveste notering i 2008 er svært forskjellig når jeg sammenligner hedgefondindeksen og aksjeindeksene. Hedgefondindeksen opplever et tap på -19,7 % i dette tidsrommet, mens at aksjeindeksene har en gjennomsnittlig nedgang på over -50 %. Obligasjonsindeksen er naturlig nok stabil og følger det samme mønster gjennom hele perioden.

S&P 500 og MSCI World Index følger hverandre gjennom perioden og har derfor en forholdsvis lik utvikling. S&P 500 har lavest akkumulert avkastningen over hele perioden sett i forhold til de andre indeksene og ligger under 100 dollar i nesten hele perioden. Begge blir også negativt påvirket av dot – com krisen, og bruker hele sju år på å komme tilbake til

samme avkastningsnivå som før krisen. I likhet med de andre indeksene har også S&P 500 og MSCI World Index en sterk nedgang fra 2007 i forbindelse med finanskrisen.



Figur 5.2 Akkumulert avkastning for hedgefondindeksene

Figur (5.2) viser den akkumulerte avkastningen for hver av de 10 hedgefondstrategiene. Samlet sett er Emerging Markets den strategien som har størst vekst i investert kapital i perioden. Dette henger nøye sammen med det jeg kom frem til i analysen av MSCI Emerging Markets indeksen i figur (5.1). Strategien Fixed Income Arbitrage er den strategien som vokser minst i avkastningen, men klarer ved periodeslutt å slå Equity Market Neutral som har et kraftig fall i slutten av 2008. Figuren viser at ved en investering på 100 dollar i januar 2009 kunne man i desember 2009 ha endt opp med alt i fra 140 dollar til 360 dollar avhengig av valg av investeringsstrategi.

En kan også merke seg at alle indeksene følger til en viss grad den samme konjunktoren, men vil uansett være eksponert i ulik grad på markedet. I tillegg viser figuren at det er en relativt stabil vekst i alle strategiene også under dot – com krisen. Veksten går frem til midten av 2008 hvor samtlige av strategiene opplever et kraftig fall i investert kapital. Det viser seg at Emerging Markets og Equity Market Neutral er de strategiene som har det kraftiske tapet sett

i forhold til toppnoteringen i 2007, mens at Risk Arbitrage har et minimalt tap i avkastningen. Tapet i Equity Market Neutral kommer i følge Credit Suisse/Tremont Hedge Fund Index (2009) av en enkelt sak der hedgefondet Bernard Madoff gikk med store tap.

Samlet sett viser figur (5.1) og (5.2) at hedgefond-, aksje- og obligasjonsindeksene opplevde kraftig nedgang i investert kapital i 2008. Flesteparten av indeksene var på sitt laveste punkt i akkumulert avkastning i perioden september 2008 til november 2008. Det interessante er at denne tiden også var preget av at Lehman Brothers konkursen som etterlot kraftige rystelser i den amerikanske økonomien. Krisen i 1998 var preget av kollapsen i selskapet LTCM, og viser seg også å ha hatt en negativ effekt på hedgefond. Billio et al (2009) fant frem til at kollapsen i de to selskapene er en felles faktor som kan forklare hvorfor de to krisene har hatt en negativ innvirkningen på hedgefond.

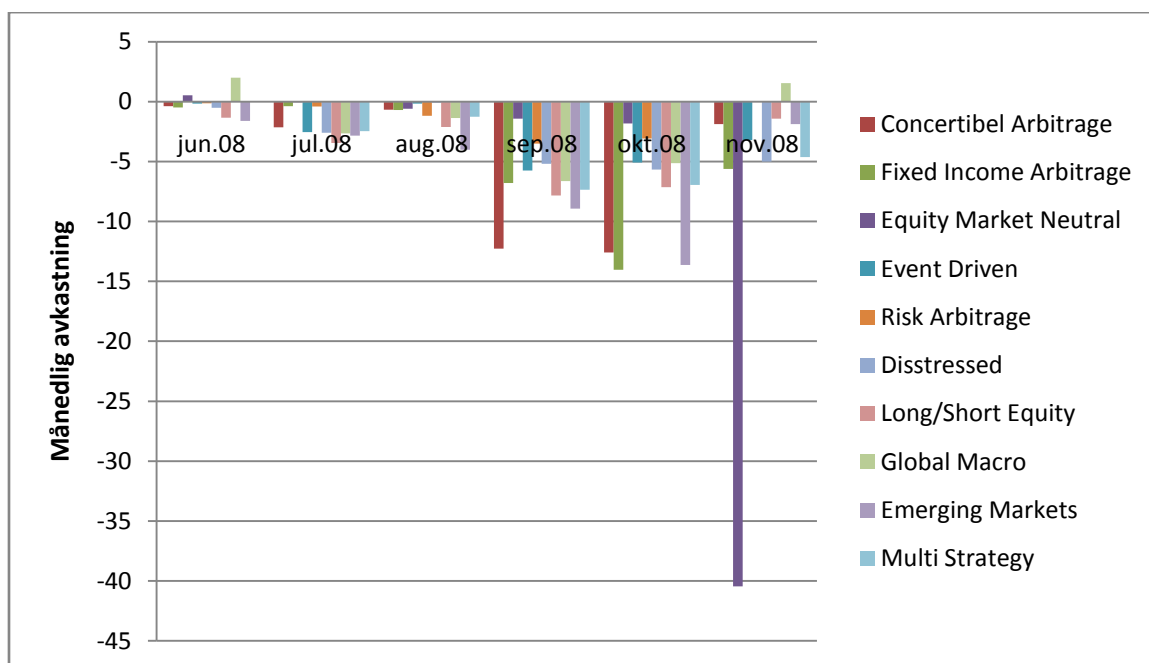
I tillegg viser figurene at det tar lengre tid, sammenlignet med aksjeindeksen, før hedgefondindeksene påvirkes av krisen. Nedgangen i avkastningen skjer først i juni 2008, mens at aksjeindeksene påvirkes negativt allerede i slutten av 2007. Hedgefondindeksene viser seg også å skifte retning tidligere, enn S&P 500 og MSCI World Index, og øker kraftig i avkastningen ved starten av 2009.

Figur (5.3) tar for seg perioden juni 2008 til november 2008 og representerer det området der hedgefondene presterte dårligst i den turbulente tiden. Av figuren fremkommer det at de strategiene som ser ut til å ha klart seg best under krisen, til tross for en relativt ekstrem negativ avkastning, er Global Macro, Risk Arbitrage, Event Driven og Equity Market Neutral. At det er disse strategiene som utmerker seg kommer i hovedsak av deres funksjon. Global Macro strategien er den mest fleksible hedgefondstrategien da den har evnen til å skifte mellom investeringer og gjør bruk av et stort spekter av instrumenter. I tillegg forsøker denne strategien å identifisere trender og mulige endringer i økonomien før de inntreffer, for så å utnytte dette i investeringsstrategien. Event Driven og Risk Arbitrage forsøker som kjent å dra nytte av spesielle hendelser i markedet, slik som fusjoner og konkurser. Det er noe som disse

strategiene kan ha nytt godt av i finanskrisen da den blant annet kjennetegnes av flere konkurser, spesielt i banksektoren.

Ser en bort fra et kraftig tap i november, som kan relateres til en enkelt skandale i hedgefondet Bernard Madoff, utmerker Equity Market Neutral strategien seg gjennom hele perioden. Dette kommer av at denne strategien bygger på en markedsnøytral posisjon, som gjør strategien svært motstandsdyktig ved økt volatilitet i markedet, og den vil derfor ikke i like stor grad som andre strategier påvirkes av markedsendringer.

Figur (5.3) viser også at de hedgefondstrategiene som presterte dårligst i løpet av perioden er Convertibel Arbitrage og Fixed Income Arbitrage. Den sterke nedgangen i avkastningen til Convertibel Arbitrage kommer i følge Credit Suisse/Tremont Hedge Fund Index (2008) av at flere land la inn forbud mot short – salg, noe som gjorde det umulig for hedgefondene å drive deltasikring gjennom å kombinere lange og korte posisjoner. Dette har også gitt negativ utslag på strategiene Fixed Income Arbitrage, Long/Short Equity og Emerging Markets som også viser til store tap i krisen.



Figur 5.3 Månedlig avkastning i perioden juni 2008 til november 2008 for hedgefondstrategiene.



## 5.2 Statistiske mål fra avkastningsfordelingen

Her vil jeg se nærmere på statistikken fra avkastningsfordelingen til datamaterialet. Dette vil jeg benytte videre i analysen, og da spesielt i forbindelse med prestasjonsvurdering av hedgefond. Tabell (5.1) er beregnet ut fra avkastningstall hentet fra CS/Tremont databasen, samt data fra aksjer og obligasjoner. Hver av de 10 hedgefondstrategiene fremkommer sammen med tre aksje- og obligasjonsindekser. I tillegg har jeg tatt med den risikofrie renten som er beregnet på bakgrunn av 3 måneders T-Bills. Tallmaterialet dekker perioden 1999-2009 og viser både månedlig og annualisert statistikk. Tabell (5.2) viser til datamaterialets skewness og kurtosis, samt resultatene fra Jarque – Bera testen for normalitet i avkastningsfordelingene.

**Tabell 5.1 Oppsummerende statistikk for hedgefond-, aksje- og obligasjonsindeksene og T-Bill**

Indeks	Periode avkastning	Gj.snitt avkastning	Std.avvik pr mnd.	Annualisert avkastning	Annualisert std.avvik	Maks	Min	Andel positiv
CS/Tremont	131,38 %	0,66 %	1,92 %	7,99 %	6,67 %	8,53 %	-6,55 %	71,12 %
Convertible Arbitrage	130,99 %	0,68 %	2,30 %	7,97 %	7,98 %	5,81 %	-12,59 %	74,24 %
Fixed Income Arbitrage	58,72 %	0,38 %	1,88 %	4,32 %	6,51 %	4,34 %	-14,04 %	78,79 %
Equity market neutral	41,14 %	0,36 %	3,69 %	3,21 %	12,84 %	3,63 %	-40,45 %	85,61 %
Event driven	179,12 %	0,81 %	1,55 %	9,86 %	5,38 %	4,22 %	-5,75 %	81,06 %
Risk Arbitrage	103,08 %	0,53 %	1,15 %	6,70 %	3,94 %	3,52 %	-3,49 %	75,76 %
Distressed	182,73 %	0,82 %	1,67 %	9,99 %	5,78 %	4,15 %	-5,66 %	78,03 %
Long/Short equity	142,74 %	0,76 %	3,07 %	8,46 %	9,84 %	13,01 %	-8,93 %	63,64 %
Global Macro	227,42 %	0,90 %	2,02 %	11,48 %	6,93 %	9,24 %	-6,63 %	76,52 %
Emerging Markets	257,01 %	1,01 %	3,51 %	12,36 %	12,15 %	1,53 %	-13,63 %	67,42 %
Multi Strategy	114,30 %	0,60 %	1,57 %	7,23 %	5,46 %	4,23 %	-7,35 %	78,03 %
S&P 500	9,64 %	0,03 %	4,59 %	0,85 %	15,90 %	9,67 %	-16,94 %	56,82 %
MCSI EM	320,62 %	1,17 %	7,17 %	14,07 %	24,84 %	16,66 %	-27,50 %	62,88 %
MCSI World	16,38 %	0,12 %	4,69 %	1,49 %	16,25 %	10,91 %	-19,05 %	55,3 %
Citigroup WBIG index	85,78 %	0,49 %	1,79 %	5,84 %	6,20 %	6,33 %	-3,89 %	60,61 %
Citigroup World Gov.	83,66 %	0,48 %	2,16 %	5,73 %	7,48 %	7,11 %	-5,03 %	56,82 %
Citigroup WBIG Corp.	97,77 %	0,54 %	2,06 %	6,45 %	7,14 %	6,33 %	-8,30 %	59,09 %
T-Bill	37,24 %	0,24 %	0,16 %	2,90 %	0,55 %			

Den første kolonnen i tabell (5.1) viser den samlede avkastningen for hele analyseperioden. Resultatene viser at majoriteten av hedgefondstrategiene har oppnådd en høyere avkastning sammenlignet med aksje- og obligasjonsindeksene. Likevel viser det seg naturlig nok til en stor spredning i fondenes avkastning, da de alle bygger på forskjellige investeringsmetoder. Emerging Markets har den størst periodeavkastning på 257,01 %, mens at Equity Market Neutral er den strategien som viser til den lavest periodeavkastningen på 41,14 %. Dette er også i overens med det jeg konkluderte med i diskusjonene av figur (5.2). Naturlig nok er det MSCI Emerging Markets som har den største periodeavkastningen på 320,62 %, mens at S&P 500 har lavest totalavkastning på 9,64 %.

De to neste kolonnene beskriver gjennomsnittlig månedlig avkastning og standardavvik. Disse har jeg justert til annualisert avkastning og annualisert standardavvik i de to neste kolonnene. I de fleste tilfeller vil hedgefondet ha større gjennomsnittlig avkastning sammenlignet med aksje- og obligasjonsindeksene. I tillegg viser det seg en klar tendens til at hedgefondet også har et lavere standardavvik. Dette er også i overens med det Brooks og Kat (2002) og Frydenberg et al (2008) fant frem til i sin studier av hedgefond.

Jeg finner ingen klart mønster mellom avkastning og standardavvik, altså det er ikke en sammenheng mellom lav avkastning og høyt standardavvik eller høy avkastning og lavt standardavvik. Emerging Markets har et standardavvik, på 12,15 %, som ligger over gjennomsnittet, til tross for at den har størst avkastning blant hedgefondene. Global Macro har på den andre siden et standardavvik på 6,93 %, og det selv om at den har nest største avkastning. Dette viser at det ikke bare vil være store forskjeller i avkastningen men også i graden av risiko i de ulike hedgefondstrategiene. Risk Arbitrage har lavest standardavvik, på 3,94 %, sammenlignet med aksje- og obligasjonsindeksene. Dette er også naturlig ut fra strategiens kjennetegn, da den avhenger av streng risikokontroll og påvirkes lite av endringer i markedet. Obligasjonsindeksene viser til et lavt standardavvik, på samme nivå som hedgefondene, som ligger godt under risikoen til aksjene. Dette er også naturlig da obligasjonene garanterer tilbakebetaling av pålydende verdi ved forfall og historisk sett viser til mindre svingninger i prisene sammenlignet med aksjeindekser. (Bodie et al, 2009). Noe

som også er svært interessant er at aksjeindeksene har de største standardavvikene. MSCI Emerging Markets har det største standardavviket til tross for at den har en svært høy periodeavkastning. Det betyr at aksjemarkedet er svært volatilt, og mye tilsir derfor at hedgefondet vil slå aksjemarkedet, noe som bryter med forutsetningen om et effektivt marked.

Kolonnene som viser maksimum (maks) og minimum (min) illustrerer ekstremverdier i datamaterialet. Disse verdiene henger nøye sammen med graden av risiko, og vil derfor være med på å bestemme størrelsen på standardavviket. Tendensen er at dess større ekstremverdiene er, jo større vil standardavviket til fordelingen bli. Dette viser seg å være spesielt gjeldende for aksjeindeksene som alle viser til høye ekstremverdier og dermed også et høyt standardavvik. MSCI Emerging Markets indeksen har de største ekstremverdiene, på henholdsvis 16,66 % og -27,50 %, og har derfor det største standardavviket av alle indeksene på 24,84 %.

Equity Market Neutral strategien er det hedgefondet som har størst standardavvik, og forklaringen ligger i den høye ekstremverdien på -40,45 % som får stor betydning i risikoberegningen. Likevel har denne strategien flest positive månedlige avkastninger, med en andel på 85,61 %. Dette indikerer at den har vært nøytral i markedeksponeringen, samt at den har sikret posisjonen godt. Tabell (5.1) viser også at hedgefondindeksene vil i de fleste tilfeller gi en større andel av positive månedlige avkastninger enn aksje- og obligasjonsindeksene. Dette indikerer det mange andre studier har pekt på tidligere om at hedgefond samlet sett vil i større grad produsere positive avkastninger sammenlignet med andre verdipapirer.

### **5.2.1 Skewness, kurtosis og Jarque – Berra testen**

Tabell (5.2) ser på ulike aspekter ved datamaterialets fordeling. Skewness og kurtosis vil som tidligere nevnt se på fordelings asymmetri rundt gjennomsnittet og spissheten til fordelingen. Dersom datamaterialet er normalfordelt skulle det tilsi en skewness og kurtosis på null, noe som viser seg å ikke være gjeldende for hedgefondindeksene i denne studien. Hedgefond er i følge forventning – varians rammeverket en svært attraktiv investering, men

dette funnet svekkes av at hedgefond ofte vil ha høye ekstremverdier og vil derfor ikke være normalfordelt.

Tabell 5.2 Skewness, kurtosis og Jarque – Bera testen

Indeks	Skewness	Kurtosis	JB
CS/Tremont	-0,184	7,234	99,36**
Convertible Arbitrage	-2,755	17,734	1360,10**
Fixed Income Arbitrage	-4,392	31,014	4740,56**
Equity market neutral	-10,357	114,721	71008,93**
Event driven	-1,336	6,233	96,74**
Risk Arbitrage	-0,497	4,810	23,45**
Distressed	-1,429	6,322	105,63**
Long/Short equity	0,358	6,273	61,75**
Global Macro	-0,312	6,335	63,32**
Emerging Markets	-0,302	6,489	68,96**
Multi Strategy	-2,005	11,039	443,87**
S &P 500	-0,582	3,827	11,21**
MCSI EM	-0,781	4,549	15,07**
MCSI World	-0,602	4,135	26,6**
Citigroup WBIG Index	0,116	3,180	0,48
Citigroup World Gov. bond	0,159	3,028	0,56
Citigroup WBIG Corp. bond	-0,524	7,951	140,86**

I Brooks og Kat (2002) og Frydenberg et al (2008) sine studier fant man at hedgefond ofte vil ha negativ skewness og høy kurtosis. Dette vil skape usikkerhet blant investorene da prestasjonsmål, slik som Sharpe ratio vil overvurderes siden den kun tar høyde for første del av fordelingen. Av tabell (5.2) ser man klart at alle, uten Long/Short Equity, hedgefondindeksene innehar negativ skewness og høy kurtosis. De strategiene som utmerker seg er Equity Market Neutral, Fixed Income Arbitrage, Convertible Arbitrage og Multi Strategy med en svært negativ skewness og høy kurtosis. På den andre enden av skalaen finner jeg Long/Short Equity, Global Macro, Emerging Markets og CS/Tremont som viser til en lavere grad av skewness. Kat og Lu (2002) konkluderte også med negativ skewness og høy kurtosis i sine studier av hedgefond. De fant også frem til at graden av skewness ikke var så fremtredende i strategiene Long/Short Equity og Global Macro. Dette kommer av at disse strategiene viser til en mer proporsjonal fordeling uten overvekt i fordelings venstre hale.

Jarque – Bera (JB) testen ser på nullhypotesen om avkastningsfordelingen er normalfordelt mot alternativhypotesen som sier at den ikke er det. Det benyttes  $\chi^2$  – kvadratfordeling med to frihetsgrader, og dersom kritisk verdi er lavere enn kalkulert verdi vil nullhypotesen forkastes. Kritisk verdi er her 5,99 ved 95 % nivå ( $p= 5 \%*$ ) og 9,21 ved 99 % nivå ( $p= 1 \%**$ ). Jarque – Bera testen viser her at ved et signifikansnivå på 1 % vil man forkaste nullhypotesen om at fordelingen er normalfordelt for alle hedgefondstrategiene. Jeg ser også at dette gjelder for alle aksjeindeksene og Citigroup WBIG Corporate bond index. Det betyr at i dette tilfellet er det kun de resterende to obligasjonsindeksene som er normalfordelt.

### 5.3 Prestasjonsvurdering

Jeg vil her presentere en prestasjonsvurdering av de ulike hedgefond-, aksje- og obligasjonsindeksene. I sammenligningen av indeksene vil jeg benytte 10 ulike prestasjonsmål som bygger på forskjellige forutsetninger. Videre vil jeg se nærmere på eksistensen av samsvar i rangeringen av indeksene ut fra hvert enkelt prestasjonsmål. Tabell (5.3) viser resultatene av hvert av prestasjonsmålene for alle indeksene, mens tabell (5.4) viser rangeringen av prestasjonsmålene fra beste (1) til dårligste (17) plassering.

Det er vanskelig å sammenligne tallene i tabellen under da de ulike prestasjonsmålene gir et mangfold av verdier. For eksempel har Distressed en prestasjon på 1,23 i følge Sharpe ratio, mens CS/Tremont har en prestasjon på 1,23 i følge Excess retur on Var. Dette rangerer Distressed som den tredje beste, mens CS/Tremont rangeres som nummer åtte. Det vil derfor være et stort spenn i rangeringen av de to strategiene til tross for at de produserer samme prestasjon. Aksjeindeksene, S&P 500 og MSCI World Index, viser til negative resultater ved samtlige av prestasjonsmålene. Dette kommer av at indeksene produserer en avkastning i perioden som er lavere enn den risikofrie renten, og indeksene vil dermed ikke gi meravkastning. Obligasjonsindeksene ligger på et forholdsvis samme prestasjonsnivå som hedgefondindeksene. Dette kommer av at obligasjonene produserer en avkastning og et standardavvik som ligger på samme nivå som hedgefondene.

Tabell 5.3 Prestasjonsvurdering

Indeks	Sharpe	Sortino	Omega	Kappa	Calmar	Burke	Sterling	Excess return	Cond. Sharpe	Modified Sharpe
CS/Tremont	0,76	1,22	1,89	1,17	0,78	0,45	1,05	1,23	0,87	0,57
Convertible Arbitrage	0,63	0,82	1,81	0,69	0,40	0,27	0,68	1,61	0,49	0,27
Fixed Income Arbitrage	0,22	0,25	1,27	0,20	0,10	0,08	0,20	0,25	0,16	0,08
Equity market neutral	0,02	0,02	1,06	0,02	0,01	0,01	0,03	0,22	0,02	-0,02
Event driven	1,29	1,95	2,64	1,87	1,21	0,74	1,73	2,24	1,49	1,39
Risk Arbitrage	0,96	1,51	2,10	1,51	1,09	0,61	1,41	1,43	1,23	1,22
Distressed	1,23	1,82	2,53	1,74	1,25	0,66	1,48	1,66	1,34	1,17
Long/Short Equity	0,56	0,86	1,55	0,88	0,62	0,34	0,78	0,78	0,69	0,42
Global Macro	1,24	2,03	2,54	1,99	1,29	0,79	1,85	2,70	1,50	1,42
Emerging Markets	0,78	1,22	1,81	1,21	0,69	0,47	1,12	1,39	0,94	0,51
Multi Strategy	0,79	1,08	1,95	0,96	0,59	0,37	0,92	1,75	0,69	0,45
S&P 500	-0,13	-0,17	0,91	-0,18	-0,12	-0,08	-0,18	-0,22	-0,16	-0,05
MCSI EM	0,45	0,65	1,40	0,69	0,41	0,28	0,66	0,89	0,55	0,24
MCSI World	-0,09	-0,11	0,94	-0,12	-0,07	-0,05	-0,11	-0,13	-0,10	-0,04
Citigroup WBIG index	0,47	0,76	1,41	0,86	0,75	0,38	0,85	0,87	0,81	0,40
Citigroup World Gov. bond	0,38	0,60	1,32	0,69	0,56	0,31	0,70	0,86	0,62	0,29
Citigroup WBIG Corp. bond	0,50	0,75	1,51	0,70	0,43	0,28	0,68	1,13	0,53	0,27

Tabell 5.3 viser også at Equity Market Neutral har en positiv prestasjon for alle prestasjonsmålene foruten Modified Sharpe ratio som viser en negativ prestasjon på -0,02. Dette kommer av at denne strategien har en fordeling som ligger langt fra normalfordelingen og har en stor grad av negativ skewness og høy kurtosis. Disse ekstremverdiene får stor betydning i beregningen av Modified Sharpe ratio og målet blir dermed negativt.

For å kunne etablere eventuelle konsistenser i rangeringen av indeksene ut fra de ulike prestasjonsmålene har jeg derfor rangert dem i tabell (5.4). Det viser seg umiddelbart at prestasjonsmålene ikke alltid vil gi den samme rangeringen. Dette er også i overens med Nguyen-Thi-Thanh (2008) sine studier som så på stabiliteten i prestasjonsmålenes rangeringer. An tabellen under ser jeg at Sharpe og Omega nærmest gir identisk rangering av alle indeksene. Dette forholdet etablerte også Nguyen-Thi-Thanh (2008) men da også med Sortino i den samme gruppen.

Tabell 5.4 Rangering av prestasjonsmålene

Indeks	Sharpe	Sortino	Omega	Kappa	Calmar	Burke	Sterling	Excess return	Cond. Sharpe	Modified Sharpe
CS/Tremont	7	5	6	6	5	6	6	8	6	5
Convertible Arbitrage	8	9	8	13	13	13	11	5	13	12
Fixed Income Arbitrage	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14
Equity market neutral	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
Event driven	1	2	1	2	3	2	2	2	2	2
Risk Arbitrage	4	4	4	4	4	4	4	6	4	3
Distressed	3	3	3	3	2	3	3	4	3	4
Long/Short equity	9	8	9	8	8	9	9	13	8	8
Global Macro	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1
Emerging Markets	6	6	7	5	7	5	5	7	5	6
Multi Strategy	5	7	5	7	9	8	7	3	9	7
S&P 500	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17
MCSI EM	12	12	12	12	12	11	13	10	11	13
MCSI World	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
Citigroup WBIG index	11	10	11	9	6	7	8	11	7	9
Citigroup World Gov. bond	13	13	13	11	10	10	10	12	10	10
Citigroup WBIG Corp. bond	10	11	10	10	11	12	12	9	12	11

Tidligere i analysen fant jeg at Emerging Markets har produsert størst avkastning i perioden. Likevel rangeres denne strategien i snitt til en femte plass. Den middelmådige rangeringen kommer av at denne strategien har et stort standardavvik, og det er kun Equity Market Neutral som viser til et større standardavvik. I tillegg viser Emerging Markets til en relativt stor andel av negative månedlige avkastninger sett i forhold til de andre hedgefondstrategiene. Global Macro rangeres, til tross for at den har nest størst avkastning, som nummer 1 av alle prestasjonsmålene bortsett fra Sharpe og Omega. Denne strategien oppnår denne rangeringen fordi den har klart å skape en jevn avkastning uten store ekstremverdier samtidig som at den produserer en relativt stor andel av positive månedlige avkastninger. Strategiene Event Driven og Distressed viser også til gode plasseringer.

Equity Market Neutral rangeres som den minst attraktive strategien av alle prestasjonsmålene og det til tross for at denne strategien har en andel positive avkastninger på 85,61 %. Den dårlige rangeringen kommer som en følge av en ekstremverdi på -40,45 % som ”spiser” opp store deler av den positive avkastningen. I tillegg har denne strategien det største

standardavviket og viser en fordeling som ligger langt fra normalfordelingen. Convertible Arbitrage og Fixed Income Arbitrage oppnår også en bunnrangering i prestasjonsmålene.

I de fleste tilfeller viser det seg at hedgefondstrategiene oppnår en bedre plassering enn aksje- og obligasjonsindeksene. Som nevnt tidligere har jeg observert at det eksisterer enkelte store avvik i rangeringene. Convertible Arbitrage rangeres blant annet som nummer fem i følge Excess retur on Var, mens rangert av flere av de andre prestasjonsmålene er den nummer 13. Likevel ser jeg en klar tendens til at mange av prestasjonsmålene vil gi samme rangering av indeksene. Derfor vil jeg i samsvar med studiene gjort av blant annet Eling og Schuhmacher (2007) og Eling (2008) kunne konkludere med at det eksistere samsvar i rangeringene av de ulike indeksene, og at valget mellom Sharpe ratio og nyere prestasjonsmål ikke vil være av stor betydning i prestasjonsvurdering av hedgefond.

#### **5.4 Aksjer og obligasjoners påvirkning på hedgefondindeksene**

Her vil jeg se på en enkel korrelasjonsmatrise som viser samvariasjon mellom de ulike hedgefond-, aksje- og obligasjonsindeksene. Videre vil jeg presentere regresjonsanalysene og forsøke å etablere årsak – effekt forhold mellom de ulike hedgefondstrategiene og en aksje- og obligasjonsindeks. Deretter vil jeg diskutere graden av stabilitet i parameterne gjennom en CUSUM og CUSUM of Squares test.

##### **5.4.1 Korrelasjonsmatrisen**

Korrelasjonsmatrisen i tabell (5.5) viser i hvilken grad en kan etablere samvariasjon mellom de ulike variablene. De største korrelasjonskoeffisientene finner jeg mellom Citigroup World Broad Investment-Grade Index (WBI) og Citigroup World Government bond index (GOV) på 0,99 og mellom S&P 500 (SP5) og MSCI World Index (WO) på 0,97. Det er også naturlig med tanke på at disse indeksene henger nøye sammen.

Det finnes flere studier som har sett på korrelasjonen mellom hedgefondstrategier og aksje- og obligasjonsmarkedet. Frydenberg et al (2008), Brooks og Kat (2002) og Liang (1999) finner i sine studier frem til at de ulike hedgefondstrategiene korrelerer lite med obligasjonsindeksene,



men at de har en relativt høy korrelasjon med aksjeindeksen. Av korrelasjonsmatrisen i tabellen under har jeg i mine studier også funnet frem til dette. Jeg ser en klar tendens til at flesteparten av hedgefondstrategiene har lav korrelasjon med obligasjonsindeksene og viser derfor til koeffisienter nært null. Likevel kan en se at flere av hedgefondstrategiene har en relativt sterk samvariasjon med Citigroup WBI Corporate bond index. Strategiene Convertible Arbitrage (CA) og Fixed Income Arbitrage (FIA) utmerker seg her med høy korrelasjon med denne indeksen. Dette er noe som også er i tråd med oppbyggingen av disse strategiene, da de ofte benytter obligasjoner i sine investeringsstrategier.

Tabell 5.5 Korrelasjonsmatrise

	CS	CA	FIA	EMN	ED	RA	DIS	LSE	GM	EM	MS	SP5	MSC	WO	COR	GOV	WBI
CS	1,00																
CA	0,57	1,00															
FIA	0,58	0,80	1,00														
EMN	0,31	0,21	0,37	1,00													
ED	0,82	0,69	0,64	0,33	1,00												
RA	0,56	0,50	0,39	0,13	0,63	1,00											
DIS	0,71	0,64	0,63	0,39	0,94	0,53	1,00										
LSE	0,87	0,40	0,37	0,14	0,67	0,50	0,53	1,00									
GM	0,71	0,35	0,38	0,04	0,44	0,34	0,33	0,52	1,00								
EM	0,85	0,47	0,50	0,17	0,72	0,52	0,63	0,76	0,61	1,00							
MS	0,73	0,83	0,74	0,39	0,80	0,50	0,73	0,55	0,41	0,61	1,00						
SP5	0,54	0,39	0,42	0,24	0,60	0,45	0,57	0,51	0,19	0,65	0,49	1,00					
MSC	0,71	0,46	0,50	0,21	0,72	0,58	0,64	0,65	0,39	0,85	0,60	0,79	1,00				
WO	0,65	0,45	0,49	0,23	0,68	0,52	0,62	0,61	0,28	0,74	0,59	0,97	0,86	1,00			
COR	0,37	0,46	0,48	-0,03	0,32	0,40	0,28	0,31	0,38	0,34	0,41	0,26	0,36	0,37	1,00		
GOV	0,11	0,01	0,08	-0,07	-0,01	0,19	-0,05	0,14	0,23	0,09	0,06	0,04	0,10	0,14	0,78	1,00	
WBI	0,16	0,1	0,17	-0,08	0,04	0,24	0,01	0,17	0,28	0,15	0,12	0,07	0,14	0,18	0,86	0,99	1,00

Teorien viser at hedgefond har et diversifiseringspotensial, som kommer av den lave korrelasjonen med markedet. (Lhabitant, 2004). Jeg kommer frem til det motsatte forholdet der de fleste hedgefondstrategiene oppnår en høy korrelasjon med aksjemarkedet. Ut fra tabell (5.5) ser man at alle hedgefondstrategiene har en sterk positiv korrelasjon med aksjeindeksene. Dette bryter med teorien og viser at deler av hedgefondets risiko kan regnes

som markedsrisiko. Det eneste unntaket er strategien Equity Market Neutral (EMN) som viser til en lavere korrelasjon med aksjemarkedet. Dette passer også denne strategien godt siden den bygger på markedsnøytrale posisjoner. Kat og Lu (2002) finner også frem til dette resultatet. Tabell (5.5) viser også at den største korrelasjonen mellom hedgefondstrategi og aksjeindeks finner jeg naturlig nok mellom Emerging Markets (EM) og MSCI Emerging Markets (MSC) på 0,85. Dette kommer av at begge indeksene bygger sine posisjoner i verdipapirer i ulike utviklingsland.

#### **5.4.2 Regresjonsanalyse**

Her vil jeg presentere 11 regresjonsanalyser, der den avhengige variabelen vil være de ulike hedgefondstrategiene og der de uavhengige variablene er S&P 500 og Citigroup World Broad Investment-Grade Index. Jeg vil først ta for meg resultatene av testen for stasjonæritet, for så å presentere testene av de fire forutsetningene som må være oppfylt i regresjonsanalysen. Deretter vil jeg presentere resultatene av regresjonene, for tilslutt å gi resultatene av stabilitetstestene.

Dickey – Fuller testen benyttes for å finne ut om datamaterialet er stasjonært eller ikke. Nullhypotesen vil forkastes dersom teststatistikken er mer negativ en kritisk verdi ved et signifikansnivå på 5 %, og man vil akseptere alternativhypotesen om at datamaterialet er stasjonært. Vedlegg 1 viser Dickey – Fuller testen gjort for alle variablene i regresjonen. Teststatistikkene (Argumented Dickey – Fuller test statistic) viser seg å være mer negativ enn kritisk verdi for alle testene. Dette betyr at jeg vil forkaste nullhypotesen og akseptere alternativhypotesen. Dermed vil forutsetningen om stasjonæritet i datamaterialet være oppfylt for alle indeksene.

Videre vil jeg se på de fire forutsetningene som må være oppfylt i regresjonene. Den første forutsetningen er oppfylt i dette tilfellet siden jeg har lagt til en konstant (C) i regresjonsanalysen. Forutsetningene om heteroskedastisitet, autokorrelasjon og normalfordeling krever at man tester regresjonsanalysene.

Jeg har i vedlegg 2 testet de 11 regresjonsanalysene for forekomsten av heteroskedastisitet ved å benytte White testen. Resultatene av testen viser at p – verdien er større enn signifikansnivået i de fleste regresjonene. Dette betyr at nullhypotesen om ingen heteroskedastisitet vil forkastes, og jeg har dermed bevist at det eksisterer heteroskedastisitet i datamaterialet. Dette betyr at variansen til feilleddene øker systematisk med forklaringsvariabelen og den vil dermed ikke være konstant over hele perioden. Dette kan komme av at regresjonsmodellen mangler en forklaringsvariabel. (Brooks, 2008). Det er kun strategiene Equity Market Neutral, Emerging Markets og Long/Short Equity som ikke er heteroskedastisk. Dette kan komme av at avkastningen er relativt jevnt fordelt over hele perioden uten store svingninger og at forklaringsvariablene er godt dekkende for strategien. Konsekvensen av heteroskedastisitet er at selv om at beta koeffisienten fremdeles er konsistent så vil det oppstå svikt i standardfeilen ( $SD(\beta)$ ). Dette vil ha betydning for teststatistikken ( $\frac{\beta}{SD(\beta)}$ ) og resultatene av regresjonsanalysen vil dermed bli mindre pålitelig.

Den tredje forutsetningen tar for seg autokorrelasjon. Autokorrelasjon oppstår som tidligere nevnt når det eksisterer en kovarians mellom feilleddene. Tabell (5.6) viser resultatene av testene jeg har utført på de 11 regresjonsmodellene. Den viser autokorrelasjonskoeffisienten fra 1-4 sammenhengende perioder. Nullhypotesen om ingen autokorrelasjon vil i dette tilfellet forkastes dersom den kritiske verdien, som jeg har beregnet til å være 0,171, er mindre enn teststatistikken (AC). Tallene med uthevet skrift viser de tilfellene der nullhypotesen vil forkastes. Det vil dermed forekomme 1. Ordens positiv autokorrelasjon for 9 av 11 strategier. Det er kun strategiene Equity Market Neutral og Long/Short Equity som ikke inneholder autokorrelasjon.

Brooks og Kat (2002) og Frydenberg et al (2008) fant også frem til høy grad av positiv autokorrelasjon i hedgefondstrategiene. De fant også frem til at de strategiene som viste seg å ha sterkest grad av autokorrelasjon var Convertible Arbitrage, Fixed Income Arbitrage og Distressed. Dette viser seg å være sammenfallende med resultatet i tabellen under, der disse strategiene har de største autokorrelasjonskoeffisientene. En grunn til dette er at de enkelte strategienes avkastning vil avhenge sterkt av avkastningen fra tidligere perioder.

Brooks og Kat (2002) påpeker også at en bedre forklaring på dette er at det er svært vanskelig for hedgefondinvestorer å estimere verdien av mer ulikvide og komplekse verdipapirer da de har liten tilgang på oppdaterte analyser. Strategien Distressed utmerker seg spesielt med høy positiv autokorrelasjon over alle fire periodene.

Tabell 5.6 Autokorrelasjon

Indeks	AC (1)	AC (2)	AC (3)	AC (4)
CS	<b>0,191</b>	0,002	-0,119	-0,095
CA	<b>0,431</b>	<b>0,194</b>	0,102	-0,001
FIA	<b>0,435</b>	0,112	-0,019	-0,095
EMN	-0,012	-0,017	0,136	0,028
ED	<b>0,182</b>	0,063	0,054	0,143
RA	<b>0,26</b>	0,034	0,023	-0,016
DIS	<b>0,319</b>	<b>0,182</b>	<b>0,205</b>	<b>0,301</b>
LSE	-0,013	0,104	-0,056	-0,129
GM	<b>0,172</b>	0,033	-0,131	-0,161
EM	<b>0,193</b>	-0,049	-0,085	-0,148
MS	<b>0,342</b>	0,138	0,083	0,029

Konsekvensen av å ignorere autokorrelasjon er, som for heteroskedastisitet, at til tross for en foretningsrett betakoeffisient så vil vi få feil i estimert standardfeil. I tillegg vil det kunne føre til en sterk underestimering av volatilitet og korrelasjon, noe som igjen vil føre til en overestimering av prestasjonsmål som baserer seg på standardavvik. Det vil av den grunn være lite hensiktsmessig å konkludere noe ut fra regresjonsanalysene, da resultatene vil være lite troverdig.

Forutsetningen om normalfordeling ble gjennomgått tidligere i analysen. Den viste at de fleste hedgefondstrategiene ikke er normalfordelte, og at de inneholder sterk grad av negativ skewness og høy kurtosis. Konsekvensen av at datamaterialet ikke er normalfordelt vil på samme måte som for heteroskedastisitet og autokorrelasjon si at regresjonsmodellen ikke er til å stole på. Jeg har i studien 132 observasjoner for hver av de 11 strategiene. Dette er et relativt stort utvalg og med støtte fra sentralgrenseteoremet, som i følge Brooks (2008) sier at

betakoeffisienten vil nærme seg forventningsrett estimat når utvalget går mot uendelig, vil en her kunne hevde at jeg vil oppnå normalfordeling.

For å oppfylle forutsetningen om ingen heteroskedastisitet og autokorrelasjon, samt normalfordelingen har jeg lagt til lags og dummyvariabler i regresjonsmodellene. Vedlegg 3 viser de 11 regresjonsanalysene når forutsetningene er oppfylt. Testene gjort av forutsetningene etter justering fremkommer av vedlegg 4. Jeg har for hver av regresjonene lagt til lags og dummyvariabler for å fjerne effekten av store forandringer i avkastningen. Dummyvariablene omfatter svingningene som fant sted i nedgangsperiodene 2000-2003 og 2007-2009.

Vedlegg 4 viser at jeg får oppfylt alle forutsetningene, også normalfordelingen, i regresjonsanalysene der strategiene Event Driven, Distressed, Global Macro og Emerging Markets inngår. Resultatene av disse regresjonsanalysene vil derfor ha en sterk grad av troverdighet knyttet til seg. Regresjonsanalysene knyttet til strategiene Convertible Arbitrage, Fixed Income Arbitrage, Risk Arbitrage, Long/Short Equity og Multi Strategy, samt samleindeksen CS/Tremont er noe problematiske i forhold til forutsetningen om normalfordeling. Selv ved innleggelse av lags og dummyvariabler oppnås ikke normalfordeling i disse regresjonene. Selv om at de andre forutsetningene er oppfylt og at jeg her kan støtte meg på sentralgrenseteoremet vil resultatene i dette tilfellet være preget av mindre troverdighet.

Når jeg ser nærmere på regresjonene i vedlegg 3, der alle forutsetningene er oppfylte, viser det seg at S&P 500 er en signifikant variabel for nesten alle strategiene. Dette er også naturlig da hedgefondindeksene viser til en nok så høy korrelasjon med aksjemarkedet. Regresjonsanalysene viser også et mål på betaverdien. Betakoeffisienten måler fondets volatilitet i forhold til markedet. Dersom beta ligger over 1 betyr det at fondet er mer volatil enn markedet, og motsatt dersom beta er under 1. Posisjonen er mer markedsnøytral desto nærmere beta er null. (HedgeFund, 2010). Betakoeffisientene er positive for Event Driven, Distressed og Emerging Markets og representerer at hedgefondavkastningen vil ha et positivt

forhold til endringer i S&P 500. Dette vil med andre ord si at en økning i S&P 500 på 1 % vil gi en økning i hedgefondavkastningen tilsvarende verdien på betakoeffisienten. Emerging Markets påvirkes mest av S&P 500 med en betaverdi på 0,47. Global Macro er den eneste strategien som skiller seg fra dette og viser seg kun å påvirkes av obligasjonsindeksen Citigroup World Broad Investment-Grade Index. Det betyr at avkastningen til denne strategien forklares mye av obligasjonsindeksen. Dette er også i tråd med korrelasjonsanalysen som jeg presenterte tidligere i analysen.

Resultatene knyttet til regresjonene gjort for de andre hedgefondstrategiene vil være mindre troverdige da det er forutsetninger som ikke er oppfylt. Regresjonene indikerer at S&P 500 vil være en signifikant variabel i Convertible Arbitrage, Fixed Income Arbitrage, Risk Arbitrage, Long/Short Equity, Multi Strategy og CS/Tremont. I dette tilfellet er også betaverdien positiv for alle regresjonene. Fixed Income Arbitrage utmerker seg med en svært lav betakoeffisient noe som tyder på at den mer eller mindre har oppnådd en relativt markedsnøytral posisjon. Strategiene Risk Arbitrage, Long/Short Equity og samleindeksen CS/Tremont viser seg også å påvirkes av obligasjonsindeksen. Dette er i tråd med Fung og Hsieh (2002) som testet CSFB/Tremont Hedge index og Hedge Fund Research index mot ni standard aktiva over fem år. De fant blant annet også ut at de to hedgefondindeksen forklares mye gjennom aksje- og obligasjonsindeksen.

Samtlige av regresjonsanalysene viser en relativt høy forklaringsgrad ( $R^2$ ) som strekker seg fra 32 % ved Global Macro til 72 % ved Fixed Income Arbitrage. Dette betyr at de uavhengige variablene i analysen vil i stor grad forklare avkastningen til hedgefondene.

Det oppstår et sterkt troverdighetsproblem i forhold til resultatene knyttet til Equity Market Neutral. Dette kommer av at det er umulig å fjerne heteroskedastisitet i regresjonen ettersom det viser seg å være en dummyvariabel knyttet til november 2008 som har stor forklaringsgrad i modellen. Etter å ha lagt til denne variabelen gikk modellens forklaringsgrad opp fra 6 % til over 95 %. Regresjonen viser at både aksje- og obligasjonsindeksen er signifikante variabler i dette tilfellet, men på grunn av modellens svakheter vil det her knyttes

sterk tvil til resultatet. For å styrke troverdigheten har jeg valgt å fjerne den delen av datamaterialet som går fra og med november 2008, for så å utføre regresjonsanalysen på nytt. Vedlegg 5 viser resultatet av modellen og testene av forutsetningene. Testene viser at forutsetningene vil bli oppfylt i dette tilfellet, og at både aksje- og obligasjonsindeksen er signifikant variabler. Betaverdiene ligger naturlig nok svært nært null i dette tilfellet siden Equity Market Neutral bygger på markedsnøytrale posisjoner, og vil derfor ikke i like stor grad påvirkes av endringer i markedene.

### 5.4.3 Stabilitetstest

Jeg har utført en stabilitetstest, CUSUM for de 11 strategiene. Resultatene av testen fremkommer i vedlegg 6 ved 11 grafiske fremstillinger. Grafene viser potensielle ustabiliteter i regresjonsparameterne utover hele undersøkelsesperioden fra 1999 til 2009. De stiplede linjene i diagrammet viser til grensene for et 5 % signifikansnivå og mellom disse vil dermed testens signifikansområde ligge. Grafen viser den kumulative summen av residualene og dersom den ligger utenfor signifikansområdet vil det indikere ustabilitet i parameterne. CUSUM testen i vedlegg 6 viser at grafen ligger innenfor signifikansområdet for alle regresjonene, noe som betyr at det er ingen potensiell ustabilitet i regresjonsparameterne.

Jeg har også utført en CUSUM of Squares Test på regresjonen. Grunnen til at jeg også har valgt denne testen er at den regnes for å være mer pålitelig enn CUSUM testen, da den vil teste stabiliteten i residualvarians. Vedlegg 7 viser resultatene av CUSUM of Squares Test for hver av de 11 regresjonsmodellene. Testen indikerer at det eksisterer ustabilitet i regresjonene der strategiene Convertible Arbitrage, Equity Market Neutral og Emerging Markets inngår. Også for regresjonene med CS/Tremont, Long/Short Equity og Multi Strategy viser det seg å være tendenser til ustabilitet, men dog ikke like sterk som for de andre tilfellene.

Når det eksisterer ustabilitet i parameterne vil det ha betydning for regresjonsanalysen da det indikerer at betakoeffisienten vil variere i utvalget. Dette gjør at vi ikke kan stole blindt på de resultatene som fremkommer av regresjonsanalysene. Ustabiliteten i parameterne kan komme av at modellen mangler forklaringsfaktorer kan ha betydning for hedgefondets avkastning.

Dette er svært naturlig siden hedgefondet ofte benytter seg av flere finansielle instrumenter i sin investeringsstrategi og ikke bare aksjer og obligasjoner. I tillegg vil store svingninger ha betydning for stabiliteten, da den vil ha stor forklaringsgrad i regresjonsanalysen. Testen viser på den andre siden at det forekommer stabilitet i regresjonene med Fixed Income Arbitrage, Event Driven, Risk Arbitrage, Distressed og Global Macro. Dette er ikke overraskende siden alle forutsetningene er oppfylt i disse regresjonene. Det viser seg også at jeg oppnår stabilitet i regresjonen med Equity Market Neutral etter at jeg har tatt bort den sterke uregelmessigheten i datamaterialet (jf. Vedlegg 5).

### 5.5 Porteføljesammensetning

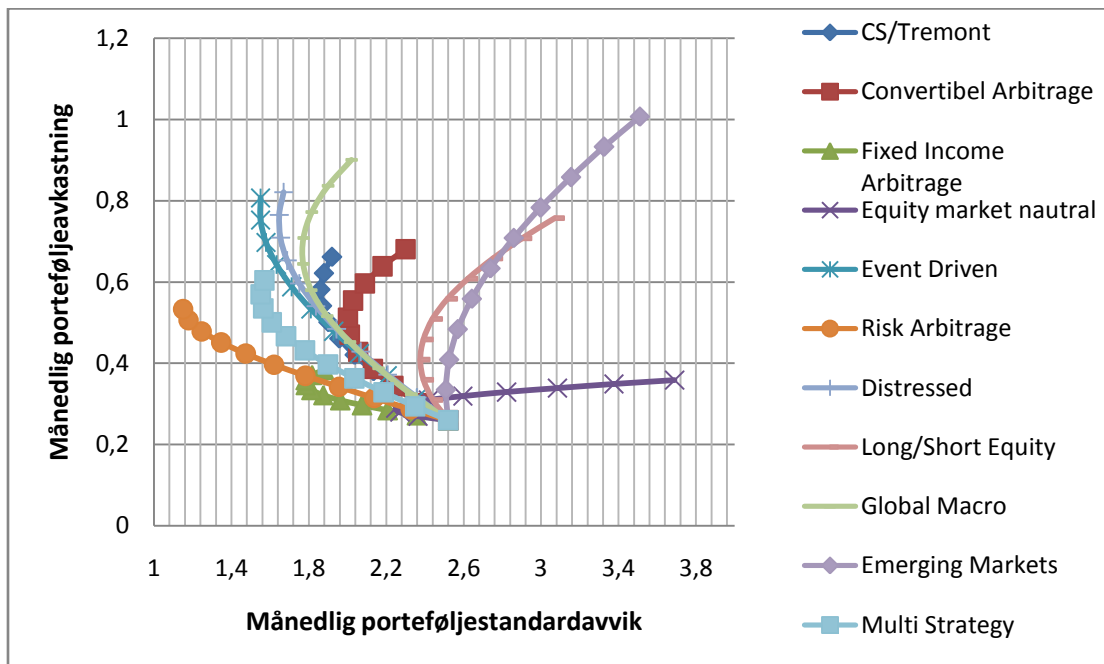
Jeg har i tabell (5.7) konstruert 11 porteføljer som består av hedgefond, aksjer og obligasjoner. Utgangsportefølje vil bestå av 50 % aksjer og 50 % obligasjoner. Andelen av hedgefond i porteføljen vil vokse proporsjonalt utover i tabellen, mens at andelen av aksjer og obligasjoner vil reduseres like mye slik at det alltid vil være en 50/50 vekting av aksjer og obligasjoner. Jeg vil beregne avkastningen og standardavviket til de ulike porteføljene for samtlige av de 11 hedgefondstrategiene slik at det er mulig å danne porteføljeformer. De 11 porteføljeformene presenteres senere i figur (5.8).

Tabell 5.7 Porteføljevækt

Portefølje	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Hedgefond	0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1
SP500	0,5	0,45	0,4	0,35	0,3	0,25	0,2	0,15	0,1	0,05	0
WBIG	0,5	0,45	0,4	0,35	0,3	0,25	0,2	0,15	0,1	0,05	0

Figur (5.8) viser at utgangsporteføljen bestående av 50 % aksjer og 50 % obligasjoner gir en porteføljeavkastning på 0,26 % og et standardavvik på 2,52 %. Dette gir utgangspunktet for alle de 11 porteføljeformene i figuren. I samtlige av porteføljeformene, der hedgefond inngår, vil oppnå en større avkastning enn utgangsporteføljen.





Figur 5.4 Porteføljefronter konstruert for hedgefondstrategiene.

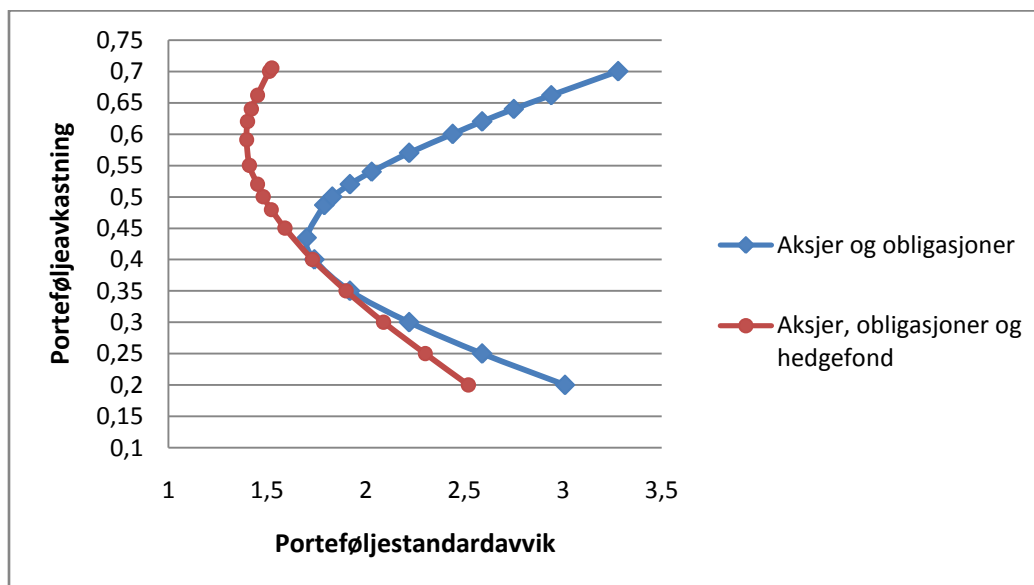
Porteføljefrontene vil som en følge av forskjellige investeringsstrategier vise til ulik grad av volatilitet. Likevel vil de fleste porteføljene gi større avkastning i kombinasjon med lavere risiko. Av figuren viser det seg at hedgefondstrategiene Fixed Income Arbitrage, Risk Arbitrage, Multi Strategy, Event Driven og Distressed bidrar spesielt til en lavere grad av volatilitet i porteføljen. De tre siste vil også ha en kraftig økning i avkastningen i forhold til endring i risiko. Fixed Income Arbitrage porteføljen vil på den andre siden gi en minimal endring i avkastningen til tross for at den reduserer volatiliteten.

Porteføljene der strategiene Global Macro, CS/Tremont og Convertible Arbitrage inngår viser også til en økning i avkastningen. Disse porteføljene vil etter hvert skifte fra å redusere risikoen til å øke den når andelen av hedgefond øker i porteføljen. Risikoen vil, til tross for økning i avkastningen, øke i porteføljefrontene der strategiene Long/Short Equity, Emerging Markets og Equity Market Neutral inkluderes. Emerging Markets porteføljen vil likevel oppnå den største avkastningen av alle porteføljene til tross for en gjennomgående økning i volatiliteten.

Porteføljefronten med Equity Market Neutral strategien har nesten ingen økning i avkastningen men heller en kraftig økning i volatiliteten. Amin og Kat (2002) fant også frem til at graden av risiko vil være varierende, og også økende når det legges til en større andel av hedgefond. Valg av portefølje vil være svært vanskelig da det avhenger i stor grad av investorens risikoprofil. Uansett vil Risk Arbitrage porteføljen være nokså passende for investorer som har risikoaversjon da denne viser til økning i avkastning og reduksjon i risikoen. For investorer som er mer tolerente til risiko så vil porteføljen Emerging Markets være passende siden man her vil oppnå den største avkastningen til tross for en relativt høy risiko.

### 5.5.1 Minimum – varians porteføljen

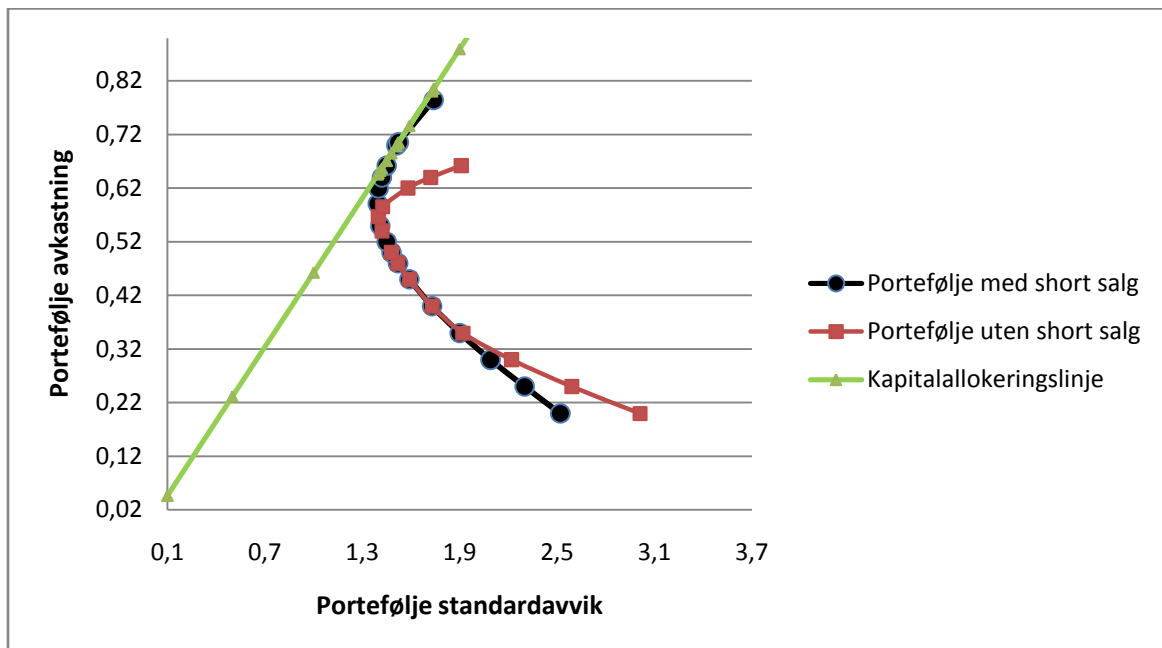
Ved konstruksjon av minimum – varians porteføljen har jeg benyttet problemløseren i Excel. Porteføljene jeg har valgt å se på her består av S&P 500, Citigroup World Broad Investment-Grade Index og samleindeksen for hedgefond gitt ved CS/Tremont indeksen. Denne porteføljen vil jeg forsøke å sammenligne med en portefølje bestående av S&P 500 og Citigroup World Broad Investment-Grade Index. Figur (5.5) viser en grafisk sammenligning av de to porteføljene når vi tillater short – salg.



Figur 5.5 Porteføljefronter med short - salg.

Figuren viser at standardavviket vil være forskjellig i de to porteføljene, der porteføljen bestående av aksjer og obligasjoner vil ha en økende risiko når porteføljeavkastningen øker. Når hedgefond inkluderes i porteføljen vil risikoene bli mindre ved samtlige av avkastningspunktene sett i forhold til den andre porteføljen. Figuren viser også at forskjellen mellom de to porteføljene vil være størst når risikoen er høy. Ved små standardavvik vil porteføljene være nok så like, men også her vil porteføljen som inkluderer hedgefond ha et lavere standardavvik. Porteføljen vil ha et standardavvik på 1,40 % og en avkastning på 0,59 % i sitt globale minimumspunkt. Andelen av hedgefond vil øke ettersom avkastningen øker og ved porteføljens optimale punkt vil den stort sett bestå av hedgefond og obligasjoner. Dette betyr at ved lavere standardavvik vil det investeres mer i de aktiva som har lavest risiko. Derfor vil porteføljen for det meste bestå av obligasjoner og hedgefond i den effektive delen av porteføljen.

Figur (5.6) viser to porteføljeformer bestående av aksjer, obligasjoner og hedgefond. Det som skiller de to er at den ene tillater short – salg mens at den andre ikke gjør det. Av de to porteføljeformene ser jeg at porteføljen med short – salg vil gi størst avkastning. Dette kommer av muligheten for å investere mer i de aktivaene som har størst avkastning. Uten short – salg vil en ikke kunne utnytte dette da det er umulig å investere i en andel større en 1 i noen av aktivaene. Når short – salg ikke er tillat vil også porteføljen i hovedsak bestå av obligasjoner og hedgefond. Dette kommer av at CS/Tremont både har en større avkastning og et lavere standardavvik enn S&P 500, samt at korrelasjonen mellom dem er høy. Den lineære linjen i figuren viser kapitalallokeringslinjen. Der linjen skjærer porteføljen vil det optimale punktet ligge. Skjæringen skjer ved en porteføljeavkastning på 0,71 % og et standardavvik på 1,52 %, og her vil man også oppnå størst verdi på Sharp Ratio. I optimaliseringen vil man ha en relativt stor andel i hedgefond på 77 %.



Figur 5.6 Sammenligning av porteføljefronter med og uten short - salg.

Samlet sett viser resultatene at det vil være lønnsomt å inkludere hedgefond i porteføljen. Likevel vil det være en balansegang da analysen viser at risikoen noen ganger vil øke etter hvert som andelen i hedgefond øker i porteføljen. Amin og Kat (2002) kommer også frem til dette i sine studier og konkluderer at det ikke vil være hensiktsmessig å legge inn en stor andel av hedgefond i porteføljen til tross for dens lave risiko og høye avkastning. I tillegg viser studien at porteføljer med hedgefond vil kunne skape problemer i form av lavere skewness og høyere kurtosis. Dette gjør også at effekten på avkastningen og standardavviket i porteføljen ikke er utelukkende positiv når hedgefondet legges til i porteføljen.

## 5.6 Oppsummering

Analysen viser at hedgefondet har en relativt stabil vekst i investert kapital sammenlignet med de andre indeksene. Likevel fremkommer det fall i samtlige av indeksene ved slutten av 2008. Dette gjelder også for hedgefondindeksen, men dog ikke i like stort omfang som aksjeindeksen. Emerging Markets viser til det kraftigst tapet i krisen, og dette til tross for at den har størst akkumulert avkastning i perioden. Hedgefondindeksene vil i de fleste tilfeller gi en større avkastning kombinert med et lavere standardavvik enn aksje- og obligasjonsindeksene. De fleste hedgefondindeksene vil også ha en større andel positive

månedlige avkastninger. Eksistensen av negativ skewness og høy kurtosis vil være gjeldende i de fleste hedgefondindeksene foruten Long/Short Equity og Global Macro, og alle hedgefondindeksene viser til en avkastning som ikke er normalfordelt.

Det viser seg å være en stor konsistens i rangeringen av indeksene i forhold til prestasjonsmålenes vurderinger, og hedgefondindeksene vil i de fleste tilfeller prestere bedre enn aksje- og obligasjonsindeksene. Det er sterk korrelasjon mellom hedgefond og aksjer, mens at korrelasjonene mellom hedgefond og obligasjoner er lav. Testene av forutsetningene viser at det eksisterer heteroskedastisitet i datamaterialet, og 1. ordens positiv autokorrelasjon i 9 av 11 strategier. Det viser seg at S&P 500 er en signifikant variabel i samtlige av regresjonene foruten i strategien Global Macro. Obligasjonsindeksen (WBI) har på den andre siden liten signifikans i strategiene og viser seg kun å påvirke strategiene Global Macro, Risk Arbitrage, Long/Short Equity og CS/Tremont. Stabilitetstesten CUSUM of Squares viser at det er ustabilitet i residualvariansen til strategiene Convertible Arbitrage, Equity Market Neutral og Emerging Markets.

I porteføljesammensetningen fant jeg at alle porteføljene der hedgefond inkluderes vil gi en større avkastning kombinert med lavere risiko. Gjennom å inkludere hedgefond vil risikoen reduseres kraftig for deretter å øke i større eller mindre grad ved økt andel hedgefond. Minimum – varians porteføljen, både med og uten short – salg, viser også at man vil ved å inkludere hedgefond oppnå en høyere avkastning og en lavere risiko.

## 6.0 KONKLUSJON OG IMPLIKASJONER

Formålet med denne studien har vært å analysere hedgefond med hensyn på avkastning og risiko i perioden 1999-2009. Jeg har dermed sett på den generelle utviklingen i avkastningen, prestasjonsvurdering, markedets påvirkning på hedgefond og porteføljesammensetning. Undersøkelsen har søkt å svare på følgende problemstilling:

Hvordan presterer hedgefond med hensyn på avkastning og risiko i perioden 1999-2009?

Gjennom underproblemstillingene listet opp under har jeg forsøkt å finne frem til svaret på hovedproblemstillingen:

1. Har krisetider i økonomien hatt noen spesiell innvirkning på hedgefond avkastning?
2. Vil nyere prestasjonsmål vise til en forskjellig rangering av hedgefondindeksene?

I tillegg har jeg sett på hedgefond i forhold til aksjer og obligasjoner gjennom 11 regresjonsanalyser, og om det vil eksistere et diversifiseringspotensial gjennom å inkludere hedgefond som tredje aktiva i en portefølje.

Jeg har benyttet samleindeksen CS/Tremont i sammenligningen med aksje- og obligasjonsindeksene. I tillegg har jeg sett på utviklingen i akkumulert avkastning for de ulike hedgefondindeksene. Resultatene viser at hedgefond vil ha en større vekst i investert kapital sammenlignet med aksjer og obligasjoner. Det er kun MSCI Emerging Markets som slår samleindeksen. Hedgefondindeksene viser til en stabil vekst i avkastningen gjennom perioden, også i forbindelse med krisen i 2000-2003 der samtlige aksjeindekser har nedgang i avkastningen. Et interessant resultat er at alle indeksene viser til en kraftig nedgang i investert kapital i forbindelse med finanskrisen fra midten av 2007 frem til 2009. Dette er i sterk kontrast til hedgefondets natur da de i denne perioden mer eller mindre mislykkes i sine investeringsstrategier. Likevel viser samleindeksen til et tap som er langt fra tapet i aksjeindeksene. Resultatene antyder at hedgefond kan miste sine evner til å produsere

absolutt avkastning også i markedsnedganger, og fremstår heller som mer sårbare investeringsmuligheter i krisetider. Her er det likevel viktig å merke seg at finanskrisen berørte flere sektorer, noe som ga større ringvirkninger for verdensøkonomien enn ved tidligere kriser. Dette impliserer at krisens størrelse og omfang kan også ha betydning for i hvilken grad hedgefondene vil lykkes i sine investeringer også i turbulente tider. Den store graden av kompleksitet i hedgefond fører også til at investorene må benytte gode analyseverktøy og opprettholde et høyt teknisk nivå for å lykkes i sine investeringer. Videre må en ta med seg det faktum at hedgefondindeksene viser til kraftige økninger i avkastningen etter krisen, noe som impliserer at de til tross for nedgangen har gode evner til hurtig restitusjon.

Jeg har benyttet ti forskjellige prestasjonsmål for å sammenligne rangeringen av de ulike hedgefondindeksene. Resultatene viser at prestasjonsmålene ikke alltid vil gi samme plassering men at det likevel er stor konsistens i rangeringen. Dette gjelder spesielt for de indeksene som rangeres som beste og dårligste, mens at de indeksene som havner i midten viser til en relativt stor variasjon i rangeringen. I sammenligningen av hedgefondindeksene mot aksje- og obligasjonsindeksene viser det seg at 9 av 11 hedgefondindekser får en bedre rangering. Dette underbygger dermed påstanden om at hedgefond vil gi en større risikojustert avkastning enn mer tradisjonelle fond, og det til tross for problemene knyttet til negativ skewness og høy kurtosis. Sharpe ratio viser seg å ha stor konsistens i rangeringen mot nyere prestasjonsmål som hevder å bygge på mer tilpassede risikomål. Konsekvensen av dette er at investorer i større grad kan stole på Sharpe ratio i vurdering og evaluering av hedgefond, og at rapportering av andre prestasjonsmål ikke er av like stor betydning.

Jeg har utført 11 regresjonsanalyser der hver av de 11 hedgefondindeksene er avhengig variabel i modellen, og der S&P 500 og WBIG er uavhengige variabler som henholdsvis representerer aksje- og obligasjonsmarkedet. Regresjonsanalysene viser at alle hedgefondstrategiene, foruten Global Macro, påvirkes av endringer i S&P 500. Sammenhengen viser seg også å være positivt, noe som betyr at en økning i aksjeavkastningen vil tilsvare en økning lik betakoeffisienten i hedgefondavkastningen. På den andre siden viser det seg at bare 5 av 11

hedgefond påvirkes av endringer i WBIG. Dette viser til det faktum at dagens hedgefond mer eller mindre driver med rene spekulasjoner fremfor å bygge markedsnøytrale posisjoner. Det er kun Equity Market Neutral som viser seg å være markedsnøytral i denne studien. Konsekvensen av dette er at hedgefondet ikke i like stor grad vil være uten markedsrisiko, og vil dermed relateres til mer risikable aktiva. I tillegg er resultatene i kontrast med teorien som viser til lav samvariasjon mellom hedgefond og markedet. Dette gjør at investorer ikke i like stor grad kan fjerne risiko gjennom å inkludere hedgefond i utgangsporteføljen, siden de vil avhenge mye av markedet.

Resultatene av porteføljesammensetningen viser at risikoen vil reduseres kraftig når hedgefond inkluderes i porteføljen, for deretter å øke i større eller mindre grad når andelen hedgefond øker. Avkastningen vil øke ved innleggelse av alle hedgefondstrategiene. Minimum – varians porteføljen, både med og uten short – salg, viser det samme. Graden av diversifisering avhenger sterkt av hvilken strategi forvalterne velger å inkludere i porteføljen. Risk Arbitrage viser seg å være mest attraktiv i diversifiseringen da den vil redusere risikoen kraftig i porteføljen, mens at Equity Market Neutral vil ha en noe motsatt virkning på porteføljen. Dette impliserer at selv om hedgefond viser seg å være svært attraktiv som diversifiseringsverktøy vil det likevel avhenge sterkt av hvilken strategi forvalteren velger å inkludere i porteføljen. Samtidig vil det være en balansegang i valg av andel da det viser seg at risikoen i porteføljen etter hvert vil øke når andelen overskrider et vist punkt. Tidligere studier viser til tross for dette at graden av negativ skewness, kurtosis og autokorrelasjon vil øke når hedgefond inkluderes i porteføljen. Konsekvensen av dette er at minimum – varians porteføljer virker å være lite tilpasset i porteføljebeslutninger der hedgefond inkluderes, og det vil derfor i dette tilfellet være nødvendig med flere analyser for å styrke resultatene knyttet til hedgefondets diversifiseringspotensial.

I forhold til oppgavens hovedproblemstilling viser resultatene at hedgefond i store deler av perioden har vist til gode prestasjoner. Fondene vil i de fleste tilfellene slå aksje- og obligasjonsmarkedet ved at de produserer en større avkastning kombinert med lavere risiko. Dette antyder at hedgefond vil slå aksjemarkedet, noe som bryter fullstendig med



forutsetningene om at markedet er effektivt. De er kun finanskrisen som viser seg å ha negativ innvirkning på hedgefondavkastningen, men da likevel i mindre grad enn aksjemarkedet. Prestasjonsmålene viser også til gode prestasjoner blant hedgefondstrategiene og Sharpe ratio viser til samsvar med nyere prestasjonsmål i rangering av indeksene. Samlet sett vil hedgefond være lønnsomme både som individuelle investeringer og som diversifiseringsverktøy i porteføljer. Disse funnene impliserer at hedgefond vil være svært attraktive investeringsmuligheter, men at det på grunn av deres kompleksitet vil stilles krav til dyktige investorer som har gode analyseverktøy og teknisk innsikt. På bakgrunn av denne analysen av hedgefond vil jeg konkludere med at det vil være hensiktsmessig med en nærmere studie av denne perioden for å styrke undersøkelsens resultater.

## REFERANSELISTE

### Bøker:

- Bodie Z., Kane. A og Marcus A. J. (2009). **Investments**. 8. Utgave. McGraw-Hill International edition, New York.
- Brooks C. (2008). **Introductory Econometrics for Finance**, 2. Utgave. Cambridge University Press, New York.
- Bryman A. og Bell E. (2007). **Business research methods**, 2. Utgave. Oxford University Press, New York.
- De Brower G. (2001). **Hedge funds in emerging markets**. Cambridge University Press.
- Easterby – Smith M., Thorpe R. og Jackson P. R. (2008). **Management Research**, 3. Utgave. Sage Publication Ltd, London.
- Foosnæs H., Halvorsen K., Volden R. og Wentzel-Larsen T. (2003). **Statistikk – en innføring**, 2. Utgave. Fagbokforlaget, Bergen.
- Hair J., Money A. H., Samouel P. og Page M. (2007). **Research methods for business**. John Wiley & Sons, Incorporated, England.
- Jaeger R. A. (2003). **All about hedge funds: The easy way to get started**. McGraw-Hill, New York.
- Johannessen A., Kristoffersen L. og Tufte P. A., (2004) **Forskningsmetode for økonomiske – administrative fag**, 2. utgave, Abstrakt forlag, Oslo.
- Lhabitant F –S. (2004). **Hedge funds – Quantitative Insights**. John Wiley & Sons Incorporated, England.
- McCrary S. A. (2005). **Hedge Fund Course**. John Wiley & Sons, Incorporated, New Jersey.
- Muijs D. (2004). **Doing Quantitative Research in Education with SPSS**. Sage Publication Ltd, London.
- Olsen H. S. (1997). **Praktisk finansiering og investering**. Universitetsforlaget AS, Oslo.
- Reppen (2006). **Alternative Investeringer**. 1. Utgave. Gyldendal Norske Forlag AS, Oslo

**Artikler:**

- Brooks, C. og Kat, H.M. (2002). **The Statistical Properties of Hedge Fund Index Returns and Their Implications for Investors.** Journal of Alternative Investments, Vol. 5, No. 2, s. 26-44.
- Dagens Næringsliv (2010). **Strid om hedgefond.** Dagens Næringsliv 13. Mars 2010, Nr. 61, Årg. 121, s 29.
- Dowd K. (2000). **Adjusting for risk: An improved Sharpe ratio.** International Review of Economics & Finance, Vol. 9, No. 3, s. 209-222.
- Eling M. og Schuhmacher F. (2007). **Does the choice of performance measure influence the evaluation of hedge funds?** Journal of Banking & Finance, Vol. 31, No. 9, s. 2632-2647.
- Favre L. og Galeano J.-A. (2002). **Mean –modified Value-at-Risk optimization With Hedge Funds.** The Journal of Alternative Investments, Vol. 5, No. 2, s. 21-25.
- Frydenberg S., Lindset S. og Westgaard S. (2008). **Hedge Fund Return Statistics 1994-2005.** Journal of Investing, Vol. 17, No. 1, s. 7-21.
- Liang B. (1999). **On the performance of hedge funds.** Financial Analysts Journal; Jul/Aug 1999, Vol. 55, No. 4, s. 72-85.

**Nettsider:**

- Agarwal V. og Naik N.Y. (1999). **On Taking the Alternative Route: Risk, Rewards, Style and Performance Persistence of Hedge Funds.**  
[http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?ab-stract\\_id=150388](http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?ab-stract_id=150388) (Nedlastet 04.11.09)
- Agarwal V. og Naik N. Y. (2002). **Risks and Portfolio Decisions involving Hedge Funds.**  
<http://www.london.edu/facultyandresearch/research/docs/HF-009.pdf> (Nedlastet 04.11.09).
- Amin G. S. og Kat H. M. (2002) **Stocks, Bonds and Hedge Funds: Not a Free Lunch!**  
[http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=310224](http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=310224) (Nedlastet 16.04.10).
- Bacmann J.-F. og Scholz S. (2003). **Alternative Performance Measures for Hedge Funds.**  
<http://www.performance-measurement.org/BacmannScholz2003.pdf> (Nedlastet 15.11.09).
- Barclayhedge (2009a). **Understanding Fixed-Income Arbitrage.**  
<http://www.barclayhedge.com/research/educational-articles/hedge-fund-strategy-definition/hedge-fund-strategy-fixed-income.html> (Nedlastet 09.11.09).

- Barclayhedge (2009b). **Understanding Event-Driven Investing.** <http://www.barclayhedge.com/research/educational-articles/hedge-fund-strategy-definition/hedge-fund-strategy-event-driven.html> (Nedlastet 09.11.09).
- Billio M., Getmansky M. og Pelizzon L. (2009) **Crisis and Hedge Fund Risk.** [http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=1130742](http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=1130742) (Nedlastet 12.10.10).
- Citigroup (2010). **Citi's History.** <http://www.citigroup.com/citi/corporate/history/citigroup.htm> (Nedlastet 15.04.10).
- Credit Suisse (2010). **Credit Suisse SICAV One (Lux) Equity Global Emerging Markets.** [https://www.credit-suisse.com/asset\\_management/downloads/marketing/fp\\_10627705\\_eng.pdf](https://www.credit-suisse.com/asset_management/downloads/marketing/fp_10627705_eng.pdf) (Nedlastet 27.04.10).
- Credit Suisse/ Tremont Hedge Fund Index (2008). **All Pain, No Gain for Convertible Arbitrage Funds in 2008.** <http://www.hedgeindex.com/hedgeindex/documents/Convertible%20Arbitrage.pdf> (Nedlastet 15.04.10).
- Credit Suisse/ Tremont Hedge Fund Index (2009). **One for the History Books: Hedge fund Performance in 2008.** [http://www.hedgeindex.com/hedgeindex/documents/CS%20Tremont%20Hedge%20Fund%202008%20Recap\\_Final.pdf](http://www.hedgeindex.com/hedgeindex/documents/CS%20Tremont%20Hedge%20Fund%202008%20Recap_Final.pdf) (Nedlastet 16.04.10).
- Credit Suisse/Tremont Hedge Fund Index (2010). **FAQ.** <http://www.hedgeindex.com/hedgeindex/en/faq.aspx?cy=USD&indexname=HEDG> (Nedlastet 16.04.10).
- Eichengreen og Mathieson (1999). **Hedge Funds: What Do We Really Know?** <http://www.hedgefundprofler.com/Documents/118.pdf> (Nedlastet 12.11.09).
- Eling M. (2008). **Performance Measurement in the Investment Industry: Does the Measure Matter?** [http://www.finance.unisg.ch/org/finance/web.nsf/SysWeb-Ressources/WP73/\\$FILE/WP73.pdf](http://www.finance.unisg.ch/org/finance/web.nsf/SysWeb-Ressources/WP73/$FILE/WP73.pdf) (Nedlastet 30.11.09).
- Eling M. (2006). **Autocorrelation, Bias, and Fat Tails – Are Hedge Funds Really Attractive Investments?** [http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=869769](http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=869769) (Nedlastet 23.04.10).
- Eurekahedge (2009). **Key Trends in the Global Hedge Fund Industry.** [http://www.eurekahedge.com/news/09\\_August\\_EH\\_GHF\\_Key\\_Trends\\_ABR.asp](http://www.eurekahedge.com/news/09_August_EH_GHF_Key_Trends_ABR.asp) (Nedlastet 04.11.09).
- French C. (2005). **Portfolio selections with Hedge Funds.** [http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=757892](http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=757892) (Nedlastet 23.04.10).

- Friedland D. (2009). **Distressed Securities Investing**. <http://www.magnum.com/hedgefunds/distressedsecurities.asp> (Nedlastet 03.11.09).
- Fung W. og Hsieh D. A. (1999). **Is mean-variance analysis applicable to hedge funds?** <http://www.edge-fund.com/FuHs99.pdf> (Nedlastet 03.11.09).
- Fung W. og Hsieh D. A. (2002). **Hedge-Fund Benchmarks: Information Content and Biases**. <http://www.gloriamundi.org/picsresources/rb-fh2.pdf>. (Nedlastet 12.11.09).
- HedgeFund (2010). **Glossary of Terms**. <http://www.hedgefund.net/glossary.php3>. (Nedlastet 08.05.10)
- Kaplan P. D. og Knowles J. A. (2004). **Kappa: A Generalized Downside Risk-Adjusted Performance Measure**. [http://corporate.morningstar.com/US/documents/MethodologyDocuments/ResearchPapers/KappaADownsideRisk\\_AdjustedPerformanceMeasure\\_PK.pdf](http://corporate.morningstar.com/US/documents/MethodologyDocuments/ResearchPapers/KappaADownsideRisk_AdjustedPerformanceMeasure_PK.pdf) (Nedlastet 15.11.09).
- Kat H. M. og Lu S. (2002). **An Excursion into the Statistical Properties of Hedge Fund Returns**. [http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=310227](http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=310227) (Nedlastet 16.04.10).
- Keating C. og Shadwick W. F. (2002). **An introduction to Omega**. <http://www.performance-measurement.org/KeatingShadwick2002.pdf> (Nedlastet 15.11.09).
- Lhabitant F-S. og Learned M. (2002). **Hedge Fund Diversification: How Much is Enough?** [http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=322400](http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=322400) (Nedlastet 23.04.10).
- Loomis C. J. (1966). **The Jones Nobody Keeps Up With**. [http://www.awjones.com/images/Fortune\\_-\\_The\\_Jones\\_Nobody\\_Keeps\\_Up\\_With.pdf](http://www.awjones.com/images/Fortune_-_The_Jones_Nobody_Keeps_Up_With.pdf) (Nedlastet 03.11.09).
- MSCI Barra (2010). **Index Definitions**. [http://www.ms cibarra.com/products/indices/international\\_equity\\_indices/definitions.html](http://www.ms cibarra.com/products/indices/international_equity_indices/definitions.html) (Nedlastet 16.04.10).
- Nguyen-Thi-Thanh H. (2008). **On the Consistency of Performance Measures for Hedge Funds**. <http://www.performance-measurement.org/stutzer.html>. (Nedlastet 30.11.09).
- Schneeweis T., Kazemi H., Martin G. (2001). **Understanding Hedge fund Performance: Research Results and Rules of Thumb for the Institutional Investor**. [http://www.galaxyfund.com/downloads/understanding\\_hedge.pdf](http://www.galaxyfund.com/downloads/understanding_hedge.pdf) (Nedlastet 12.11.09).
- Standard & Poor's (2010). **S&P 500 Equity Indices - Factsheet**. <http://www.standardandpoors.com/indices/sp-500/en/us/?indexId=spusa-500-usdof--p-us-l--> (Nedlastet 15.04.10).

Strömqvist M. (2009). **Hedge funds and the financial crisis of 2008.**

[http://www.riksbank.com/upload/Dokument\\_riksbank/Kat\\_publicerat/Ekonomiska%20kommentarer/2009/ek\\_kom\\_no3\\_eng.pdf](http://www.riksbank.com/upload/Dokument_riksbank/Kat_publicerat/Ekonomiska%20kommentarer/2009/ek_kom_no3_eng.pdf) (Nedlastet 15.04.10).

Plantinga A., van der Mer R. og Sortino F. (2001). **The impact of downside risk on risk-adjusted performance of mutale funds in the Euronext markets.**

[http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=277352](http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=277352) (Nedlastet 15.11.09)

## Vedlegg 1 Dickey - Fuller Test – Stasjonærhet

Null Hypothesis: CS has a unit root		
Exogenous: Constant		
Lag Length: 0 (Automatic based on SIC, MAXLAG=12)		
	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	<b>-8.141705</b>	0.0000
Test critical values:	1% level	-3.480818
	5% level	<b>-2.883579</b>
	10% level	-2.578601

Null Hypothesis: CA has a unit root		
Exogenous: Constant		
Lag Length: 0 (Automatic based on SIC, MAXLAG=12)		
	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	<b>-5.849752</b>	0.0000
Test critical values:	1% level	-3.480818
	5% level	<b>-2.883579</b>
	10% level	-2.578601

Null Hypothesis: FIA has a unit root		
Exogenous: Constant		
Lag Length: 0 (Automatic based on SIC, MAXLAG=12)		
	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	<b>-6.016602</b>	0.0000
Test critical values:	1% level	-3.480818
	5% level	<b>-2.883579</b>
	10% level	-2.578601

Null Hypothesis: EMN has a unit root		
Exogenous: Constant		
Lag Length: 0 (Automatic based on SIC, MAXLAG=12)		
	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	<b>-10.63421</b>	0.0000
Test critical values:	1% level	-3.480818
	5% level	<b>-2.883579</b>
	10% level	-2.578601

Null Hypothesis: ED has a unit root		
Exogenous: Constant		
Lag Length: 0 (Automatic based on SIC, MAXLAG=12)		
		t-Statistic      Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic		<b>-7.237260</b> 0.0000
Test critical values:	1% level	-3.480818
	5% level	<b>-2.883579</b>
	10% level	-2.578601

Null Hypothesis: RA has a unit root		
Exogenous: Constant		
Lag Length: 0 (Automatic based on SIC, MAXLAG=12)		
		t-Statistic      Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic		<b>-7.768137</b> 0.0000
Test critical values:	1% level	-3.480818
	5% level	<b>-2.883579</b>
	10% level	-2.578601

Null Hypothesis: ED has a unit root		
Exogenous: Constant		
Lag Length: 0 (Automatic based on SIC, MAXLAG=12)		
		t-Statistic      Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic		<b>-7.237260</b> 0.0000
Test critical values:	1% level	-3.480818
	5% level	<b>-2.883579</b>
	10% level	-2.578601

Null Hypothesis: DIS has a unit root		
Exogenous: Constant		
Lag Length: 0 (Automatic based on SIC, MAXLAG=12)		
		t-Statistic      Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic		<b>-6.181695</b> 0.0000
Test critical values:	1% level	-3.480818
	5% level	<b>-2.883579</b>
	10% level	-2.578601



Null Hypothesis: GM has a unit root		
Exogenous: Constant		
Lag Length: 0 (Automatic based on SIC, MAXLAG=12)		
	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	<b>-9.368505</b>	0.0000
Test critical values:	1% level	-3.480818
	5% level	<b>-2.883579</b>
	10% level	-2.578601

Null Hypothesis: LSE has a unit root		
Exogenous: Constant		
Lag Length: 0 (Automatic based on SIC, MAXLAG=12)		
	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	<b>-10.29459</b>	0.0000
Test critical values:	1% level	-3.480818
	5% level	<b>-2.883579</b>
	10% level	-2.578601

Null Hypothesis: EM has a unit root		
Exogenous: Constant		
Lag Length: 0 (Automatic based on SIC, MAXLAG=12)		
	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	<b>-8.312993</b>	0.0000
Test critical values:	1% level	-3.480818
	5% level	<b>-2.883579</b>
	10% level	-2.578601

Null Hypothesis: MS has a unit root		
Exogenous: Constant		
Lag Length: 0 (Automatic based on SIC, MAXLAG=12)		
		t-Statistic      Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic		<b>-6.081212</b> 0.0000
Test critical values:	1% level	-3.480818
	5% level	<b>-2.883579</b>
	10% level	-2.578601

Null Hypothesis: WBIG has a unit root		
Exogenous: Constant		
Lag Length: 0 (Automatic based on SIC, MAXLAG=12)		
		t-Statistic      Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic		<b>-10.20741</b> 0.0000
Test critical values:	1% level	-3.480818
	5% level	<b>-2.883579</b>
	10% level	-2.578601

Null Hypothesis: SP500 has a unit root		
Exogenous: Constant		
Lag Length: 0 (Automatic based on SIC, MAXLAG=12)		
		t-Statistic      Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic		<b>-9.842378</b> 0.0000
Test critical values:	1% level	-3.480818
	5% level	<b>-2.883579</b>
	10% level	-2.578601

Null Hypothesis: RA has a unit root

Exogenous: Constant

Lag Length: 0 (Automatic based on SIC, MAXLAG=12)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	<b>-7.768137</b>	0.0000
Test critical values:		
1% level	-3.480818	
5% level	<b>-2.883579</b>	
10% level	-2.578601	

## Vedlegg 2 White Test - Heteroskedastisitet

Heteroskedasticity Test: White		CS		
F-statistic	2.468337	Prob. F(2,129)		0.0887
Obs*R-squared	4.865291	Prob. Chi-Square(2)		0.0878
Scaled explained SS	14.98216	Prob. Chi-Square(2)		0.0006
Test Equation:				
Dependent Variable: RESID^2				
Method: Least Squares				
Date: 03/05/10 Time: 12:48				
Sample: 1999M01 2009M12				
Included observations: 132				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.000181	7.24E-05	2.497922	0.0138
SP500^2	0.035124	0.015878	2.212065	<b>0.0287</b>
WBIG^2	-0.006709	0.108248	-0.061980	<b>0.9507</b>
R-squared	0.036858	Mean dependent var		0.000252
Adjusted R-squared	0.021926	S.D. dependent var		0.000643
S.E. of regression	0.000636	Akaike info criterion		-11.86117
Sum squared resid	5.21E-05	Schwarz criterion		-11.79565
Log likelihood	785.8373	Hannan-Quinn criter.		-11.83455
F-statistic	2.468337	Durbin-Watson stat		1.350867
Prob(F-statistic)	0.088719			

Heteroskedasticity Test: White		CA		
F-statistic	25.80493	Prob. F(2,129)	0.0000	
Obs*R-squared	37.71943	Prob. Chi-Square(2)	0.0000	
Scaled explained SS	187.5423	Prob. Chi-Square(2)	0.0000	
Test Equation:				
Dependent Variable: RESID^2				
Method: Least Squares				
Date: 03/05/10 Time: 12:50				
Sample: 1999M01 2009M12				
Included observations: 132				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-7.65E-05	0.000139	-0.551961	0.5819
SP500^2	0.210033	0.030370	6.915902	<b>0.0000</b>
WBIG^2	0.225520	0.207041	1.089252	<b>0.2781</b>
R-squared	0.285753	Mean dependent var	0.000441	
Adjusted R-squared	0.274680	S.D. dependent var	0.001428	
S.E. of regression	0.001216	Akaike info criterion	-10.56419	
Sum squared resid	0.000191	Schwarz criterion	-10.49867	
Log likelihood	700.2365	Hannan-Quinn criter.	-10.53757	
F-statistic	25.80493	Durbin-Watson stat	1.715146	
Prob(F-statistic)	0.000000			

Heteroskedasticity Test: White		FIA		
F-statistic	54.43277	Prob. F(2,129)		0.0000
Obs*R-squared	60.41334	Prob. Chi-Square(2)		0.0000
Scaled explained SS	504.3749	Prob. Chi-Square(2)		0.0000
Test Equation:				
Dependent Variable: RESID^2				
Method: Least Squares				
Date: 03/05/10 Time: 12:52				
Sample: 1999M01 2009M12				
Included observations: 132				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.000266	9.94E-05	-2.679897	0.0083
SP500^2	0.217700	0.021794	9.989011	<b>0.0000</b>
WBIG^2	0.264128	0.148578	1.777700	<b>0.0778</b>
R-squared	0.457677	Mean dependent var		0.000280
Adjusted R-squared	0.449269	S.D. dependent var		0.001176
S.E. of regression	0.000873	Akaike info criterion		-11.22780
Sum squared resid	9.82E-05	Schwarz criterion		-11.16228
Log likelihood	744.0349	Hannan-Quinn criter.		-11.20118
F-statistic	54.43277	Durbin-Watson stat		1.587675
Prob(F-statistic)	0.000000			

Heteroskedasticity Test: White		RA		
F-statistic	2.598518	Prob. F(2,129)		0.0783
Obs*R-squared	5.111951	Prob. Chi-Square(2)		0.0776
Scaled explained SS	7.519679	Prob. Chi-Square(2)		0.0233
Test Equation:				
Dependent Variable: RESID^2				
Method: Least Squares				
Date: 03/05/10 Time: 12:56				
Sample: 1999M01 2009M12				
Included observations: 132				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	9.45E-05	1.97E-05	4.805012	0.0000
SP500^2	0.008625	0.004312	2.000337	<b>0.0476</b>
WBIG^2	-0.039051	0.029395	-1.328499	<b>0.1864</b>
R-squared	0.038727	Mean dependent var		9.92E-05
Adjusted R-squared	0.023823	S.D. dependent var		0.000175
S.E. of regression	0.000173	Akaike info criterion		-14.46838
Sum squared resid	3.84E-06	Schwarz criterion		-14.40286
Log likelihood	957.9133	Hannan-Quinn criter.		-14.44176
F-statistic	2.598518	Durbin-Watson stat		1.501985
Prob(F-statistic)	0.078274			

Heteroskedasticity Test: White		EM		
F-statistic	1.436668	Prob. F(2,129)		0.2415
Obs*R-squared	2.876095	Prob. Chi-Square(2)		0.2374
Scaled explained SS	6.188094	Prob. Chi-Square(2)		0.0453
Test Equation:				
Dependent Variable: RESID^2				
Method: Least Squares				
Date: 03/05/10 Time: 13:00				
Sample: 1999M01 2009M12				
Included observations: 132				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.000644	0.000167	3.849983	0.0002
SP500^2	0.057248	0.036675	1.560954	0.1210
WBIG^2	-0.211450	0.250028	-0.845704	0.3993
R-squared	0.021789	Mean dependent var		0.000691
Adjusted R-squared	0.006623	S.D. dependent var		0.001473
S.E. of regression	0.001468	Akaike info criterion		-10.18688
Sum squared resid	0.000278	Schwarz criterion		-10.12136
Log likelihood	675.3340	Hannan-Quinn criter.		-10.16026
F-statistic	1.436668	Durbin-Watson stat		1.474703
Prob(F-statistic)	0.241496			



Heteroskedasticity Test: White		ED		
F-statistic	11.60861	Prob. F(2,129)		0.0000
Obs*R-squared	20.13356	Prob. Chi-Square(2)		0.0000
Scaled explained SS	29.71656	Prob. Chi-Square(2)		0.0000
Test Equation:				
Dependent Variable: RESID^2				
Method: Least Squares				
Date: 03/05/10 Time: 12:54				
Sample: 1999M01 2009M12				
Included observations: 132				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	7.17E-05	2.85E-05	2.517379	0.0130
SP500^2	0.026515	0.006246	4.245413	<b>0.0000</b>
WBIG^2	0.074345	0.042579	1.746061	<b>0.0832</b>
R-squared	0.152527	Mean dependent var		0.000153
Adjusted R-squared	0.139388	S.D. dependent var		0.000270
S.E. of regression	0.000250	Akaike info criterion		-13.72731
Sum squared resid	8.07E-06	Schwarz criterion		-13.66179
Log likelihood	909.0024	Hannan-Quinn criter.		-13.70069
F-statistic	11.60861	Durbin-Watson stat		2.273616
Prob(F-statistic)	0.000023			

Heteroskedasticity Test: White		GM		
F-statistic	2.419686	Prob. F(2,129)		0.0930
Obs*R-squared	4.772865	Prob. Chi-Square(2)		0.0920
Scaled explained SS	10.38799	Prob. Chi-Square(2)		0.0055
Test Equation:				
Dependent Variable: RESID^2				
Method: Least Squares				
Date: 03/05/10 Time: 12:59				
Sample: 1999M01 2009M12				
Included observations: 132				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.000289	8.76E-05	3.297824	0.0013
SP500^2	0.042251	0.019213	2.199042	<b>0.0297</b>
WBIG^2	-0.042797	0.130985	-0.326730	<b>0.7444</b>
R-squared	0.036158	Mean dependent var		0.000363
Adjusted R-squared	0.021215	S.D. dependent var		0.000778
S.E. of regression	0.000769	Akaike info criterion		-11.47986
Sum squared resid	7.63E-05	Schwarz criterion		-11.41435
Log likelihood	760.6710	Hannan-Quinn criter.		-11.45324
F-statistic	2.419686	Durbin-Watson stat		1.478465
Prob(F-statistic)	0.092977			

Heteroskedasticity Test: White		LSE		
F-statistic	0.379133	Prob. F(2,129)	0.6852	
Obs*R-squared	0.771365	Prob. Chi-Square(2)	0.6800	
Scaled explained SS	2.934494	Prob. Chi-Square(2)	0.2306	
Test Equation:				
Dependent Variable: RESID^2				
Method: Least Squares				
Date: 03/05/10 Time: 12:58				
Sample: 1999M01 2009M12				
Included observations: 132				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.000716	0.000220	3.255975	0.0014
SP500^2	0.023553	0.048181	0.488832	<b>0.6258</b>
WBIG^2	-0.254468	0.328472	-0.774703	<b>0.4399</b>
R-squared	0.005844	Mean dependent var	0.000678	
Adjusted R-squared	-0.009570	S.D. dependent var	0.001920	
S.E. of regression	0.001929	Akaike info criterion	-9.641126	
Sum squared resid	0.000480	Schwarz criterion	-9.575608	
Log likelihood	639.3143	Hannan-Quinn criter.	-9.614502	
F-statistic	0.379133	Durbin-Watson stat	1.098116	
Prob(F-statistic)	0.685215			

Heteroskedasticity Test: White		MS		
F-statistic	17.96848	Prob. F(2,129)		0.0000
Obs*R-squared	28.76055	Prob. Chi-Square(2)		0.0000
Scaled explained SS	84.72686	Prob. Chi-Square(2)		0.0000
Test Equation:				
Dependent Variable: RESID^2				
Method: Least Squares				
Date: 03/05/10 Time: 13:03				
Sample: 1999M01 2009M12				
Included observations: 132				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	1.73E-05	4.68E-05	0.368884	0.7128
SP500^2	0.053379	0.010267	5.199068	<b>0.0000</b>
WBIG^2	0.163113	0.069995	2.330351	<b>0.0213</b>
R-squared	0.217883	Mean dependent var		0.000185
Adjusted R-squared	0.205757	S.D. dependent var		0.000461
S.E. of regression	0.000411	Akaike info criterion		-12.73317
Sum squared resid	2.18E-05	Schwarz criterion		-12.66766
Log likelihood	843.3895	Hannan-Quinn criter.		-12.70655
F-statistic	17.96848	Durbin-Watson stat		1.810523
Prob(F-statistic)	0.000000			

Heteroskedasticity Test: White		DIS		
F-statistic	19.13930	Prob. F(2,129)		0.0000
Obs*R-squared	30.20574	Prob. Chi-Square(2)		0.0000
Scaled explained SS	44.60159	Prob. Chi-Square(2)		0.0000
Test Equation:				
Dependent Variable: RESID^2				
Method: Least Squares				
Date: 03/05/10 Time: 12:57				
Sample: 1999M01 2009M12				
Included observations: 132				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	5.75E-05	3.30E-05	1.744632	0.0834
SP500^2	0.035180	0.007229	4.866559	<b>0.0000</b>
WBIG^2	0.157730	0.049282	3.200535	<b>0.0017</b>
R-squared	0.228831	Mean dependent var		0.000185
Adjusted R-squared	0.216875	S.D. dependent var		0.000327
S.E. of regression	0.000289	Akaike info criterion		-13.43489
Sum squared resid	1.08E-05	Schwarz criterion		-13.36938
Log likelihood	889.7030	Hannan-Quinn criter.		-13.40827
F-statistic	19.13930	Durbin-Watson stat		2.037114
Prob(F-statistic)	0.000000			

Heteroskedasticity Test: White		EMN		
F-statistic	2.171320	Prob. F(2,129)	0.1182	
Obs*R-squared	4.298913	Prob. Chi-Square(2)	0.1165	
Scaled explained SS	216.0687	Prob. Chi-Square(2)	0.0000	
Test Equation:				
Dependent Variable: RESID^2				
Method: Least Squares				
Date: 03/05/10 Time: 12:53				
Sample: 1999M01 2009M12				
Included observations: 132				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.000655	0.001471	-0.445277	0.6569
SP500^2	0.274349	0.322609	0.850408	<b>0.3967</b>
WBIG^2	3.925890	2.199359	1.785016	<b>0.0766</b>
R-squared	0.032568	Mean dependent var	0.001265	
Adjusted R-squared	0.017569	S.D. dependent var	0.013031	
S.E. of regression	0.012916	Akaike info criterion	-5.838185	
Sum squared resid	0.021521	Schwarz criterion	-5.772667	
Log likelihood	388.3202	Hannan-Quinn criter.	-5.811562	
F-statistic	2.171320	Durbin-Watson stat	2.336560	
Prob(F-statistic)	0.118177			

## Vedlegg 3 Regresjonsanalyser

Dependent Variable: ED				
Method: Least Squares				
Date: 03/09/10 Time: 14:04				
Sample (adjusted): 1999M02 2009M12				
Included observations: 131 after adjustments				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.007066	0.001059	6.670666	0.0000
SP500	0.164641	0.019436	8.470758	0.0000
WBIG	0.020186	0.049048	0.411549	0.6814
SP500(-1)	0.091959	0.023881	3.850625	0.0002
ED(-1)	0.174369	0.070233	2.482723	0.0144
SEP2008DUM	-0.050094	0.010154	-4.933474	0.0000
AUG2007DUM	-0.026970	0.009954	-2.709495	0.0077
R-squared	0.615235			

Dependent Variable: DIS				
Method: Least Squares				
Date: 03/09/10 Time: 14:19				
Sample (adjusted): 1999M02 2009M12				
Included observations: 131 after adjustments				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.005810	0.001079	5.383032	0.0000
SP500	0.162309	0.020259	8.011881	0.0000
WBIG	-0.005040	0.050899	-0.099024	0.9213
SP500(-1)	0.099109	0.024250	4.086960	0.0001
DIS(-1)	0.295009	0.066580	4.430884	0.0000
SEP2008DUM	-0.043978	0.010531	-4.175985	0.0001
JAN2003DUM	0.032409	0.010429	3.107715	0.0023
R-squared	0.639527			

Dependent Variable: EM				
Method: Least Squares				
Date: 03/17/10 Time: 09:20				
Sample: 1999M01 2009M12				
Included observations: 132				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.007930	0.002229	3.558163	0.0005
SP500	0.466977	0.047180	9.897729	0.0000
WBIG	0.223136	0.120218	1.856095	0.0657
DES1999DUM	0.119096	0.024859	4.790773	0.0000
R-squared	0.520497			

Dependent Variable: GM  
Method: Least Squares  
Date: 03/17/10 Time: 09:18  
Sample (adjusted): 1999M02 2009M12  
Included observations: 131 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.007065	0.001668	4.235974	0.0000
SP500	0.039983	0.032852	1.217072	0.2259
WBIG	0.261748	0.083304	3.142087	0.0021
GM(-1)	0.087866	0.074787	1.174883	0.2423
DES1999DUM	0.079899	0.017211	4.642307	0.0000
SEP2008DUM	-0.063492	0.017306	-3.668858	0.0004
R-squared	0.320082			

Dependent Variable: CS  
Method: Least Squares  
Date: 03/17/10 Time: 08:56  
Sample (adjusted): 1999M02 2009M12  
Included observations: 131 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.003514	0.001257	2.795767	0.0060
SP500	0.231896	0.025510	9.090504	0.0000
WBIG	0.180431	0.064120	2.813974	0.0057
CS(-1)	0.340457	0.062100	5.482437	0.0000
FEB2000DUM	0.066847	0.013097	5.103904	0.0000
MAR2000DUM	-0.073522	0.013783	-5.334109	0.0000
R-squared	0.560520			

Dependent Variable: CA  
Method: Least Squares  
Date: 03/09/10 Time: 13:45  
Sample (adjusted): 1999M02 2009M12  
Included observations: 131 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.004230	0.001403	3.014577	0.0031
SP500	0.093205	0.029461	3.163713	0.0020
WBIG	0.049043	0.073454	0.667669	0.5056
SP500(-1)	0.069670	0.030986	2.248414	0.0263
CA(-1)	0.459782	0.062390	7.369487	0.0000
SEP2008DUM	-0.115167	0.015144	-7.604722	0.0000
R-squared	0.605651			



Dependent Variable: FIA  
Method: Least Squares  
Date: 03/09/10 Time: 13:52  
Sample (adjusted): 1999M02 2009M12  
Included observations: 131 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.003516	0.000980	3.588661	0.0005
SP500	0.049840	0.021139	2.357733	0.0200
WBIG	0.065030	0.052023	1.250045	0.2136
SP500(-1)	0.048270	0.021736	2.220693	0.0282
FIA(-1)	0.310514	0.055324	5.612678	0.0000
OKT2008DUM	-0.107745	0.011669	-9.233661	0.0000
SEP2008DUM	-0.064124	0.010560	-6.072593	0.0000
R-squared	0.716938			

Dependent Variable: RA  
Method: Least Squares  
Date: 03/17/10 Time: 09:11  
Sample (adjusted): 1999M02 2009M12  
Included observations: 131 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.002973	0.000875	3.399641	0.0009
SP500	0.084427	0.017385	4.856314	0.0000
WBIG	0.153806	0.042400	3.627465	0.0004
RA(-1)	0.318206	0.068469	4.647445	0.0000
FEB2000DUM	0.033850	0.008667	3.905850	0.0002
SEP2001DUM	-0.027247	0.008797	-3.097262	0.0024
R-squared	0.448961			

Dependent Variable: LSE  
Method: Least Squares  
Date: 04/15/10 Time: 10:56  
Sample: 1999M01 2009M12  
Included observations: 132

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.006204	0.002143	2.895621	0.0045
SP500	0.305005	0.045171	6.752278	0.0000
WBIG	0.232599	0.115157	2.019847	0.0455
DES1999DUM	0.106910	0.023790	4.493964	0.0000
JUN2007DUM	-0.088985	0.023658	-3.761298	0.0003
R-squared	0.430473			

Dependent Variable: MS  
Method: Least Squares  
Date: 03/09/10 Time: 14:38  
Sample (adjusted): 1999M02 2009M12  
Included observations: 131 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.003941	0.000999	3.943398	0.0001
SP500	0.106413	0.019959	5.331538	0.0000
WBIG	0.090871	0.049859	1.822566	0.0708
SP500(-1)	0.082246	0.022171	3.709582	0.0003
MS(-1)	0.338616	0.065245	5.189909	0.0000
SEP2008DUM	-0.062719	0.010359	-6.054476	0.0000
R-squared	0.610119			

Dependent Variable: EMN  
Method: Least Squares  
Date: 04/15/10 Time: 10:49  
Sample (adjusted): 1999M02 2009M12  
Included observations: 131 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.005854	0.000753	7.778341	0.0000
SP500	0.075455	0.015803	4.774718	0.0000
WBIG	0.139683	0.042242	3.306718	0.0012
NOV2008DUM	-0.409061	0.008390	-48.75608	0.0000
EMN(-1)	0.037970	0.020199	1.879839	0.0624
R-squared	0.953069			

**Vedlegg 4 Test av autokorrelasjon, heteroskedastisitet og normalfordeling etter justeringer**

ED:

Date: 03/09/10 Time: 14:04  
 Sample: 1999M02 2009M12  
 Included observations: 131

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	Prob
* .	* .	1 -0.167	0.054
. .	. .	2 0.049	0.133
* .	* .	3 -0.104	0.138
. *	. *	4 0.111	0.126
. .	. .	5 -0.010	0.206

Heteroskedasticity Test: White

F-statistic	1.063363	Prob. F(6,124)	0.3882
Obs*R-squared	6.410508	Prob. Chi-Square(6)	0.3788
Scaled explained SS	6.655093	Prob. Chi-Square(6)	0.3539

Test Equation:

Dependent Variable: RESID^2

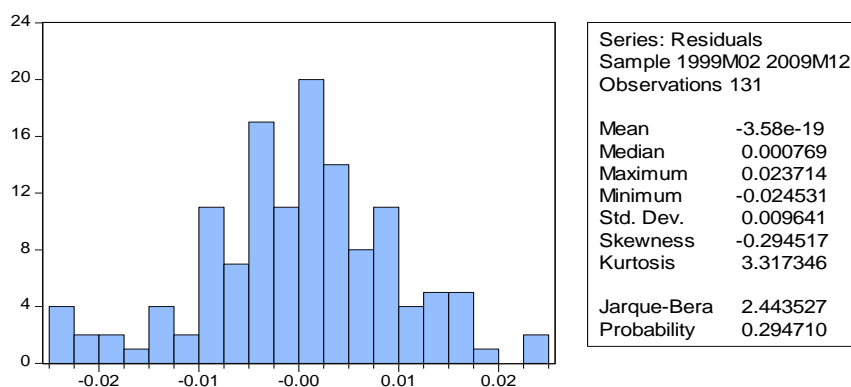
Method: Least Squares

Date: 03/09/10 Time: 14:04

Sample: 1999M02 2009M12

Included observations: 131

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	8.14E-05	1.70E-05	4.773345	0.0000
SP500^2	0.007132	0.003894	1.831370	<b>0.0694</b>
WBI^2	0.026320	0.024786	1.061889	<b>0.2903</b>
SP500(-1)^2	0.001645	0.003941	0.417357	0.6771
ED(-1)^2	-0.049181	0.032264	-1.524320	0.1300
SEP2008DUM^2	-0.000150	0.000144	-1.040180	0.3003
AUG2007DUM^2	-8.43E-05	0.000142	-0.595528	0.5526



DIS:

Date: 03/09/10 Time: 14:19  
 Sample: 1999M02 2009M12  
 Included observations: 131

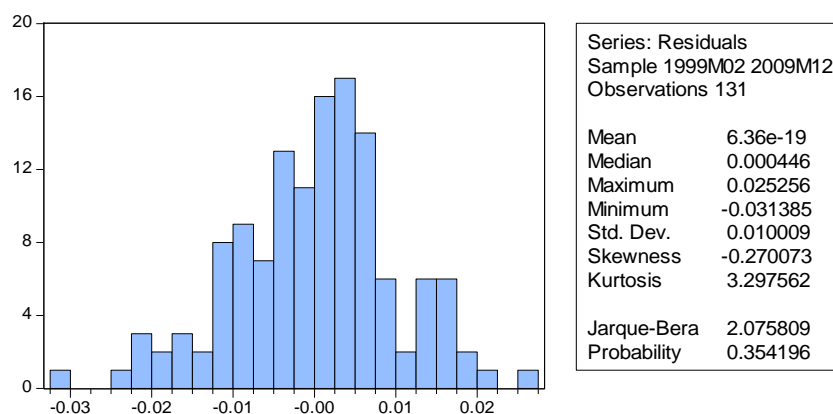
Autocorrelation	Partial Correlation	AC	Prob
* .	* .	1 -0.122	0.157
. .	. .	2 0.021	0.356
. *	. *	3 0.087	0.378
. *	. *	4 0.148	0.191
. .	. .	5 0.020	0.290

Heteroskedasticity Test: White

F-statistic	1.718525	Prob. F(6,124)	0.1220
Obs*R-squared	10.05695	Prob. Chi-Square(6)	0.1223
Scaled explained SS	10.35153	Prob. Chi-Square(6)	0.1106

Test Equation:  
 Dependent Variable: RESID^2  
 Method: Least Squares  
 Date: 03/09/10 Time: 14:19  
 Sample: 1999M02 2009M12  
 Included observations: 131

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	7.88E-05	1.78E-05	4.420577	0.0000
SP500^2	0.006527	0.003967	1.645106	<b>0.1025</b>
WBI6^2	0.025578	0.027844	0.918622	<b>0.3601</b>
SP500(-1)^2	0.008688	0.004271	2.034268	0.0441
DIS(-1)^2	-0.053697	0.031313	-1.714810	0.0889
SEP2008DUM^2	-0.000144	0.000152	-0.942001	0.3480
JAN2003DUM^2	-0.000111	0.000150	-0.742884	0.4590



EM:

Date: 03/17/10 Time: 09:21  
 Sample: 1999M01 2009M12  
 Included observations: 132

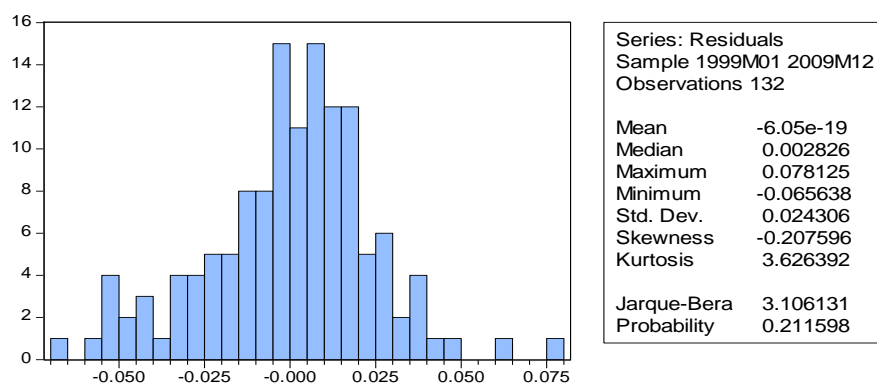
Autocorrelation	Partial Correlation	AC	Prob
. *	. *	1 0.119	0.168
* .	* .	2 -0.128	0.126
. .	. .	3 -0.050	0.214
. .	. .	4 -0.029	0.331
. .	. .	5 -0.043	0.434

Heteroskedasticity Test: White

F-statistic	1.331726	Prob. F(3,128)	0.2670
Obs*R-squared	3.995325	Prob. Chi-Square(3)	0.2620
Scaled explained SS	4.933485	Prob. Chi-Square(3)	0.1767

Test Equation:  
 Dependent Variable: RESID^2  
 Method: Least Squares  
 Date: 03/17/10 Time: 09:21  
 Sample: 1999M01 2009M12  
 Included observations: 132

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.000521	0.000109	4.801942	0.0000
SP500^2	0.044880	0.023750	1.889678	<b>0.0611</b>
WBIG^2	-0.070283	0.162097	-0.433585	<b>0.6653</b>
DES1999DUM^2	-0.000671	0.000956	-0.701891	0.4840



GM:

Date: 03/17/10 Time: 09:18  
 Sample: 1999M02 2009M12  
 Included observations: 131

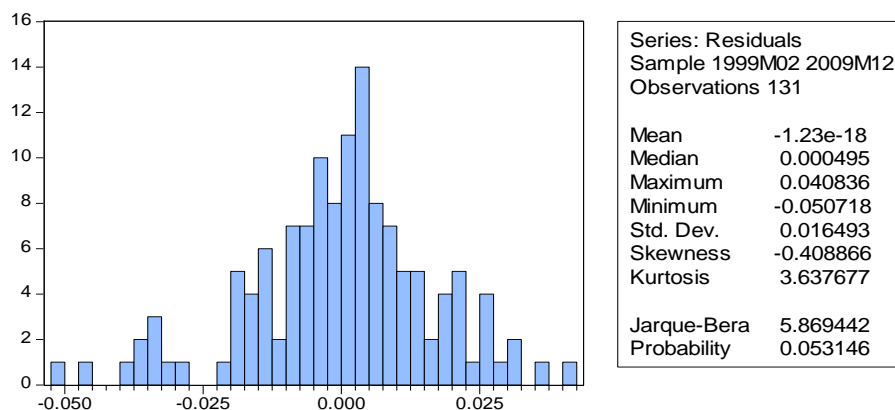
Autocorrelation	Partial Correlation	AC	Prob
. .	. .	1 -0.003	0.975
* .	* .	2 -0.162	0.170
. .	. .	3 0.041	0.287
. .	. .	4 0.069	0.351
. .	. .	5 -0.034	0.467

Heteroskedasticity Test: White

F-statistic	4.255561	Prob. F(5,125)	0.0013
Obs*R-squared	19.05547	Prob. Chi-Square(5)	0.0019
Scaled explained SS	22.88172	Prob. Chi-Square(5)	0.0004

Test Equation:  
 Dependent Variable: RESID^2  
 Method: Least Squares  
 Date: 03/17/10 Time: 09:18  
 Sample: 1999M02 2009M12  
 Included observations: 131

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.000171	4.91E-05	3.475882	0.0007
SP500^2	0.009190	0.010908	0.842470	<b>0.4011</b>
WBIG^2	0.025329	0.070922	0.357138	<b>0.7216</b>
GM(-1)^2	0.158067	0.039719	3.979663	0.0001
DES1999DUM^2	-0.000508	0.000421	-1.206927	0.2297
SEP2008DUM^2	-0.000286	0.000423	-0.675961	0.5003



CS:

Date: 03/17/10 Time: 08:57  
 Sample: 1999M02 2009M12  
 Included observations: 131

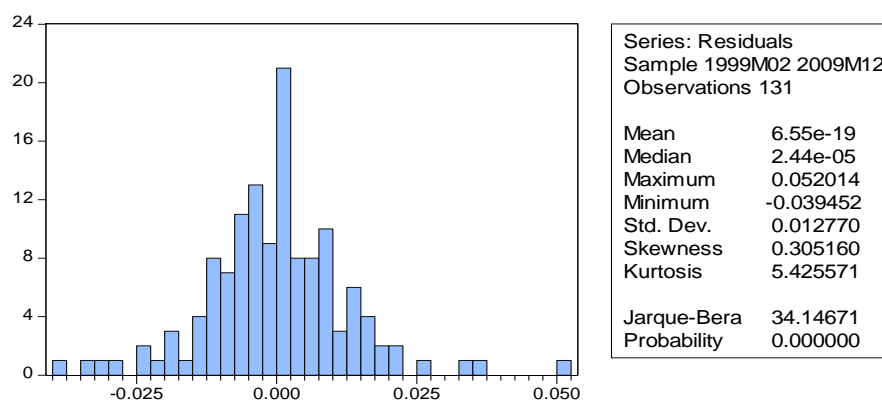
Autocorrelation	Partial Correlation	AC	Prob
* .	* .	1 -0.098	0.258
* .	* .	2 -0.117	0.209
. .	. .	3 -0.016	0.366
* .	* .	4 -0.078	0.404
* .	* .	5 -0.142	0.235

Heteroskedasticity Test: White

F-statistic	0.923580	Prob. F(5,125)	0.4681
Obs*R-squared	4.667141	Prob. Chi-Square(5)	0.4578
Scaled explained SS	9.403027	Prob. Chi-Square(5)	0.0940

Test Equation:  
 Dependent Variable: RESID^2  
 Method: Least Squares  
 Date: 03/17/10 Time: 08:58  
 Sample: 1999M02 2009M12  
 Included observations: 131

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.000135	3.99E-05	3.387111	0.0009
SP500^2	0.008057	0.008974	0.897808	<b>0.3710</b>
WBI^2	-0.026035	0.058985	-0.441384	<b>0.6597</b>
CS(-1)^2	0.055725	0.035965	1.549426	0.1238
FEB2000DUM^2	-0.000138	0.000344	-0.401988	0.6884
MAR2000DUM^2	-0.000431	0.000369	-1.166489	0.2456



CA:

Date: 03/09/10 Time: 13:45  
 Sample: 1999M02 2009M12  
 Included observations: 131

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	Prob
* .	* .	1 -0.094	0.274
. *	. *	2 0.150	0.121
. .	. .	3 -0.018	0.235
. *	. *	4 0.167	0.088
. .	. .	5 0.027	0.146

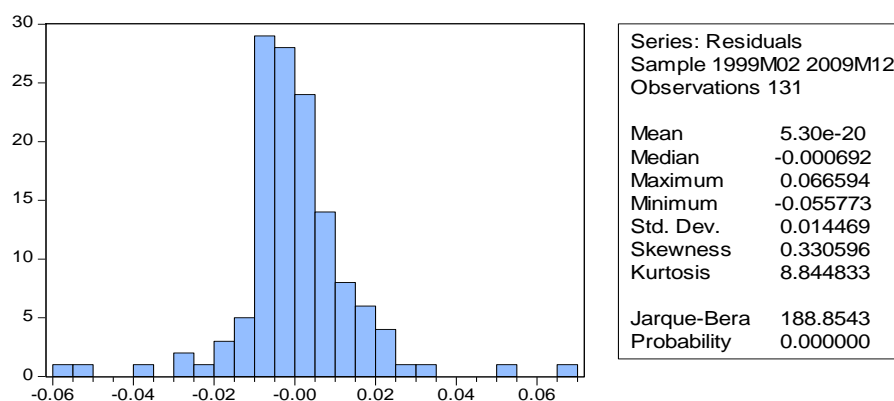
Heteroskedasticity Test: White

F-statistic	9.359801	Prob. F(5,125)	0.0000
Obs*R-squared	35.68513	Prob. Chi-Square(5)	0.0000
Scaled explained SS	127.4437	Prob. Chi-Square(5)	0.0000

Test Equation:  
 Dependent Variable: RESID^2  
 Method: Least Squares  
 Date: 03/09/10 Time: 13:46  
 Sample: 1999M02 2009M12  
 Included observations: 131

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	7.20E-05	6.22E-05	1.156388	0.2497
SP500^2	0.017364	0.015179	1.143952	<b>0.2548</b>
WBIG^2	0.140151	0.088544	1.582835	<b>0.1160</b>
SP500(-1)^2	-0.011786	0.015946	-0.739123	0.4612
CA(-1)^2	0.136279	0.032364	4.210781	0.0000
SEP2008DUM^2	-0.000272	0.000521	-0.522901	0.6020





FIA:

Date: 03/09/10 Time: 13:53  
 Sample: 1999M02 2009M12  
 Included observations: 131

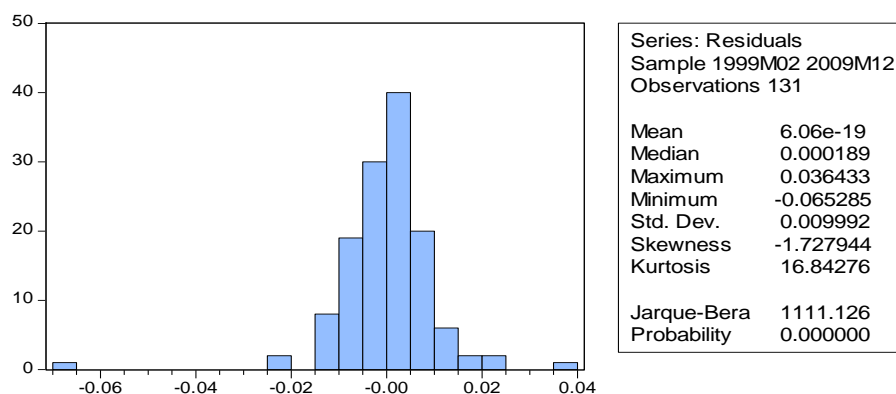
Autocorrelation	Partial Correlation	AC	Prob
* .	* .	1 -0.069	0.427
. .	. .	2 -0.029	0.688
. *	. *	3 0.082	0.645
. *	. *	4 0.088	0.604
. .	. .	5 0.013	0.737

Heteroskedasticity Test: White

F-statistic	0.137428	Prob. F(6,124)	0.9911
Obs*R-squared	0.865360	Prob. Chi-Square(6)	0.9902
Scaled explained SS	6.141838	Prob. Chi-Square(6)	0.4075

Test Equation:  
 Dependent Variable: RESID^2  
 Method: Least Squares  
 Date: 03/09/10 Time: 13:53  
 Sample: 1999M02 2009M12  
 Included observations: 131

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	8.53E-05	5.14E-05	1.659554	0.0995
SP500^2	0.003685	0.014205	0.259421	<b>0.7957</b>
WBIG^2	0.045743	0.071368	0.640947	<b>0.5227</b>
SP500(-1)^2	-0.005057	0.014034	-0.360328	0.7192
FIA(-1)^2	0.010434	0.027111	0.384875	0.7010
OKT2008DUM^2	-0.000250	0.000556	-0.448730	0.6544
SEP2008DUM^2	-0.000133	0.000418	-0.317745	0.7512



RA:

Date: 03/17/10 Time: 09:12  
 Sample: 1999M02 2009M12  
 Included observations: 131

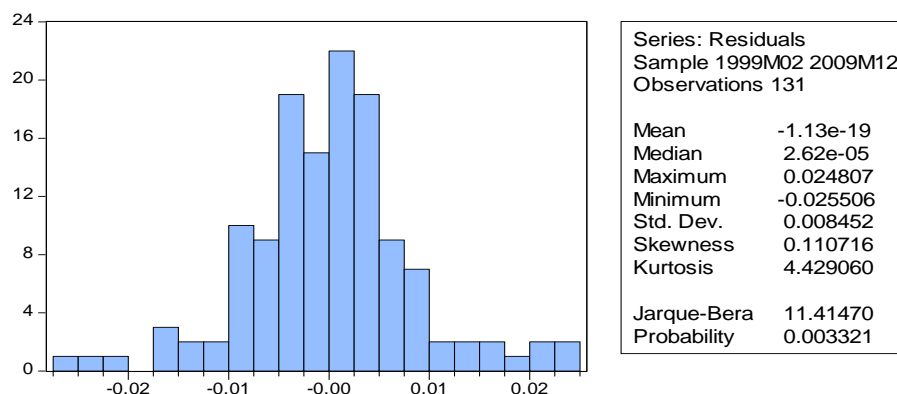
Autocorrelation	Partial Correlation	AC	Prob
. *	. *	1 0.080	0.353
. .	. .	2 -0.051	0.546
. .	. .	3 0.051	0.666
. .	. .	4 -0.049	0.755
. *	. *	5 0.102	0.647

Heteroskedasticity Test: White

F-statistic	1.252645	Prob. F(5,125)	0.2887
Obs*R-squared	6.250666	Prob. Chi-Square(5)	0.2826
Scaled explained SS	9.757729	Prob. Chi-Square(5)	0.0824

Test Equation:  
 Dependent Variable: RESID^2  
 Method: Least Squares  
 Date: 03/17/10 Time: 09:12  
 Sample: 1999M02 2009M12  
 Included observations: 131

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	5.55E-05	1.61E-05	3.446335	0.0008
SP500^2	0.003514	0.003483	1.009051	<b>0.3149</b>
WBI^2	-0.011216	0.022433	-0.499984	<b>0.6180</b>
RA(-1)^2	0.080985	0.047654	1.699430	0.0917
FEB2000DUM^2	-5.70E-05	0.000132	-0.431821	0.6666
SEP2001DUM^2	-8.63E-05	0.000133	-0.648694	0.5177



LSE:

Date: 04/15/10 Time: 10:57  
 Sample: 1999M01 2009M12  
 Included observations: 132

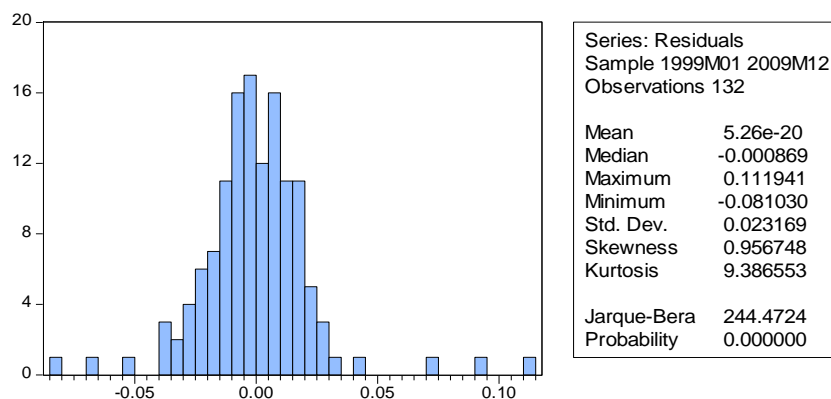
Autocorrelation	Partial Correlation	AC	Prob
. .	. .	1 -0.011	0.895
* .	* .	2 -0.069	0.714
. .	. .	3 0.070	0.718
. .	. .	4 -0.019	0.844
* .	* .	5 -0.121	0.634

Heteroskedasticity Test: White

F-statistic	0.127655	Prob. F(4,127)	0.9722
Obs*R-squared	0.528597	Prob. Chi-Square(4)	0.9707
Scaled explained SS	2.051814	Prob. Chi-Square(4)	0.7262

Test Equation:  
 Dependent Variable: RESID^2  
 Method: Least Squares  
 Date: 04/15/10 Time: 10:57  
 Sample: 1999M01 2009M12  
 Included observations: 132

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.000531	0.000180	2.942265	0.0039
SP500^2	0.018194	0.039262	0.463415	<b>0.6439</b>
WBIG^2	-0.081331	0.268111	-0.303347	<b>0.7621</b>
DES1999DUM^2	-0.000591	0.001579	-0.374321	0.7088
JUN2007DUM^2	-0.000535	0.001579	-0.338817	0.7353



MS:

Date: 03/09/10 Time: 14:39  
 Sample: 1999M02 2009M12  
 Included observations: 131

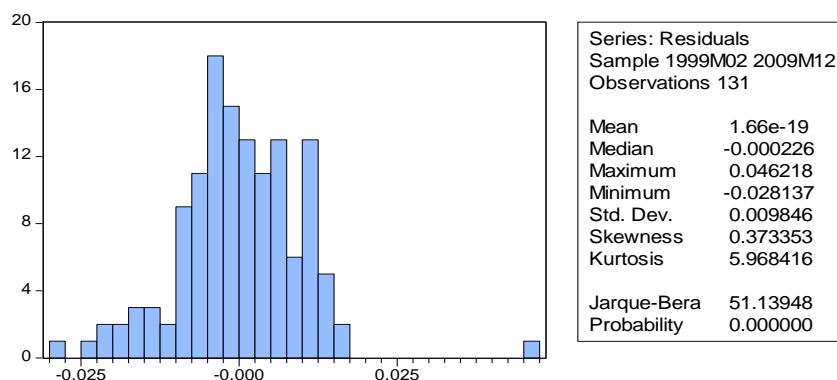
Autocorrelation	Partial Correlation	AC	Prob
* .	* .	1 -0.091	0.294
. .	. .	2 -0.020	0.560
. .	. .	3 -0.048	0.688
. *	. *	4 0.156	0.309
* .	* .	5 -0.117	0.245

Heteroskedasticity Test: White

F-statistic	1.240384	Prob. F(5,125)	0.2942
Obs*R-squared	6.192375	Prob. Chi-Square(5)	0.2879
Scaled explained SS	14.00627	Prob. Chi-Square(5)	0.0156

Test Equation:  
 Dependent Variable: RESID^2  
 Method: Least Squares  
 Date: 03/09/10 Time: 14:39  
 Sample: 1999M02 2009M12  
 Included observations: 131

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	6.88E-05	2.57E-05	2.680759	0.0083
SP500^2	0.011071	0.006225	1.778637	<b>0.0777</b>
WBIG^2	0.051487	0.038572	1.334827	<b>0.1844</b>
SP500(-1)^2	-0.005516	0.006332	-0.871132	0.3854
MS(-1)^2	-0.002166	0.037546	-0.057677	0.9541
SEP2008DUM^2	-0.000178	0.000219	-0.813215	0.4176



EMN:

Date: 04/15/10 Time: 10:49  
 Sample: 1999M02 2009M12  
 Included observations: 131

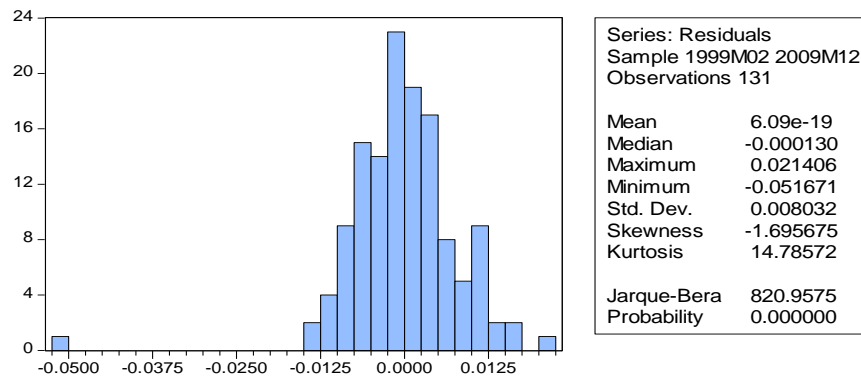
Autocorrelation	Partial Correlation	AC	Prob
. *	. *	1 0.118	0.171
. *	. *	2 0.115	0.160
* .	* .	3 -0.073	0.223
. *	. *	4 0.150	0.113
. .	. .	5 0.013	0.186

Heteroskedasticity Test: White

F-statistic	2.330331	Prob. F(4,126)	0.0595
Obs*R-squared	9.023658	Prob. Chi-Square(4)	0.0605
Scaled explained SS	57.54142	Prob. Chi-Square(4)	0.0000

Test Equation:  
 Dependent Variable: RESID^2  
 Method: Least Squares  
 Date: 04/15/10 Time: 10:50  
 Sample: 1999M02 2009M12  
 Included observations: 131

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	2.96E-05	2.77E-05	1.070555	0.2864
SP500^2	0.017790	0.005924	3.003230	<b>0.0032</b>
WBIG^2	-0.006023	0.052593	-0.114528	<b>0.9090</b>
NOV2008DUM^2	-0.000122	0.000240	-0.505502	0.6141
EMN(-1)^2	5.94E-05	0.001873	0.031692	0.9748



## Vedlegg 5 Regresjonsanalyse, tester av forutsetninger og stabilitetstester for Equity Market Neutral etter justeringer

Dependent Variable: EMN  
Method: Least Squares  
Date: 04/16/10 Time: 12:30  
Sample (adjusted): 1999M02 2008M10  
Included observations: 117 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.003584	0.000797	4.498826	0.0000
SP500	0.054183	0.011973	4.525264	0.0000
WBI	0.086526	0.031572	2.740560	0.0071
EMN(-1)	0.437748	0.081826	5.349769	0.0000
R-squared	0.335539			

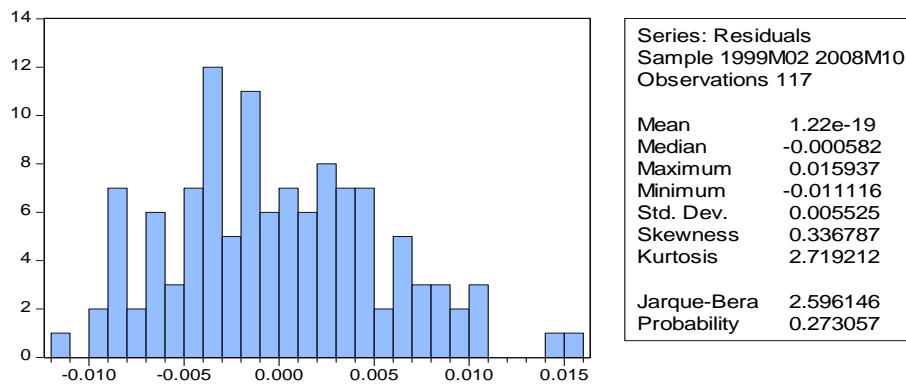
Date: 04/16/10 Time: 12:31  
Sample: 1999M02 2008M10  
Included observations: 117

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	Prob
. .	. .	1 -0.052	0.571
. *	. *	2 0.119	0.362
. .	. .	3 0.055	0.493
. .	. .	4 0.067	0.565
* .	* .	5 -0.087	0.563

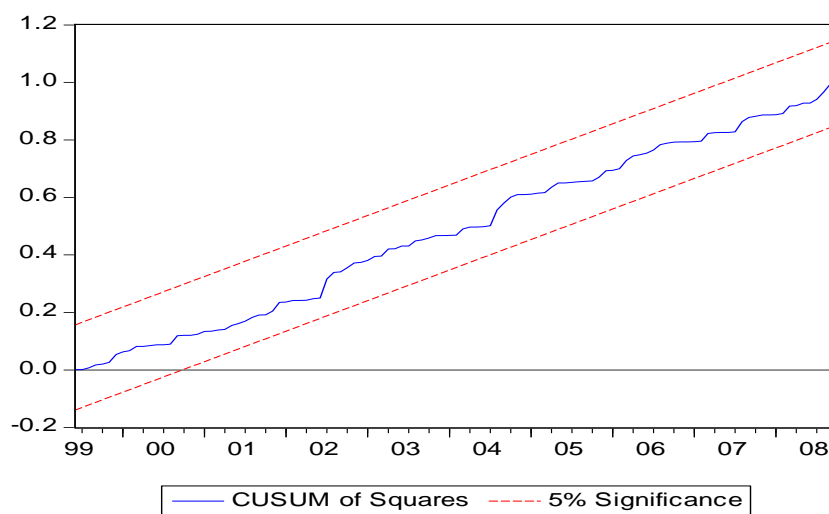
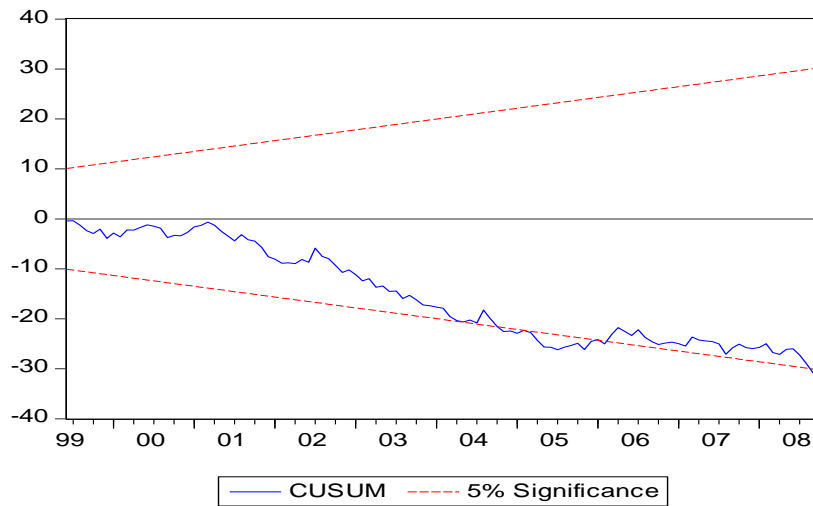
Heteroskedasticity Test: White

Test Equation:  
Dependent Variable: RESID^2  
Method: Least Squares  
Sample: 1999M02 2008M10  
Included observations: 117

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	3.42E-05	5.91E-06	5.791784	0.0000
SP500^2	7.64E-05	0.001107	0.068974	0.9451
WBI^2	-0.009218	0.009988	-0.922843	0.3581
EMN(-1)^2	-0.015653	0.033546	-0.466616	0.6417



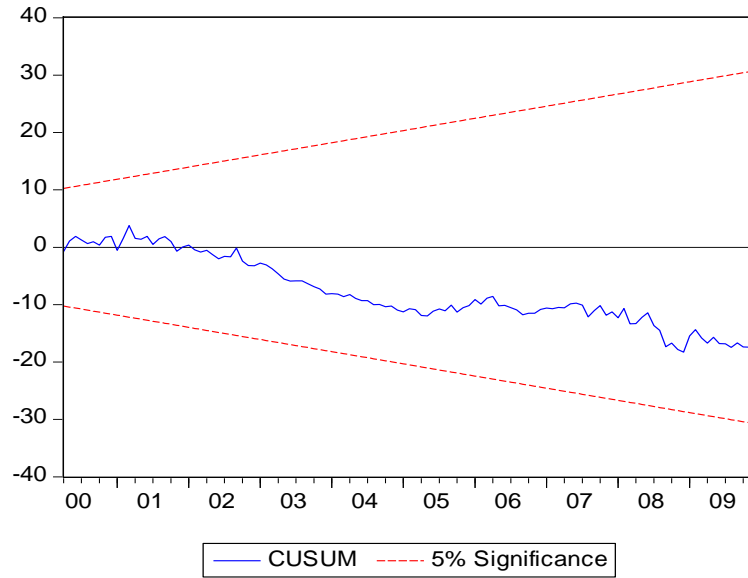
Stabilitetstester:



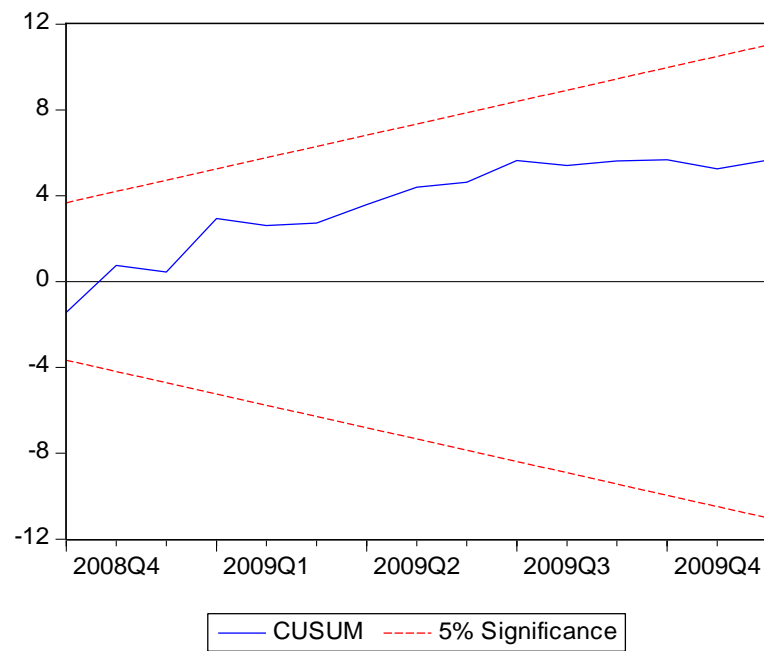


Vedlegg 6 Stabilitetstest - CUSUM

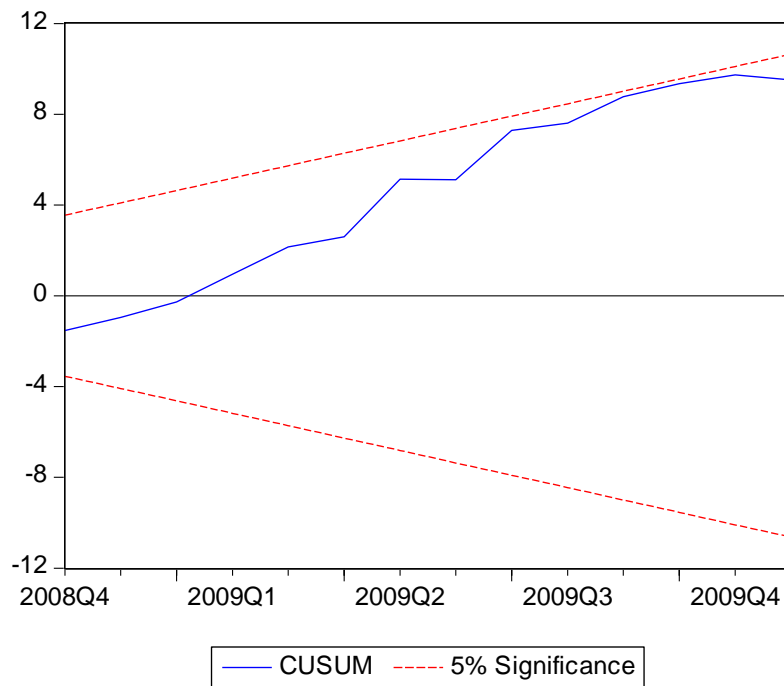
CS:



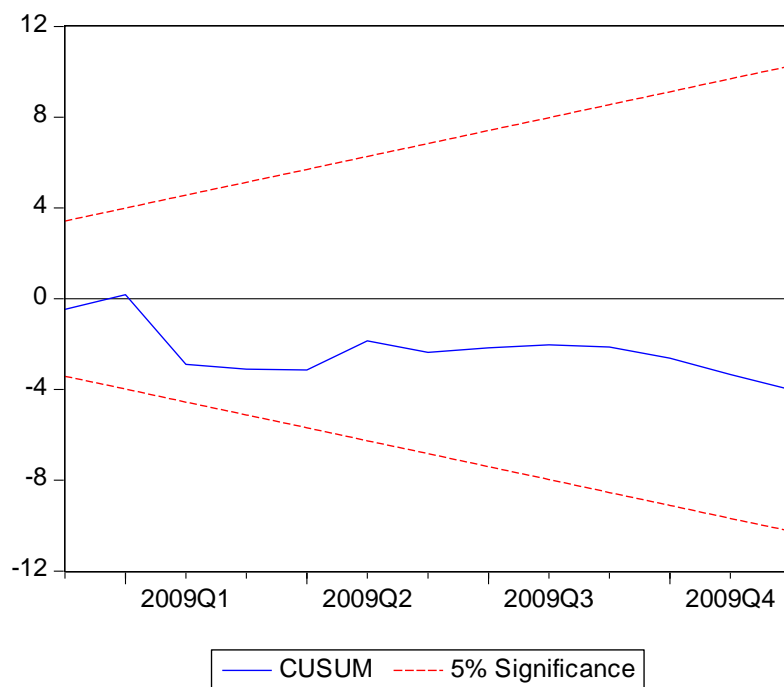
CA:



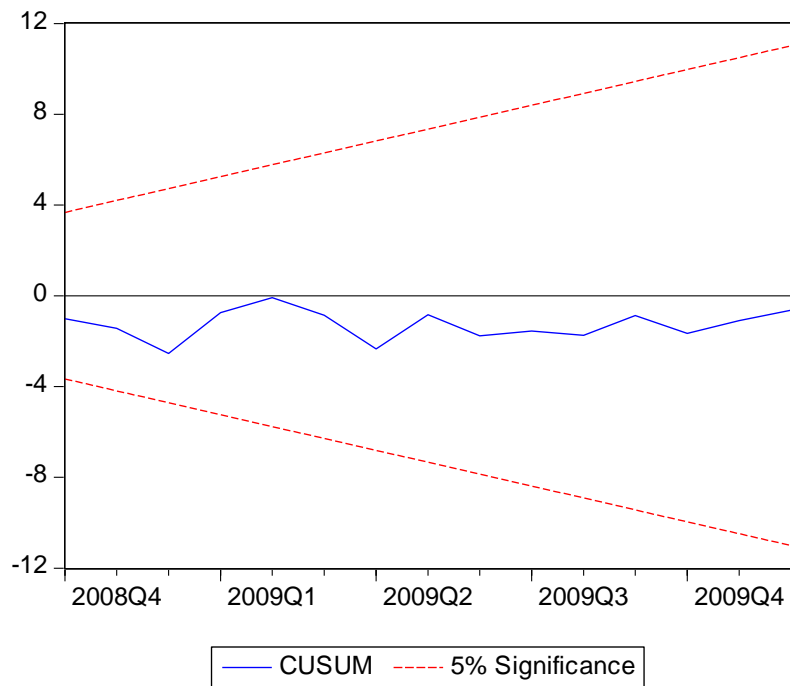
FIA:



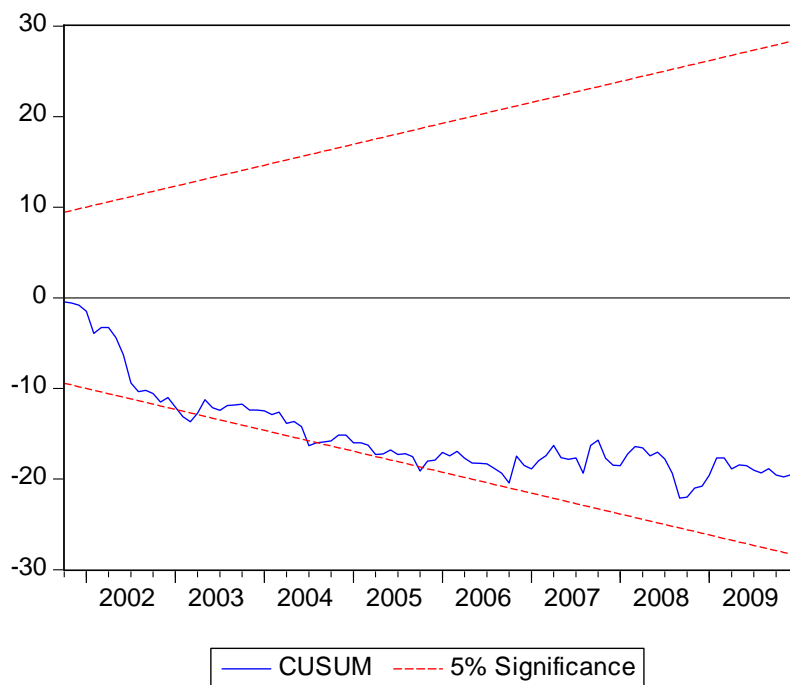
EMN:



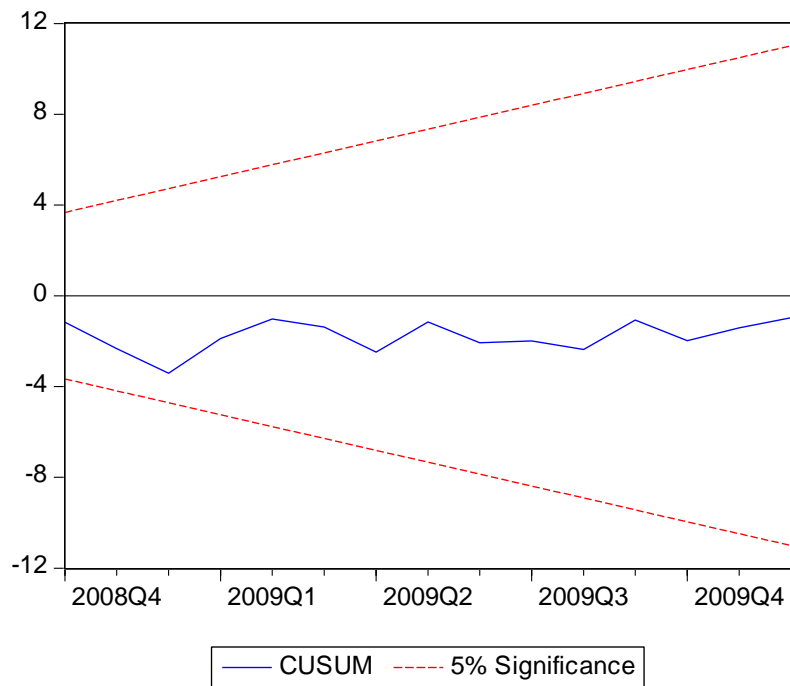
ED:



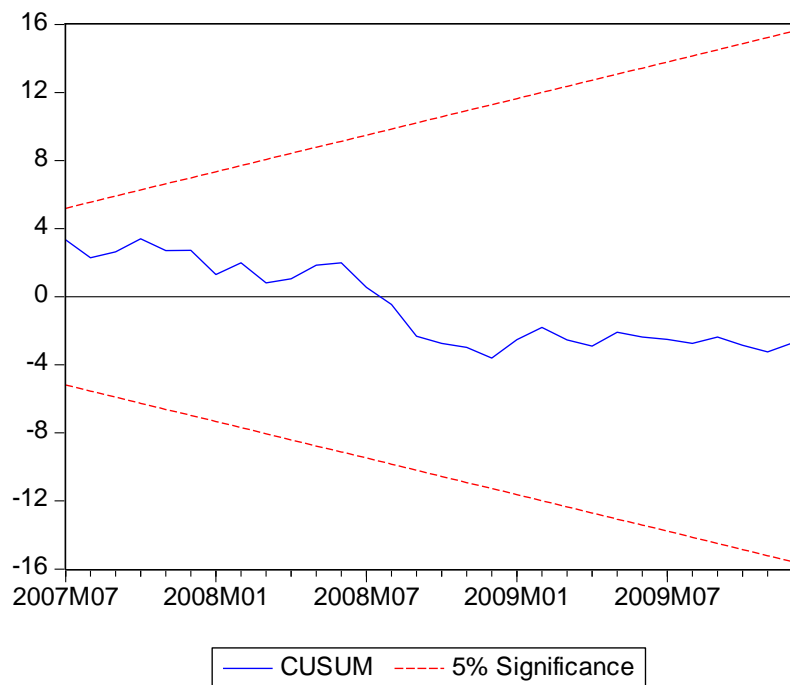
RA:



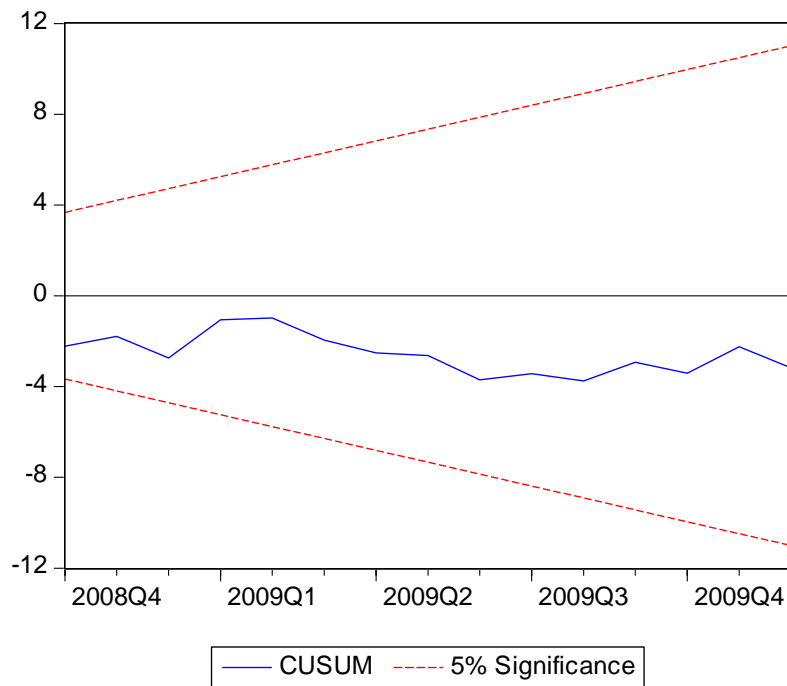
DIS:



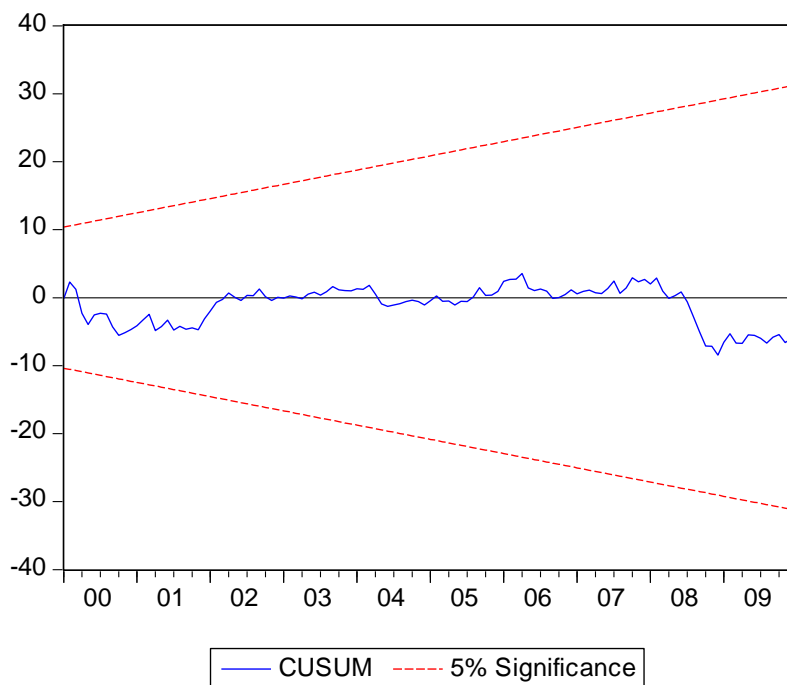
LSE:



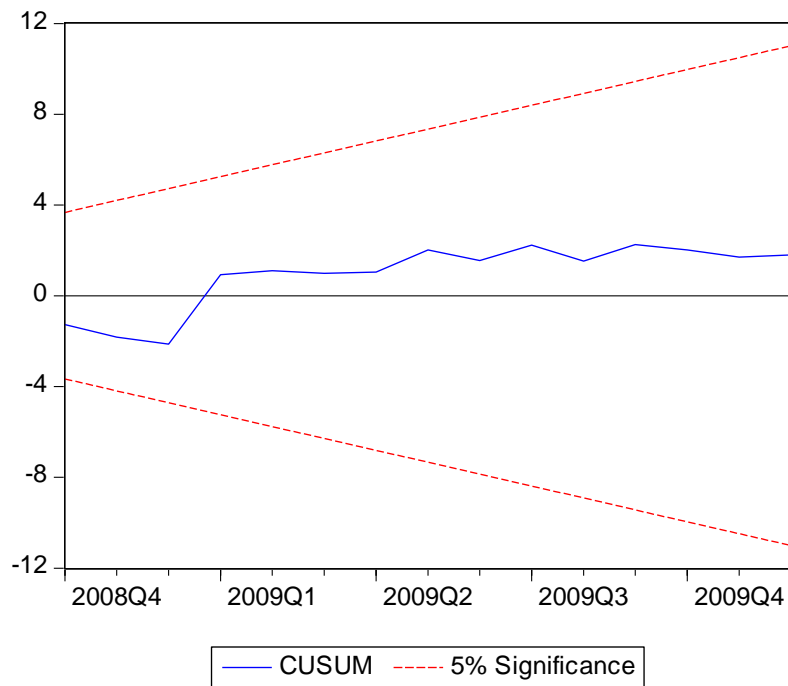
GM:



EM:

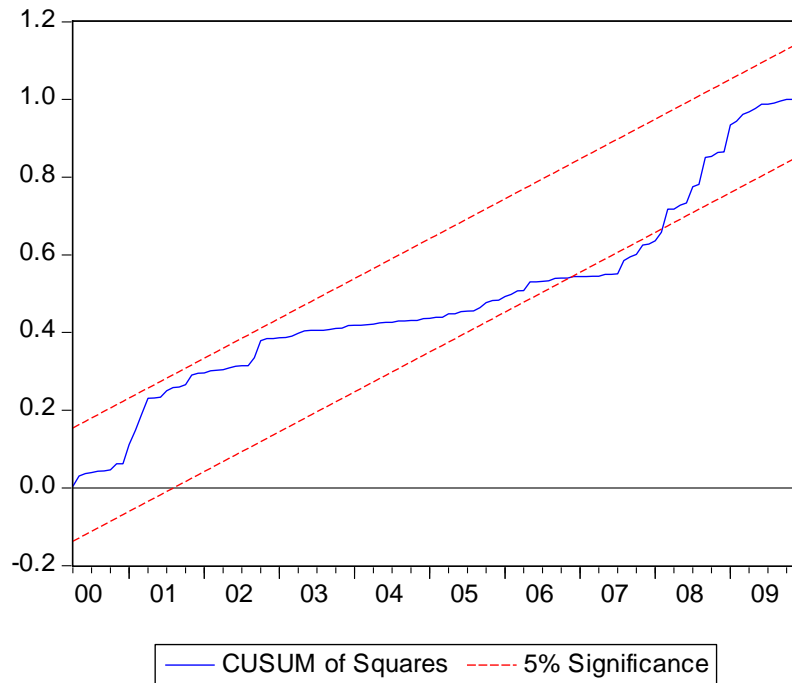


MS:

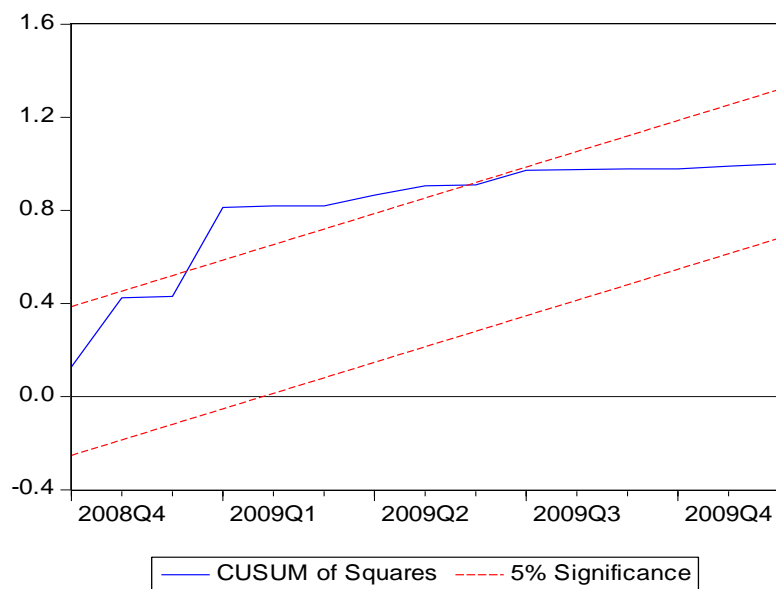


Vedlegg 7 Stabilitetstest - CUSUM of Squares

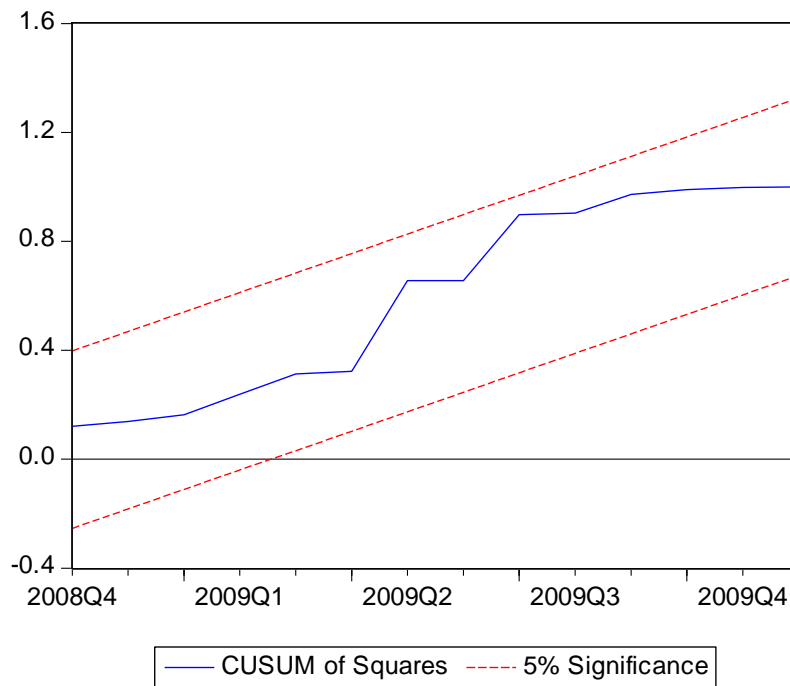
CS:



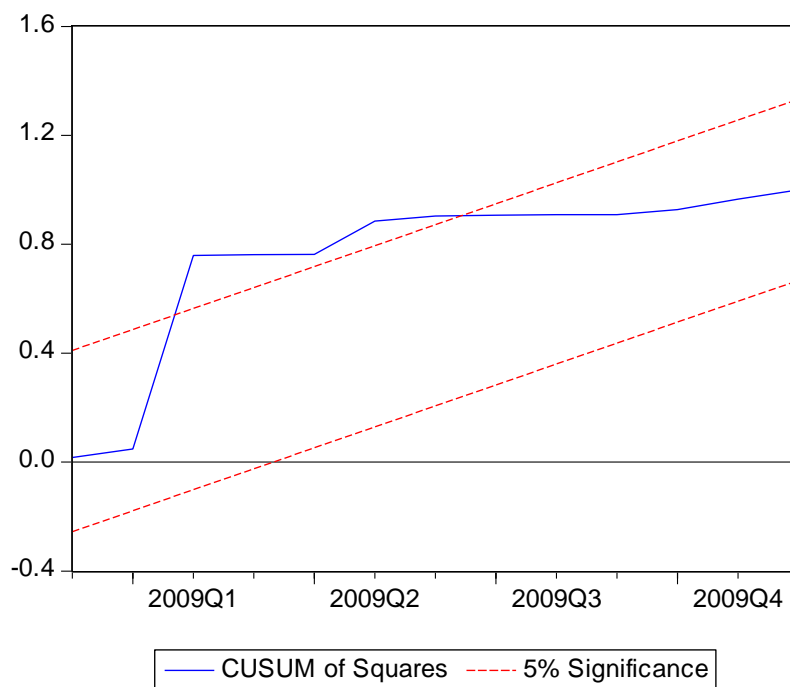
CA:



FIA:

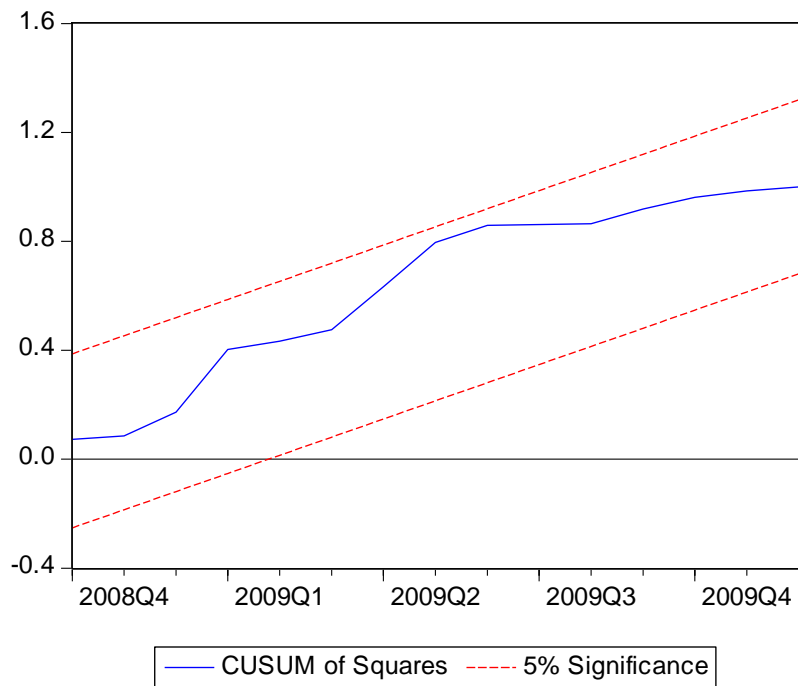


EMN:

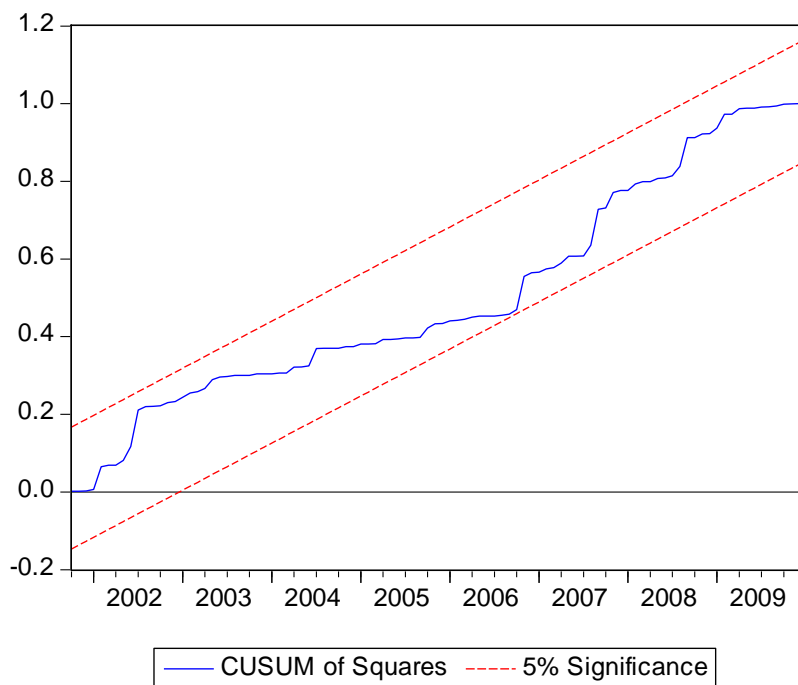




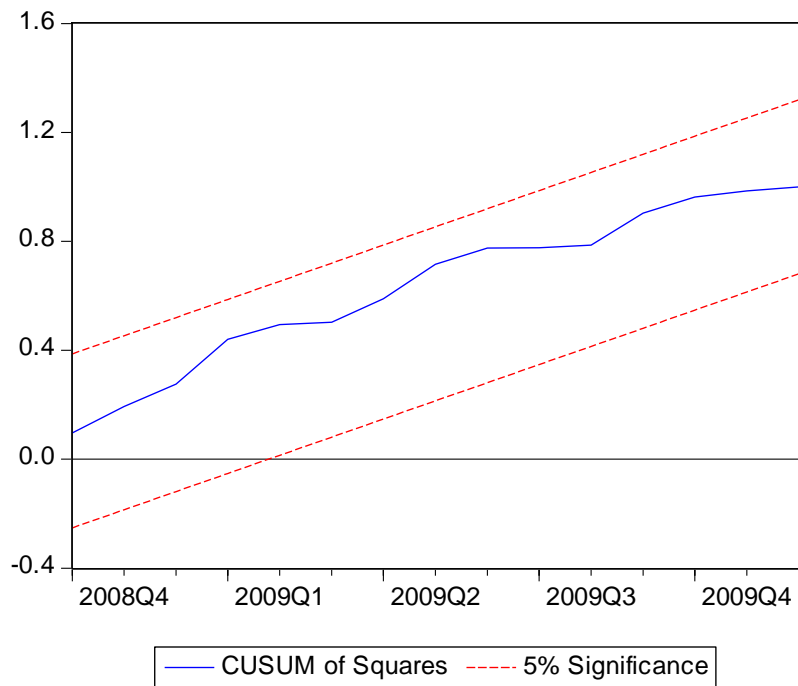
ED:



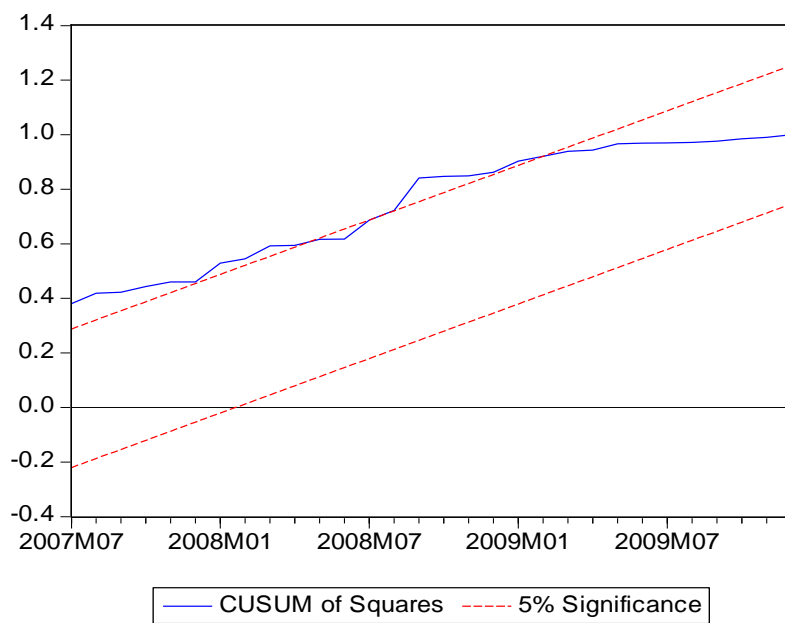
RA:



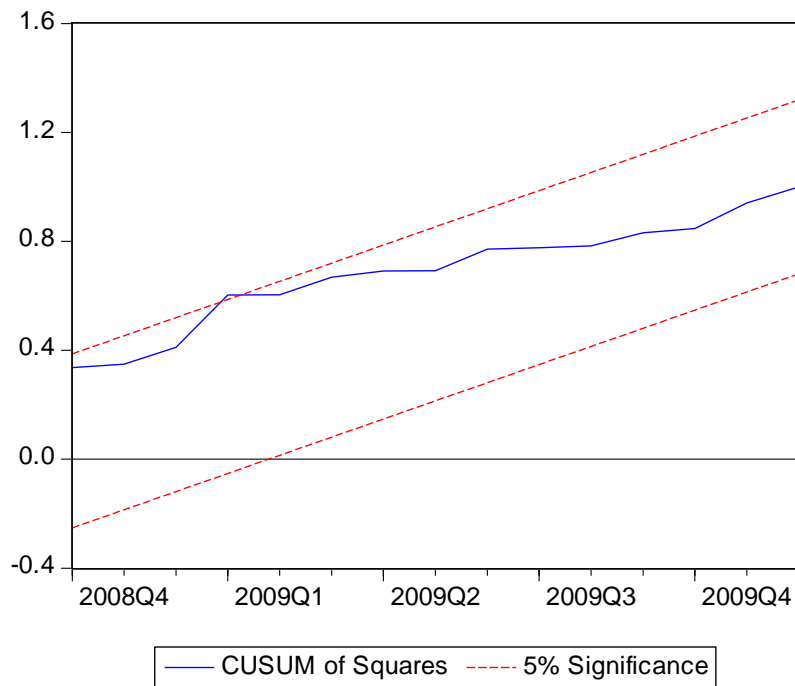
DIS:



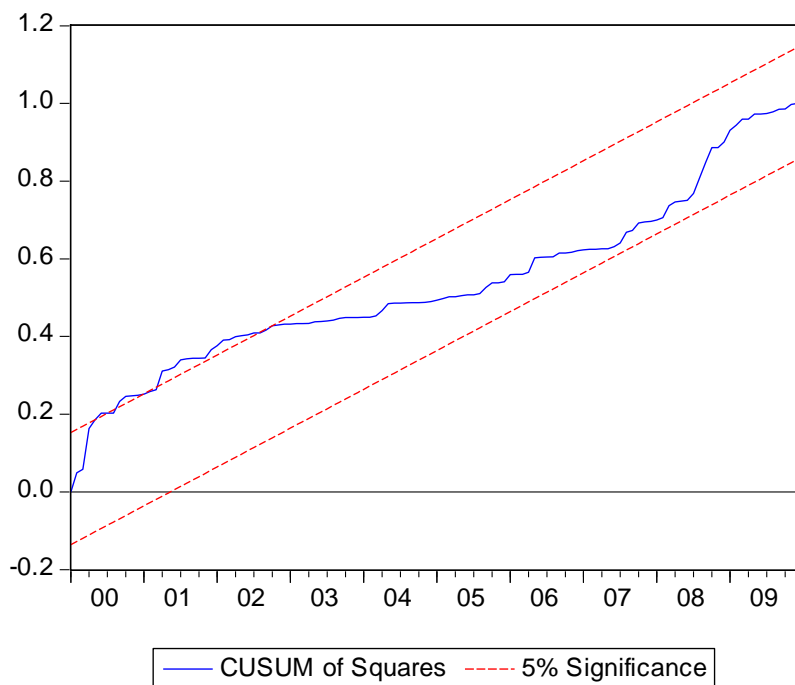
LSE:



GM:



EM:



MS:

