

# MASTEROPPGAVE

Emnekode: BE305E

Navn på kandidater: Kjersti Strandabø Kvalen  
Charlotte Haarberg

---

## Hedgefond i Norden - Avkastning og risiko i perioden 2005-2015

---

Dato: 18. mai 2016

Totalt antall sider: 107

## **Abstract**

The fundamental purpose of this thesis is to provide a thorough analysis of various aspects of the Nordic hedge fund market in the period 2005 - 2015. Hedge funds have since the first fund was created in 1949 experienced high growth rates in the international financial markets, especially in the United States. It is only in recent decades that the hedge fund market in the Nordic countries has expanded significantly. The main focus of our mission is to illuminate the historical development and statistical properties of these funds in the Nordic region, assessing performance based on various performance measures, and to explore the factors that may affect the return. To further study the hedge fund market inwardly we rely on the most widely used hedge fund strategies in the Nordic region. Consistently in the thesis is also to analyze the Nordic hedge fund market against the Nordic equity market.

In our analysis, we use primarily six hedge fund indices, including an aggregate index and five indices based on the most widely used strategies, and an equity index to represent the Nordic equity market. In the first part of the analysis, we have also made use of four hedge fund indices based on the Nordic countries. The results of our investigations show that the Nordic hedge funds have lower average returns compared with the Nordic equity market, but also lower risk as measured by standard deviation. We find that performance measures ranks indices somewhat differently, but the biggest difference is located between Sharpe and the remaining performance measures. In addition, we find that the Nordic stock market has great explanatory power for returns, but the funds' size and age have not.

## **Forord**

Denne masteroppgaven er skrevet som avsluttende del av studiet Master of Science in Business innenfor spesialiseringen Finansiering og Investering, våren 2016 ved Handelshøgskolen Nord. Hensikten med oppgaven er å studere avkastnings – og risikoprofilen til det nordiske hedgefondmarkedet, samt gjøre sammenligninger mot det nordiske aksjemarkedet, innenfor perioden 2005 – 2015.

Vi vil gjerne benytte anledningen til å takke personene som har bidratt med gode råd og hjelp underveis i prosessen. Først og fremst vil vi takke veilederen vår Frode Sættem, professor ved Norges Handelshøyskole, for gode råd og konstruktive tilbakemeldinger. I tillegg vil vi takke fagansvarlig Thomas Leirvik for gode innspill underveis, samt Svein Oskar Lauvsnes for god hjelp innen økonometriske metoder.

Handelshøgskolen Nord

18. mai 2016

---

Charlotte Haarberg

---

Kjersti Strandabø Kvalen

## Sammendrag

Det grunnleggende formålet med denne masteroppgaven er å gi en grundig analyse av ulike aspekter ved det nordiske hedgefondmarkedet, i perioden 2005 – 2015. Hedgefond har siden det første fondet ble opprettet i 1949 opplevd stor vekst i de internasjonale finansmarkedene, spesielt i USA. Det er først i de siste tiårene at hedgefondmarkedet i Norden har ekspandert betydelig. Hovedfokuset i vår oppgave er å belyse historisk utvikling og statistiske egenskaper for disse fondene i Norden, vurdere prestasjonen ut fra ulike prestasjonsmål, samt undersøke hvilke faktorer som kan påvirke avkastningen. For å nærmere studere hedgefondmarkedet innad baserer vi oss på de mest brukte hedgefondstrategiene i Norden. Gjennomgående i oppgaven er også å analysere det nordiske hedgefondmarkedet opp mot det nordiske aksjemarkedet.

Flere tidligere studier viser at hedgefond generelt ikke har en normal avkastningsfordeling. Med dette menes at de innehar negativ skjevhet og høy excess kurtose. Mange finner også at de har relativt høy korrelasjon med ulike aksjemarkeder, men hedgefond selv mener de er markedsnøytrale. Tidligere studier som ser på avkastnings – og risikoprofilen finner at hedgefondene kombinerer en relativt høy gjennomsnittlig avkastning og lav risiko målt ved standardavvik, sammenlignet med aksjemarkedet. I forhold til valg av prestasjonsmål finner mange at valget ikke har nevneverdig betydning for rangeringen av hedgefond. Andre finner også at aksjemarkedet, fondenes alder samt fondenes størrelse målt ved forvaltningskapital har stor forklaringsgrad for hedgefonds avkastning.

I vår analyse benytter vi i hovedsak seks hedgefondindekser, deriblant en samleindeks og fem indekser basert på de mest brukte strategiene, og en aksjeindeks som skal representere det nordiske aksjemarkedet. For å representere aksjemarkedet har vi satt sammen en aksjeindeks bestående av eksisterende benchmarkindekser for de nordiske landene. I første del av analysen har vi også benyttet oss av fire hedgefondindekser basert på de nordiske landene. Resultatene fra våre undersøkelser viser at de nordiske hedgefondene har lavere gjennomsnittlig avkastning sammenlignet med det nordiske aksjemarkedet, men samtidig lavere risiko målt ved standardavvik. Vi finner at prestasjonsmålene rangerer indeksene noe ulikt, men den største forskjellen ligger mellom Sharpe ratio og de resterende

prestasjonsmålene. I tillegg finner vi at aksjemarkedet har stor forklaringsgrad for avkastningen, men at fondenes størrelse og alder ikke har det.

# Innholdsfortegnelse

<b>Abstract</b> .....	<b>I</b>
<b>Forord</b> .....	<b>II</b>
<b>Sammendrag</b> .....	<b>III</b>
<b>Innholdsfortegnelse</b> .....	<b>V</b>
<b>Figuroversikt</b> .....	<b>VII</b>
<b>Tabelloversikt</b> .....	<b>VIII</b>
<b>Appendiks</b> .....	<b>IX</b>
<b>1.0 Innledning</b> .....	<b>1</b>
1.1 Problemstilling.....	1
1.2 Oppgavens struktur .....	2
<b>2.0 Hva er hedgefond?</b> .....	<b>4</b>
2.1 Definisjon .....	4
2.2 Historie og utvikling .....	5
2.3 Organisering og regulering .....	6
2.4 Hedgefondstrategier.....	8
2.4.1 Tactical Trading.....	8
2.4.1.1 CTA.....	8
2.4.3 Relative Value Arbitrage.....	9
2.4.3.1 Fixed Income .....	10
2.4.4 Kombinerte strategier .....	10
2.4.4.1 Multi-Strategy.....	10
2.4.4.2 Fund of funds.....	10
2.5 Avkastning .....	11
2.6 Risiko .....	12
2.7 Hedgefond i Norden .....	13
<b>3.0 Teoretisk rammeverk</b> .....	<b>15</b>
3.1 Statistiske mål for avkastningsfordelingen.....	15
3.1.1 Normalfordeling .....	15
3.1.2 Skjevhet.....	15
3.1.3 Kurtose .....	16
3.2 Jarque-Bera-test for normalitet.....	16
3.3 Pearsons korrelasjonskoeffisient .....	17
3.4 Spearmans rangkorrelasjon .....	17
3.5 Tradisjonelle prestasjonsmål.....	18
3.5.1 Sharpe ratio .....	18
3.5.2 Treynor ratio .....	19
3.5.3 Jensens Alpha.....	19
3.6 Nyere prestasjonsmål.....	19
3.6.1 Nedsiderisiko.....	20
3.6.1.1 Sortino .....	20
3.6.1.2 Omega .....	21
3.6.1.3 Kappa.....	21
3.6.2 Verditap.....	22
3.6.2.1 Calmar .....	23
3.6.2.2 Sterling.....	23
3.6.2.3 Burke .....	24

<b>4.0 Databeskrivelse</b> .....	<b>25</b>
<b>4.1 Valg datamateriale</b> .....	<b>25</b>
4.1.1 Nordic Hedge Index .....	25
4.1.2 Nordic Benchmark.....	26
4.1.3 Risikofri rente.....	28
4.1.4 Fondsspesifikke faktorer.....	28
<b>4.2 Valg av dataperiode</b> .....	<b>29</b>
<b>4.3 Feilkilder i hedgefonddatabaser</b> .....	<b>29</b>
4.3.1 Survivorship bias.....	30
4.3.2 Selection bias og instant history bias.....	31
<b>4.4 Analyseverktøy</b> .....	<b>31</b>
4.4.1 Kointegrasjon og Engle-Granger kointegrasjonstest.....	31
4.4.2 Enkel lineær regresjonsanalyse .....	32
<b>5.0 Analyse og empiriske resultater</b> .....	<b>36</b>
<b>5.1 Beskrivelse og sammenligning av indekser</b> .....	<b>36</b>
<b>5.2 Statistiske mål fra avkastningsfordelingen</b> .....	<b>40</b>
5.2.1 Tidligere studier.....	40
5.2.2 Deskriptiv statistikk .....	41
5.2.3 Skjevhet, kurtose og Jarque-Bera-test.....	44
5.2.4 Pearsons korrelasjonskoeffisient.....	45
<b>5.3 Kointegrasjon</b> .....	<b>46</b>
5.3.1 Tidligere studier.....	46
5.3.2 Våre beregninger .....	47
<b>5.4 Analyse av faktorer som kan påvirke avkastningen til hedgefond</b> .....	<b>48</b>
5.4.1 Aksjemarkedet som forklaringsfaktor.....	48
5.4.1.1 Tidligere studier.....	48
5.4.1.2 Våre regresjoner.....	49
5.4.2 Fondenes størrelse som forklaringsfaktor.....	54
5.4.2.1 Tidligere studier.....	55
5.4.2.2 Våre beregninger .....	55
5.4.3 Fondenes alder som forklaringsfaktor.....	58
5.4.3.1 Tidligere studier.....	58
5.4.3.2 Våre beregninger .....	59
<b>5.5 Prestasjonsanalyse</b> .....	<b>61</b>
5.5.1 Tidligere studier.....	61
5.5.2 Våre beregninger .....	62
5.5.3 Spearmans rangkorrelasjon.....	65
5.5.3.1 Tidligere studier.....	65
5.5.3.2 Våre beregninger .....	66
<b>5.6 Oppsummering av analysen</b> .....	<b>67</b>
<b>6.0 Konklusjon</b> .....	<b>70</b>
<b>Litteraturliste</b> .....	<b>72</b>

## Figuroversikt

<b>Figur 5.1: Akkumulert historisk avkastning til hedgefondindeksen (NHX) og aksjeindeksen (Nordic Benchmark) .....</b>	<b>37</b>
<b>Figur 5.2: Akkumulert historisk avkastning for hedgefondindeksene .....</b>	<b>38</b>
<b>Figur 5.3: Akkumulert historisk avkastning basert på land .....</b>	<b>39</b>
<b>Figur 5.4: Forholdet mellom avkastning og risiko målt ved standardavvik.....</b>	<b>43</b>
<b>Figur 5.5: Utvikling i gjennomsnittlig forvaltningskapital i Euro fra 2005 - 2015 .....</b>	<b>56</b>



## Tabelloversikt

Tabell 4.1: Risikofri rente .....	28
Tabell 5.1: Oppsummerende statistikk for aksjeindeksen og hedgefondindeksene .....	43
Tabell 5.2: Skjevhet, kurtose og Jarque-Bera-test .....	45
Tabell 5.3: Korrelasjonsmatrise .....	46
Tabell 5.4: Oppfylte forutsetninger for residualene i signifikante regresjoner før justering .....	54
Tabell 5.5: Oppfylte forutsetninger for residualene i signifikante regresjoner etter justering .....	54
Tabell 5.6: Gjennomsnittlig forvaltningskapital (i tabellen forkortet til AUM) i €1000 og avkastning for små, medium og store hedgefond .....	57
Tabell 5.7: Annualisert avkastning, standardavvik og Sharpe for de tre aldersgruppene .....	59
Tabell 5.8: Gjennomsnittlig avkastning og standardavvik fordelt på hvert enkelt år ....	60
Tabell 5.9: Prestasjonsmål .....	63
Tabell 5.10: Rangering av indekser basert på prestasjonsmål .....	63
Tabell 5.11: Spearmans rangkorrelasjon basert på ulike prestasjonsmål .....	67

## Appendiks

<b>Vedlegg 1: Historisk akkumulert avkastning for OSEBX, OMX Stockholm, OMX Copenhagen og OMX Helsinki .....</b>	<b>78</b>
<b>Vedlegg 2: Oversikt over verdifall, restitusjonstid og bunnotering for Nordic Benchmark, NHX og hedgefondindeksene basert på strategi. ....</b>	<b>79</b>
<b>Vedlegg 3: Kointegrasjon og Engle-Granger kointegrasjonstest .....</b>	<b>80</b>
<b>Vedlegg 4: Dickey-Fuller-test for stasjonaritet i datamaterialet for avkastning. ....</b>	<b>83</b>
<b>Vedlegg 5: Regresjonsanalyser med aksjemarkedet (nb) som uavhengig variabel før justeringer .....</b>	<b>86</b>
<b>Vedlegg 6: Kvikvadrat kritiske verdier .....</b>	<b>88</b>
<b>Vedlegg 7: Test av normalfordeling i residualene før justeringer .....</b>	<b>89</b>
<b>Vedlegg 8: Test av heteroskedastisitet i residualer før justering .....</b>	<b>90</b>
<b>Vedlegg 9: Test for autokorrelasjon i residualer før justeringer .....</b>	<b>91</b>
<b>Vedlegg 10: Regresjonsanalyser med aksjemarkedet (nb) som uavhengig variabel etter justeringer .....</b>	<b>93</b>
<b>Vedlegg 11: Test av normalfordeling i residualer etter justering .....</b>	<b>95</b>
<b>Vedlegg 12: Test av heteroskedastisitet i residualer etter justeringer .....</b>	<b>96</b>
<b>Vedlegg 13: Test for autokorrelasjon i residualer etter justeringer .....</b>	<b>97</b>
<b>Vedlegg 14: Regresjon fondsspesifikke faktorer .....</b>	<b>98</b>

## 1.0 Innledning

De siste tiårene har interessen og omfanget av hedgefond økt betraktelig. Siden 1997 er det rapportert en økning i totalt forvaltet kapital fra 200 milliarder USD<sup>1</sup> til 2 713 milliarder USD i siste kvartal 2015<sup>2</sup>. Hedgefond skiller seg ut fra tradisjonelle fond, da de kan benytte seg av svært mange ulike investeringsstrategier og dermed har friere plasseringsmuligheter. Disse friere plasseringsmulighetene gjør at en kan anvende korte markedsposisjoner, noe som gir mulighet til å forholde seg markedsnøytral. På denne måten kan en oppnå positiv avkastning uansett markedsutvikling, og dette skiller seg også ut fra tradisjonelle fond som vanligvis søker å slå en benchmark uavhengig av om markedet går opp eller ned.

Samtidig som omfanget har økt, har også diskusjonene rundt hedgefond blitt flere. Noen hevder hedgefond delvis har skylden for deler av finanskrisen<sup>3</sup>, mens andre ser det som en milliardbutikk<sup>4</sup>. Dette gjør hedgefond til et yndig forskningsobjekt, og siden det allerede er forsket mye på det amerikanske hedgefondmarkedet ønsker vi å gå i dybden på det nordiske hedgefondmarkedet.

### 1.1 Problemstilling

Formålet med denne oppgaven er å studere avkastnings – og risikoprofilen til det nordiske hedgefondmarkedet. Norden dekker som kjent landene Norge, Sverige, Danmark, Finland og Island, men da det ikke var registrerte hedgefond fra Island i indeksen vi har benyttet per 31.12.2015, har vi utelukket dette landet fra analysen.

Hedgefondmarkedet er et omfattende tema, så derfor vil vi avgrense oppgaven til noen konkrete områder. Da hedgefond hevder de er markedsnøytrale og søker å oppnå absolutt avkastning er det interessant å nærmere studere hvilke faktorer som påvirker avkastningen. Det vil naturligvis finnes et bredt spekter av faktorer som kan påvirke avkastningen til et fond eller en indeks. Faktorene vi ønsker å undersøke er forsket mye på blant amerikanske hedgefond, og vi vil se om resultatene fra disse studiene er overførbare på nordiske

---

<sup>1</sup> Bodie, Kane & Marcus (2014)

<sup>2</sup> BarclayHedge (u.å.)

<sup>3</sup> Johannesen (2014)

<sup>4</sup> Lynum (2013)

hedgefond, da det er forsket lite på dette i denne regionen. Dette er i hovedsak tre forklaringsfaktorer: det nordiske aksjemarkedet, fondenes størrelse samt fondenes alder.

Da hedgefond hevdes å ha en annen avkastningsfordeling enn tradisjonelle fond, har det med årene kommet flere nyere prestasjonsmål som skal være tilpasset hedgefonds avkastningsfordeling og risikostruktur, som supplement til de tradisjonelle prestasjonsmålene. Dermed ønsker vi også å undersøke om det er forskjeller i evalueringen av indekser blant tradisjonelle og nyere prestasjonsmål. Gjennomgående i analysen er også å studere prestasjonen til ulike hedgefondindekser opp mot aksjemarkedet, med hovedfokus på de mest brukte strategiene i Norden.

Ut fra disse områdene har vi formet følgende hovedproblemstilling:

*”Hvordan presterer nordiske hedgefond i perioden 2005 – 2015?”*

Siden denne hovedproblemstillingen fremdeles utgjør et bredt omfang, ønsker vi å besvare den med følgende spørsmål:

- Er det nordiske aksjemarkedet, fondenes størrelse og fondenes alder forklaringsfaktorer for avkastningen til nordiske hedgefond?
- Vil ulike prestasjonsmål gi identisk rangering av avkastningen til ulike nordiske hedgefondindekser?
- Presterer nordiske hedgefond bedre enn det nordiske aksjemarkedet?

## **1.2 Oppgavens struktur**

Vi starter med å gi en presentasjon av hva hedgefond er samt deres særegenheter i kapittel 2. I dette kapitlet introduserer vi også hvordan de organiseres og reguleres, de mest brukte strategiene i Norden og hvordan det nordiske hedgefondmarkedet utarter seg. I kapittel 3 belyser vi det teoretiske rammeverket blant annet rundt de statistiske målene for avkastningsfordelingen, korrelasjon og prestasjonsmålene vi ha benyttet i analysen.

Videre går vi over på databeskrivelsen i kapittel 4. Her starter vi med en beskrivelse av hedgefondindeksene og aksjeindeksen vi har benyttet oss av i analysen. Deretter vil vi se på hvilke feilkilder som kan oppstå i hedgefonddatabaser. Til slutt presenterer vi teori rundt analyseverktøyene kointegrasjon og enkel lineær regresjon.

Kapittel 5 tar for seg analysen og de empiriske resultatene. Her anvender vi teorien presentert i kapittel 3, og viser til tidligere forskning fortløpende på hver av de ulike områdene innenfor analysen. Som avsluttende del kommer vi med en konklusjon basert på de empiriske resultatene i kapittel 6.

## 2.0 Hva er hedgefond?

I dette kapittelet vil vi belyse hva hedgefond er, den historiske utviklingen, hvordan de organiseres og reguleres, beskrive de ulike strategiene som er mest benyttet i Norden, samt komme med en presentasjon av avkastnings –og risikoprofilen til hedgefond.

### 2.1 Definisjon

” Til tross for at hedgefond har eksistert i over 50 år, finnes det fortsatt ingen presis definisjon av hva hedgefond er” (Reppen, 2006). Hedgefond omfatter en lang rekke investeringsstrategier der en ikke bare kan investere i ulike utvalgte verdipapirer, som aksjer og rentebærende instrumenter, men også valuta, råvarer og andre finansielle markeder. De benytter seg blant annet av finansielle derivater som opsjoner, futures og short-salg av verdipapirer (Oslo Finans, u.å.). Et felles formål bak de ulike hedgefondene er å tjene penger både i stigende, fallende og flate verdipapirmarkeder (Axelsen, 1999). Målet er å oppnå absolutt avkastning, altså positiv avkastning uavhengig av markedsutviklingen.

I dagens samfunn er aksjefond fremdeles den mest dominerende formen for investeringer i verdipapirmarkedene, men det siste tiåret har hedgefond kunnet nyte enda større vekstrater (Bodie et al., 2014). Aksjefondene er solgt i sluttbrukermarkedet, og investeringsfilosofiene er hovedsakelig differensiert av strategier som skal tiltrekke seg et stort antall klienter. Som i aksjefond, forvalter og investerer hedgefond også pengene til mange klienter, men de er kun åpne for institusjonelle investorer, pensjonsfond og velstående individer (Bodie et al., 2014).

I følge Reppen (2006) sies det at ”det er viktig å være klar over at hedgefond ikke er like, og at deres investeringsstrategier, avkastning og risiko varierer sterkt.” Likevel er det noen fellesnevnerer bak de ulike hedgefondene. Som tidligere nevnt er målsettingen å oppnå absolutt avkastning. Dette er i motsetning til aksjefond, der målet er å slå en indeks uavhengig om indeksen går opp eller ned. For å oppnå absolutt avkastning benytter de seg av forskjellige former for derivater for å ”hedge” (sikre) risikoen. I noen tilfeller kan de benytte ”gearing” (belåning) for å øke avkastningen, noe som gir en større grad av fleksibilitet. Både investors og forvalters lønninger er i stor grad avhengig av gode resultater, da forvalter ofte har investert en stor del av egne midler i fondet (Oslo Finans, u.å.). I tillegg vil oppnådde resultat i stor grad bestemmes av forvalterens dyktighet og av effektiviteten og kvaliteten i forvalterens investeringsprosess (Reppen, 2006).

## 2.2 Historie og utvikling

Det aller første hedgefondet ble opprettet i 1949, av sosiolog og finansjournalist Alfred Winslow Jones. Dette fondet hadde følgende to strategier: long og short. Med dette som strategi var fokuset å nøytralisere markedsmessige svingninger samtidig med aktiv forvaltning, noe som ga grunnlaget for begrepet hedgefond. I tillegg benyttet han seg av belåning, noe som åpnet muligheten for meget høy avkastning, men også økt risiko for tap (Reppen, 2006). Hedgefondet var også preget av mye hemmelighet, da Jones gikk langt i å beskytte investeringene sine fra nysgjerrige konkurrenter, og i tillegg tilbakeholdt en del informasjon til og med for sine klienter. På denne tiden var det vanlig med en flat struktur på honorarer, men Jones innførte en ikke-lineær prestasjonshonorarordning, hovedsakelig for å minimere skattekostnader (Ang, 2014).

I løpet av 60-årene økte interessen for hedgefond, spesielt etter at Jones slo det mest suksessrike aksjefondet med 87 prosent, etter forvaltningshonoraret på 20 prosent var trukket fra. Mot slutten av sekstiårene var antallet vokst til 140. Etter børskrakket i 1987 er hedgefond i vekst, og utbrytere fra tradisjonelle forvaltningsgrupper, investeringsbanker og finansielle institusjoner etablerer flere nye hedgefond. Etableringen av de nye fondene foregikk hovedsakelig i USA, der investorene var svært velstående privatpersoner (Reppen, 2006).

Siden disse tider har hedgefondmarkedet vokst betraktelig. Moderne hedgefond har noen egenskaper fra de tidlige hedgefondene, men ikke alle. Denne formen for investering som i utgangspunktet ble oppfunnet for å imøtekomme individuelle investorer er nå også populær blant institusjoner (Ang, 2014). Opprinnelig ble hedgefond utformet for å investere i aksjer gjennom belåning og ”short”-handel for å sikre porteføljens eksponering mot bevegelser i aksjemarkedet. I dag benytter hedgefondforvalterne et bredt spekter av investeringsstrategier og teknikker utviklet for å maksimere avkastningen til investorene (Vasavada, 2010).

Den totale forvaltede kapitalen har som tidligere nevnt økt i svært stor grad siden de første hedgefondene ble til, og de kan produsere enorme gevinster. George Soros ble på 90-tallet kjent som ”the Man Who Broke the Bank of England” da han forutså at Storbritannia ble tvunget til å devaluere og forlate den Europeiske Valutakursmekanismen i 1992. Fondet hans veddet 10 milliarder dollar ved å shortselle britiske Sterling og kjøpe Tyske Mark, der han selv endte opp med å tjene 1,8 milliarder dollar. I 2007 tjente fondet til John Paulson 15 milliarder dollar på å vedde mot boliglån. Samtidig som hedgefond kan oppnå enorme

gevinster kan de også gå med enorme tap. Det største tapet, per 2014, var da fondet Amaranth Advisors i 2006 tapte 6 milliarder (nær 65 %) på grunn av høy belåning og feilkalkulert vedding på naturgass. Da investorene ønsket å trekke ut pengene sine fikk de seg et sjokk da Amaranth hadde stengt portene slik at ingen kunne trekke tilbake midler (Ang, 2014).

Finanskrisen i 2008 rammet institusjoner og velstående individer som hadde investert i hedgefond hardt. Fondene gikk ikke bare ned i verdi, men mangel på likviditet i visse markeder gjorde at mange hedgefond måtte begrense investorenes mulighet til å trekke ut pengene sine. Mange hedgefondholdere ble da ”sittende fast” da de fremdeles måtte fortsette å betale de høye forvaltningshonorarene (Pessin, 2010). Siden 2009 har hedgefondene klatret seg tilbake, og i tredje kvartal 2015 er det som tidligere nevnt rapportert en total forvaltet kapital på ca. USD 2 713 milliarder (BarclayHedge, u.å.).

### **2.3 Organisering og regulering**

”Hedgefond er som oftest organisert som partnerskap, der forvalterne er partnere. Slike partnerskap har ofte lavere krav til regulering og rapportering til myndigheter og offentlige tilsyn.” (Reppen, 2006). Siden hedgefond oftest er satt opp som partnerskap med begrenset ansvar, er de ikke så transparente som for eksempel aksjefond. De utgir minimal informasjon om porteføljens sammensetning og strategi, og dette ofte kun til investorene. Hedgefondene har tradisjonelt ikke mer enn 100 investorer, og det er gjerne visse krav til disse hva gjelder inntekt og netto formue. I mange hedgefond er minimum investeringsbeløp mellom USD 250 000 og USD 1 000 000 (Bodie et al., 2014). På grunn av dette er tilgjengeligheten av hedgefond begrenset, og suksessrike hedgefond stenges ofte fort for nye investorer. Dette er imidlertid i ferd med å endre seg noe, ettersom hedgefond bli mer utbredt og flere land åpner for markedsføring til privatpersoner (Reppen, 2006).

Normalt tar hedgefond høye forvaltningshonorarer og gebyrer. Den typiske gebyrstrukturen er et forvaltningshonorar på 1% til 2% av aktivaene, pluss et årlig prestasjonsbasert honorar på 20% av investeringsoverskuddet (Bodie et al., 2014). Det er ulikt hvor ofte det prestasjonsbaserte honoraret blir utbetalt. Noen tar det ut så fort fondet leverer et positivt resultat, mens andre tar det ikke ut før fondet har nådd noe som kalles en ”hurdle rate”. Dette vil si at fondet må levere over en fastsatt minimumsavkastning, eksempelvis å oppnå høyere avkastning enn risikofri rente. For å sikre forvalters motivasjon opererer noen hedgefond med



et såkalt high watermark. Dette går ut på at forvalter bare får utbetalt for avkastning skapt over forrige høyeste, historiske verdi for fondet. Ofte har hedgefondforvalterne investert egne penger i eget fond, men dersom en forvalter selv ikke er medeier og har investert egne penger er vanlig praksis at forvalterens bonus er direkte knyttet til det prestasjonsbaserte honoraret som følger av avkastningen. I 2006 ble det rapportert at 5-10 % av alle hedgefond ble stengt hvert år, enten fordi de ikke ønsker større forvaltningskapital eller fordi de ikke genererer positiv avkastning og eventuelt går konkurs (Reppen, 2006).

Mange hedgefond opererer med lock-up-perioder, som låser investors kapital. Typisk lengde på disse periodene er fra tre til seks måneder, men de kan i noen tilfeller vare i to år eller mer. Dersom et hedgefond har oppsigelsesfrist, må investorer som ønsker å innløse penger varsle om dette innen en viss dato for så å vente til etter oppsigelsesfristen for å få pengene. Lock-up-periodene tillater forvalterne å gjennomføre strategier som kunne vært vanskelig å utføre dersom investorene hadde trukket ut penger på feil tidspunkt. Periodene tillater også fondene å holde mer illikvide aktiva, samt å tjene en illikviditetsrisikopremie. I tillegg kan de pålegge såkalte porter, som gjør det mulig å begrense innløsning. I noen tilfeller kan innløsinger stoppes helt. Dette betyr at investorene kan trekke seg ut når de selv ønsker, men de vil ikke nødvendigvis få pengene tilbake på det tidspunktet de selv ønsker (Ang, 2014).

Siden reguleringen av hedgefond er ulik i flere land, samt at i mange land er de forholdsvis lite regulert, kan det være vanskelig å samla data og fakta om dem. Selv om hedgefond er lokalisert i de fleste viktige finansielle økonomiene, er hovedtyngden konsentrert i USA. For å minimere skattekostnadene er en stor andel av disse hedgefondene hjemmehørende i utenlandske skatteparadis, hovedsakelig i Karibien (de Brouwer, 2001).

På et toppmøte i London i 2009, ble G20-lederne enige om at hedgefond, eller deres forvaltere, skulle registreres og burde bli pålagt å utlevere relevant informasjon fortløpende til veiledere eller regulatorer. De ble også enige om at hedgefondene burde være gjenstand for tilsyn for å sikre at de har tilstrekkelig risikostyring. G20-lederne bekreftet denne forpliktelsen igjen på et toppmøte i Toronto i 2010, og forpliktet seg også til å akselerere gjennomføringen av tiltakene for å bedre åpenhet og regulatoriske tilsyn av hedgefond internasjonalt. For å støtte tiltakene som G20-lederne fremmet, utstedte IOSCO i 2009 noen prinsipper for tilsyn av hedgefond for å lede utviklingen av en internasjonal konsekvent regulering på dette området (Rådet for Den europeiske union, 2010). I forbindelse med

finanskrisen, og med tanke på å sikre finansiell stabilitet, ble et EU-direktiv innarbeidet i Tyskland i 2013 for å utsette hedgefondforvaltere til en rekke bestemmelser, herunder krav til å holde et minimum av kapital samt opplysningsplikt (Deutsche Bundesbank, u.å.)

## **2.4 Hedgefondstrategier**

Begrepet hedgefond blir ofte brukt i en generell kontekst, men i realiteten er ikke alle hedgefond like. Hedgefond benytter fleksible investeringsmuligheter, og det finnes derfor mange investeringsstrategier med ulike tilnærminger og målsettinger. Avkastning og risiko varierer veldig i henhold til hvilken investeringsstrategi forvalterne følger (Lhabitant, 2004). Det vil derfor være hensiktsmessig å beskrive de ulike strategiene som finnes blant hedgefond. Det finnes ingen allmenn akseptert regel for hvordan ulike typer hedgefond skal klassifiseres. Lhabitant (2004) klassifiserer hedgefondstrategier i fem hovedkategorier: Tactical Trading, Equity long/short, Event-driven, Relative Value Arbitrage og en femte kategori som består av fond som følger mer enn en strategi (Multi-Strategy) i tillegg til Fund of Funds. I denne delen vil vi presentere de hovedkategoriene med tilhørende underkategorier som vil være gjeldende for vår analyse.

### **2.4.1 Tactical Trading**

Hedgefond i kategorien Tactical Trading er fond som spekulerer i utviklingen på markedspriser for råvarer, aksjer, obligasjoner og valuta (Frydenberg et al., 2008). Hvor godt disse fondene presterer avhenger av hvor godt fondsforvalteren kan forutsi prisbevegelser, samt forutsi når disse bevegelsene inntreffer (Connor & Lasarte, u.å.). De viktigste hedgefondstrategiene innenfor denne kategorien er CTA (Commodity Trading Advisor) og Global Macro. Disse fondene leverer typisk gode resultater over tid, men risikoen knyttet til denne type fond er høyere enn hedgefond innenfor de andre strategiene (Reppen, 2006).

#### **2.4.1.1 CTA**

Strategien går ut på at fondsforvaltere primært handler futureskontrakter i finans- og råvaremarkeder for sine klienter. Utgangspunktet er å predikere fremtidige prisbevegelser (Westgaard & Frydenberg, 2011). Fondsforvaltere som benytter denne strategien kan deles inn i to grupper: ”systematic traders” og ”discretionary traders”. Den førstnevnte gruppen mener at fremtidige prisbevegelser i alle markeder kan forutsies ved å analysere historiske prisbevegelser innenfor et kvantitativt rammeverk. De stoler på datagenererte handelssignaler

for å opprettholde en systematisk tilnærming, og bruker ofte flere systemer for å redusere volatiliteten og produsere stabil avkastning. I kontrast baserer ”discretionary traders” sine handelsbeslutninger på fundamental og teknisk markedsanalyse, samt erfaringer og ferdigheter de har utviklet gjennom årene (Lhabitant, 2004). CTA ble tidligere klassifisert som en egen aktivaklasse, men blir nå sett på som en del av hedgefondindustrien (Connor & Lasarte, u.å.).

#### **2.4.2 Equity long/short**

Forvaltere som følger denne strategien investerer både i long- og shortposisjoner i aksjer. Dette for å redusere markedseksposeringen til aksjemarkedet (Westgaard & Frydenberg, 2011). Forvalterne kjøper aksjer de tror kommer til å stige i verdi og selger aksjer de tror kommer til å synke i verdi. Risikoen ligger her i at forvalteren kan ta feil i sine spekulasjoner, og utviklingen går i motsatt retning (Reppen, 2006). De fleste hedgefond av denne typen har vanligvis overvekt av longposisjoner, noe som fører til at de kan ha signifikant korrelasjon med aksjemarkedet og derfor oppleve nedgang på samme tidspunkt som det er nedgangstider i markedet (Frydenberg et al., 2008). Hedgefond av denne typen kan dermed inneha stor systematisk risiko. Det finnes flere varianter av denne strategien alt etter hvilket fokus fondsforvalteren har (Lhabitant, 2004):

- Fokuset kan være å investere globalt, i en region, et land eller i en bestemt industri.
- Kun ta i bruk shortposisjoner.
- Fokus på fremvoksende markeder. Posisjonene har da en tendens til å være long, siden mange fremvoksende markeder ikke tillater shortsalg, i tillegg til at futures og opsjoner ikke er tilgjengelig.

#### **2.4.3 Relative Value Arbitrage**

Relative Value Arbitrage er fond som forsøker å generere avkastning på relative prisavvik mellom beslektede instrumenter og markeder. Fondene kombinerer long og short posisjoner i de instrumenter som antas å være feilpriset i markedet. Hedgefond som følger denne strategien baserer seg på forventninger knyttet til konvergens mellom prisene på disse instrumentene. Utgangspunktet er relativ feilprising som forutsettes å bli korrigert over tid (Westgaard & Frydenberg, 2011). Hedgefond innenfor denne strategien er generelt sett lite korrelert med markedet og har lav volatilitet (Connor & Lasarte, u.å.). Relative Value

Arbitrage kan deles inn i tre underkategorier: Fixed Income Arbitrage, Convertible Arbitrage og Equity Market Neutral.

#### ***2.4.3.1 Fixed Income***

Denne strategien går ut på å utnytte feilprising i rentemarkedet og derivater knyttet til renter/obligasjoner. Feilprising kan komme av strukturen i obligasjonsmarkedet, eksogene sjokk som påvirker tilbud og etterspørsel eller endring i investors preferanser (Lhabitant, 2004). Innenfor denne strategien finnes det flere metoder for å utnytte prisskjevheter i rentepapirer. Det kan for eksempel være renteendringer blant statsobligasjoner og selskapsobligasjoner med høy kredittverdighet, obligasjoner med ulik kredittverdighet eller obligasjoner av samme utsteder med ulik løpetid. En typisk strategi innenfor denne kategorien går ut på å ta long og short posisjoner i rentefølsomme verdipapirer og deres derivater, som nøytraliserer hverandre. Dette for å prøve å eliminere risikoen knyttet til renteendringer. I denne strategien legges det stor vekt på bruken av matematiske og statistiske verdivurderingsmodeller (Stein et al., 2008).

### **2.4.4 Kombinerte strategier**

#### ***2.4.4.1 Multi-Strategy***

Et hedgefond hører som oftest ikke bare til en av kategoriene over. Forvaltere har en tendens til å variere strategiene over tid avhengig av markedsutviklingen, og kan i tillegg kombinere flere typer strategier (Connor & Lasarte, u.å.). Multi-Strategy går ut på å anvende kombinasjoner av ulike hedgefondstrategier for å generere positiv avkastning uavhengig av aksje-, rente- og valutamarkedenes utvikling. Målet er at kombinasjonen av ulike strategier skal bidra til en jevnere avkastning og redusert volatilitet over tid. Dette krever at forvalteren har god kunnskap om og erfaring med alle strategiene som tas i bruk. I følge Reppen (2006) er det en fremvekst av denne typen hedgefond.

#### ***2.4.4.2 Fund of funds***

Fund of Funds er fond som investerer i andre hedgefond med ulike strategier eller investerer i mange hedgefond med samme strategi. Hedgefond av denne typen er dermed en portefølje av andre hedgefond (Wilson, 2014). Forvaltere bruker sin kunnskap og erfaring for å velge de beste hedgefondene. Fordelen med denne strategien er diversifisering. Dette kan øke

avkastningspotensialet og minske risikopotensialet. Ulempen med Fund of Funds er at investoren må betale doble forvaltningsavgifter, noe som kan medføre store kostnader for investoren uansett hvordan fondet presterer (Reppen, 2006).

## **2.5 Avkastning**

Hedgefond har ikke samme krav til rapportering som verdipapirfond, og i tillegg friere plasseringsregler. En følge av dette er at det kan være vanskelig å skaffe en oversikt over og forutse avkastning og risiko.

Hedgefond har som tidligere nevnt en målsetning om å oppnå positiv avkastning uavhengig av markedsforholdene. Innenfor absolutt avkastning er det mest relevante målet risikofri rente, og avkastning utover dette er det i hovedsak forvalteren som står for (Reppen, 2006). Forvalterne har forholdsvis frie tøyler til å velge strategi for å nå avkastningsmålene.

Avkastningen til hedgefond påvirkes både av markedsspesifikke faktorer og fondsspesifikke faktorer. I følge Westgaard og Frydenberg (2011) hevder hedgefond ofte at de er ukorrelert med aksjemarkedet, mens analysen deres viser det motsatte. Fondsspesifikke faktorer som kan påvirke avkastningen i hedgefond er fondets alder og størrelse, forvalternes erfaring og honorarer/gebyrer (Nygård et al., 2006). I tillegg til disse faktorene avhenger kilden til avkastning også av hvilken type strategi hedgefondet følger (Reppen, 2006).

I forhold til tradisjonelle aktivaklasser forsøker hedgefond å oppnå mer avkastning per risikoenhet, det vil si at de må oppnå mer avkastning uten å ta på seg særlig mye mer risiko. Dette kalles å skape en asymmetrisk avkastning, noe som har blitt ansett som umulig i tradisjonell forvaltning (Reppen, 2006). I følge Reppen (2006) har dette blitt motbevist siden hedgefond over lengre perioder har skapt en avkastnings – og risikoprofil, målt ved Sharpe ratio, langt over det som tradisjonell forvaltning har oppnådd. Her må en ta i betraktning om Sharpe ratio er et reelt prestasjonsmål for hedgefond siden avkastningen ofte betraktes å ikke være normalfordelt.

Reppen (2006) hevder at hedgefond har mulighet til å skape avkastning i perioder hvor markedet faller fordi hedgefond kan eliminere bort markedsrisikoen ved bruk av sikringsinstrumenter.

## 2.6 Risiko

De aller fleste investorer ønsker ikke å ta risiko, det vil si at de har risikoaversjon. Investorer med risikoaversjon krever derfor kompensasjon i form av høyere forventet avkastning enn risikofri rente når de påtar seg risiko (Boye & Koekebakker, 2009). Hedgefondforvaltere forsøker å oppnå maksimal avkastning i forhold til risikoen de påtar seg. For å oppnå absolutt avkastning utover risikofri rente, må man ta risiko. Hedgefondforvaltere er opptatt av å begrense nedsiderisikoen i sine investeringer. For at en skal gjøre flere riktige enn gale investeringsbeslutninger kan forvalteren sikre investeringene sine gjennom shortsalg eller bruk av derivater (Reppen, 2006).

Vi skal nå ta for oss to typer risiko knyttet til hedgefond: forvalterrisiko og risiko gjennom høy belåning.

Hedgefondenes frie plasseringsregler fører til ulike investeringsstrategier og ulike risikonivå. Fondene har et ikke-lineært risiko- og avkastningsforhold, noe som betyr at avkastning og risiko avhenger av forvalterens kunnskap, beslutninger og timing. Risikoen og avkastningspotensialet i hedgefond er i hovedsak knyttet til forvalterens dyktighet og ikke til markedet, som for tradisjonelle investeringsformer. Investorer har mulighet til å spre forvalterrisikoen ved å investere i en portefølje av ulike hedgefond med ulike forvaltere (Reppen, 2006).

Hedgefond har mulighet til å belåne sine investeringer. Det åpner muligheten for økt avkastning, men også til store tap dersom markedet skulle bevege seg i deres disfavør (Reppen, 2006). Ikke alle hedgefond tar i bruk belåning, og andelen belåning varierer mellom ulike hedgefondstrategier. Reppen (2006) påpeker at man generelt sett kan si at belåning av enhver investering vil øke mulig avkastning og tap i takt med belåningsgraden. Hedgefond med høy belåning er mer følsomme overfor forandringer i markedspriser. Fondet Long-term Capital Management (LTCM) er et eksempel på dette. LTCM kjøpte i hovedsak obligasjoner de så på som undervurderte, og solgte obligasjoner de så på som overvurderte. De belånte kapital og hadde i begynnelsen av 1998 et forhold mellom totale aktiva og egenkapital på rundt 25:1 (Axelsen, 1999). På slutten av 1998 fikk fondet problemer delvis fordi det hadde belånte investeringer i russiske statsobligasjoner som falt kraftig i verdi. Resultatet ble store tap for LTCM, og fondet var nær ved å gå konkurs. Skandalen har gitt hedgefondindustrien en lærepenge, og de fleste hedgefond har nå større fokus på åpenhet og det å kontrollere risikoen

knyttet til belåning. Den gjennomsnittlige belåningsgraden er i dag lavere enn før 1998 (Reppen, 2006).

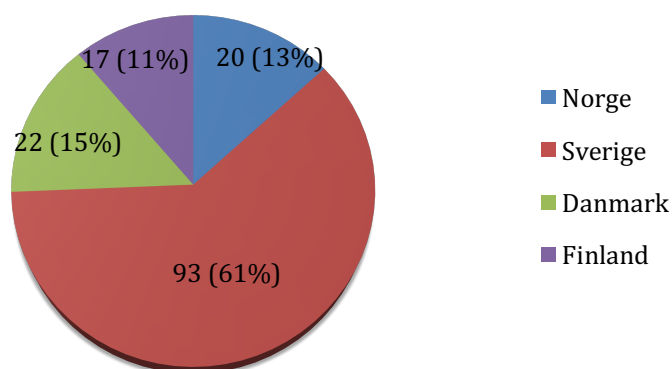
## 2.7 Hedgefond i Norden

Blant de nordiske landene er det Sverige og Finland som har den lengste historikken i å investere i hedgefond. I 1991 åpnet investeringselskapet Estlander & Partners de første finske hedgefondene, Alpha Trend og Global Markets (Pilatti, 2010). I Sverige åpnet det første hedgefondet i 1996, av Brummer & Partners (Ghalitschi, 2016). Sverige er fremdeles det landet i Norden hvor hedgefond er mest utbredt, og innenfor svensk lovgivning blir de behandlet som ”Nationala Fonder”. I 2004 kom det første danske hedgefondet (Thuesen, 2005), og 1.juli 2010 åpnet finanstilsynet for å opprette og markedsføre hedgefond i Norge<sup>5</sup>.

I det norske lovverket blir hedgefond behandlet som spesialfond under verdipapirfondloven. Da loven åpnet for dette ble det også vedtatt at spesialfond kun kan tilbys profesjonelle kunder.<sup>6</sup> Ikke-profesjonelle kunder kan imidlertid søke om å bli behandlet som profesjonelle, dersom de oppfyller visse lovfestede krav (jf. Verdipapirforskriften, 2007). Med andre ord har ikke hvem som helst tilgang til å investere i eller opprette hedgefond.

Som tidligere nevnt fokuserer denne oppgaven på Norge, Sverige, Danmark og Finland. Figur 2.1 gir en oversikt over hvordan andelene av de 152 registrerte fondene i Norden er fordelt mellom de ulike landene.

**Figur 2.1: Andel registrerte fond fordelt på nordiske land innad i NHX<sup>7</sup>**



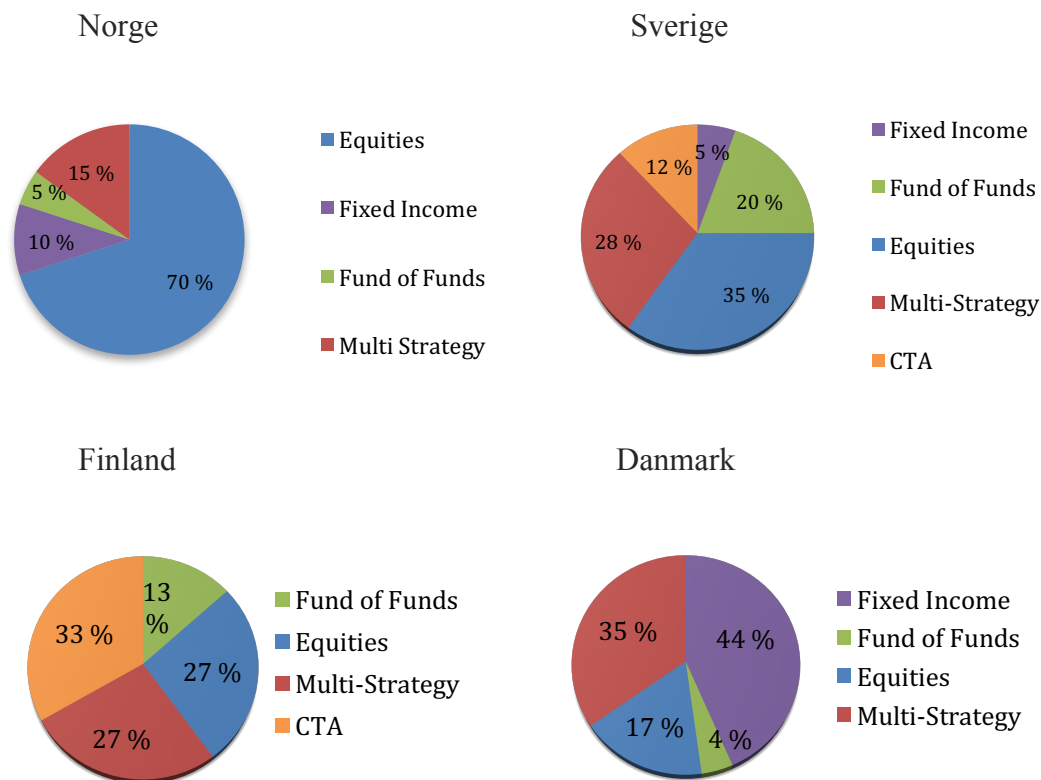
<sup>5</sup> Ikrafts. av lov 2008:63, 2009:120 og endr i forskrifter, 2010

<sup>6</sup> Ikrafts. av lov 2008:63, 2009:120 og endr i forskrifter, 2010

<sup>7</sup> Tall hentet fra NHX, HedgeNordic.com

Som vi ser av diagrammet har Sverige den soleklart største andelen av hedgefond i Norden, med sine 61% av den totale kaken. Av de 20 fondene tilhørende Norge er bare fem av dem registrert onshore (i Norge), og resten offshore (fordelt mellom Irland og Luxembourg). I en artikkel fra HedgeNordics industrirapport for 2015 blir det blant annet nevnt at en av grunnene til at så få hedgefond er registrert hjemmehørende i Norge er den generelle regulatoriske situasjonen per nå, samt mangel på relevante og kostnadseffektive tjenesteleverandører, som for eksempel administratorer og 'prime brokers' (Hammerich & Heistad, 2015). I tillegg må en også ta med i beregningen at tillatelsen til opprettelse av hedgefond er forholdsvis fersk i Norge i forhold til for eksempel Sverige, som har ledet an på området. Figur 2.2 illustrerer hvordan de ulike hedgefondstrategiene er fordelt blant de nordiske landene.

**Figur 2.2: Fordeling av strategier blant de nordiske landene<sup>8</sup>**



<sup>8</sup> Tall hentet fra NHX, HedgeNordic



### 3.0 Teoretisk rammeverk

I dette kapitlet vil vi belyse teori rundt avkastnings – og risikoprofilen til hedgefond generelt, statistiske mål, ulike prestasjonsmål samt korrelasjon.

#### 3.1 Statistiske mål for avkastningsfordelingen

##### 3.1.1 Normalfordeling

Normalfordeling er den mest kjente generelle fordelingen siden den har en rekke foretrukne statistiske egenskaper. Det som kjennetegner normalfordelingen er at den er symmetrisk og fullstendig beskrevet av første og andre sentralmoment, som er gjennomsnitt og varians (Lhabitant, 2004). Dette impliserer at risikoen til normalfordelte avkastninger kan beskrives ved hjelp av standardavviket. En fordeling sies å være normal hvis det er høy sannsynlighet for at en observasjon vil ligge nært gjennomsnittet og en lav sannsynlighet for at en observasjon ligger langt fra gjennomsnittet (Bacon, 2008). Videre ligger halvparten av observasjonene over gjennomsnittet og halvparten under gjennomsnittet (Lhabitant, 2004).

##### 3.1.2 Skjevhet

Skjevhet er det tredje sentralmomentet til en fordeling og måler symmetri rundt gjennomsnittet til fordelingen, uttrykt ved (Bacon, 2013):

$$S = \sum_{i=1}^{i=n} \left( \frac{r_i - \bar{r}}{\sigma} \right)^3 \times \frac{1}{n} \quad (3.1)$$

En normalfordeling har skjevhet lik null. Hvis fordelingen har positiv skjevhet, det vil si en lang hale på høyresiden av fordelingen, gir det en sannsynlighet for å oppnå større gevinster enn tap. Omvendt vil negativ skjevhet gi en lang hale på venstresiden av fordelingen. Utfallet blir da mange små gevinster, men samtidig større tap, noe som normalt sett ikke er ønskelig (Lhabitant, 2004).

### 3.1.3 Kurtose

Kurtose er det fjerde sentralmomentet til en fordeling og måler graden av spissitet og fete haler i fordelingen, gitt ved (Bacon, 2013):

$$K = \sum_{i=1}^n \left( \frac{r_i - \bar{r}}{\sigma} \right)^4 \times \frac{1}{n} \quad (3.2)$$

En normalfordeling har kurtose lik 3. Det er derfor vanlig å trekke fra 3 fra estimert kurtose. Dette gir excess kurtose ( $K_e$ ) som er lik 0 for normalfordeling. Positiv kurtose, det vil si kurtose høyere enn tre, indikerer en spissere topp og i tillegg fetere haler enn ved normalfordeling. Dette er noe som indikerer at det er veldig lite spredning i dataene.

### 3.2 Jarque-Bera-test for normalitet

Jarque-Bera er en test som måler normalitet i en avkastningsfordeling. Det er en tosidig test hvor nullhypotesen om at avkastningsfordelingen er normalfordelt (mot alternativhypotesen som sier at fordelingen ikke er det) evalueres. Ved normalfordeling er skjevhet og kurtose som tidligere beskrevet henholdsvis lik 0 og 3. Dette kan testes ved hjelp av Jarque-Bera hvor skjevhet og kurtose kombineres til en statistikk gitt ved:

$$\text{Jarque-Bera} = \frac{T}{6} \left( S^2 + \frac{K_e^2}{4} \right) \quad (3.3)$$

hvor T er antall observasjoner i datamaterialet, S er skjevhet og  $K_e$  er excess kurtose. Det benyttes en kji-kvadratfordeling med to frihetsgrader, og dersom beregnet verdi er høyere enn kritisk verdi vil nullhypotesen om normalfordeling forkastes. Hvilken kritisk verdi en tar utgangspunkt i avhenger av valgt signifikansnivå. Ved signifikansnivå på 5% er kritisk verdi 5,99 og ved signifikansnivå på 1% er kritisk verdi 9,21 (Lhabitant, 2004). Ved perfekt normalfordeling vil Jarque-Bera være lik 0 (Bacon, 2008).

### 3.3 Pearsons korrelasjonskoeffisient

Pearsons korrelasjonskoeffisient,  $r_{X,Y}$ , måler graden av samvariasjon mellom to variabler, X og Y. Koeffisienten er et mål på en lineær sammenheng og ligger på en skala fra -1 til 1 (Lhabitant, 2004). Matematisk uttrykt ved:

$$r_{X,Y} = \frac{Cov(X,Y)}{\sigma_X \sigma_Y} \quad (3.4)$$

der telleren er kovariansen til X og Y, og nevneren er standardavviket til X multiplisert med standardavviket til Y. Perfekt positiv korrelasjon er oppnådd når  $r_{X,Y} = +1$ . Dette indikerer et perfekt positivt lineært forhold mellom X og Y. Perfekt negativ korrelasjon er oppnådd når  $r_{X,Y} = -1$ , og dette indikerer et perfekt negativt lineært forhold mellom X og Y. Ved fullstendig fravær av samvariasjon er  $r_{X,Y} = 0$ . Det vil at informasjon om X er ubrukelig i å forutsi Y, og vice versa. Det er viktig å presisere at korrelasjon ikke betyr årsakssammenheng, og at det kan være tilfeldige årsaker til at to variabler korrelerer (Lhabitant, 2004).

### 3.4 Spearmans rangkorrelasjon

Beregning av Pearsons korrelasjonskoeffisient er basert på forutsetningen om at verdiene for både X og Y kommer fra tilnærmet normalfordelte populasjoner. Ved store populasjoner har ikke denne forutsetningen så stor betydning, men for små utvalg kan det føre til at en tar feil/forhastede konklusjoner. Dette kommer av at en enkel ekstremverdi kan ha stor innvirkning på korrelasjonskoeffisienten når utvalget er lite. For å minske dette problemet byttes Pearsons korrelasjon av og til ut med Spearmans rangkorrelasjon siden den er mindre sensitiv for ekstremverdier (Lhabitant, 2004). Spearmans rangkorrelasjon er uttrykt ved:

$$r^* = 1 - 6 \sum_{i=1}^N \frac{d_{(i)}^2}{N(N^2-1)} \quad (3.5)$$

Spearmans rangkorrelasjon beregnes ved bruk av rangering heller enn på de originale dataene i seg selv. Variablene rangeres ved at hver observasjon tildeles verdier fra 1 og oppover, fra minst til størst. I uttrykket er  $d_{(i)}$  differansen mellom rangen gitt observasjonene i to datasett og N er antall observasjoner. Korrelasjonskoeffisienten ligger mellom -1 og +1. Positiv korrelasjon innebærer at rangeringen for begge variablene øker sammen. Negativ korrelasjon

oppstår når rangeringen til den ene variabelen øker, mens rangeringen til den andre variabelen synker (Lhabitant, 2004).

### 3.5 Tradisjonelle prestasjonsmål

Prestasjonsmål benyttes for å finne ut hvor godt ulike fond har prestert over en tidsperiode når man tar hensyn til risikoen fondsforvalteren har tatt. Dette åpner for at man har mulighet til å sammenligne prestasjoner til fond med ulik risiko. I denne delen vil vi presentere de mest kjente tradisjonelle prestasjonsmålene som vi har tatt i bruk i vår prestasjonsvurdering av nordiske hedgefond.

#### 3.5.1 Sharpe ratio

Sharpe ratio er det mest kjente prestasjonsmålet, og det måler hvor godt et fond har gjort det i forhold til fondets risikonivå. Sharpe ratio måler avkastning utover risikofri rente i forhold til risiko målt ved standardavvik (Reppen, 2006). Den matematiske definisjonen er:

$$\text{Sharpe ratio} = \frac{E(R_p) - R_f}{\sigma_p} \quad (3.6)$$

hvor  $E(R_p)$  er forventet avkastning til porteføljen,  $R_f$  er risikofri rente og  $\sigma_p$  er standardavviket til porteføljen. Disse tallene er vanligvis uttrykt på årlig basis, slik at Sharpe ratio i seg selv er uttrykt på årlig basis (Lhabitant, 2004). En høy Sharpe ratio, det vil si høyere enn 1, indikerer at fondet har gitt en høy avkastning i forhold til risiko tatt for å oppnå denne avkastningen. Hvis Sharpe ratio er lik 1 er avkastningen proporsjonal med risikoen knyttet til å generere oppnådd avkastning, og om Sharpe ratio er lavere enn 1 betyr det at avkastningen knyttet til investeringen er lavere enn risikoen tatt (Lhabitant, 2004). Jo høyere Sharpe ratio, jo bedre prestasjon av fondet, og desto bedre forventes det at fondet skal prestere på lang sikt (Bodie et al., 2014). Sharpe ratio avgjør om oppnådd avkastning på en investering er et resultatet av en smart investering eller overflødig risiko (Wilson, 2014).

Sharpe ratio ble i utgangspunktet utformet for å evaluere porteføljer av aksjer og obligasjoner (Bodie et al., 2014). Beregningen av Sharpe ratio tar utgangspunkt i forventning-variansrammeverket, noe som krever at avkastningsfordelingen er normalfordelt. Mange hedgefond har ikke en normalfordelt avkastning, delvis på grunn av bruken av derivater.

Avkastningsfordelingen inneholder ofte negativ skjevhet, høy kurtose og 1. ordens autokorrelasjon. Fordelingen har derfor ”fetere” haler enn hva som gjelder for en normalfordeling. Dette kan føre til at Sharpe ratio overestimerer prestasjonen til hedgefond ved å underestimere risiko (Géhin, 2004).

### 3.5.2 Treynor ratio

Treynor ratio vil på samme måte som Sharpe ratio se på avkastningen utover risikofri rente, men i forhold til systematisk risiko i stedet for totalrisiko (Bodie et al., 2014). Dette prestasjonsmålet vil derfor egne seg best for veldiversifiserte investorer, og uttrykkes som:

$$\text{Treynor ratio} = \frac{R_p - R_f}{\beta_p} \quad (3.7)$$

hvor  $R_p$  er porteføljens gjennomsnittlige avkastning,  $R_f$  er risikofri rente og  $\beta_p$  er porteføljens systematiske risiko. Høye verdier av Treynor ratio er ønskelig da det indikerer høyere avkastning per enhet markedsrisiko (Lhabitant, 2004).

### 3.5.3 Jensens Alpha

Jensens alpha ser på forskjellen mellom avkastningen til porteføljen og kapitalverdimodellens (CAPM) predikerte avkastning (Bodie et al., 2014), uttrykt på følgende måte:

$$\text{Jensens alpha} = \alpha_p = R_p - (R_f + (E(r_M) - R_f)\beta_p) \quad (3.8)$$

hvor  $R_p$  er gjennomsnittlig avkastning til porteføljen,  $R_f$  er risikofri rente,  $E(r_M)$  er forventet markedsavkastning og  $\beta_p$  er porteføljens systematiske risiko. Som for Treynor ratio egner også dette prestasjonsmålet seg best for veldiversifiserte investorer.

## 3.6 Nyere prestasjonsmål

Siden tradisjonelle prestasjonsmål ofte kritiseres for å egne seg lite til å vurdere prestasjonen til hedgefond har det blitt gjort forsøk på å utvikle nyere prestasjonsmål som skal passe bedre til hedgefondenes statistiske struktur. De mest vanlige kan deles inn i to hovedgrupper som baseres på nedsiderisiko og verditap.

### 3.6.1 Nedsiderisiko

Nedsiderisiko tar utgangspunkt i risikoen knyttet til avkastningen under et visst akseptabelt minimumsnivå (MAR), som ofte settes lik risikofri rente eller null (Bacon, 2013). Nedsiderisiko omfatter dermed investors risikopreferanser, hvor minimumsavkastningen reflekterer investorens mål (Plantinga et al., 2001). All positiv avkastning inkluderes som 0 i beregningen av nedsiderisiko (Bacon, 2013). I følge Plantinga et al. (2001) er nedsiderisiko et mål relatert til lavere partielle momenter (LPM). LPM måler risiko ved negative avvik fra avkastningen i forhold til en minimum akseptabel avkastning (MAR) uttrykt som (Eling & Schuhmacher, 2007):

$$\text{LPM}_{n,i}(\tau) = \frac{1}{T} \times \sum_{t=1}^T \max(\tau - r_{i,t}, 0)^n \quad (3.9)$$

hvor  $\tau$  tilsvarer MAR,  $r_{i,t}$  er avkastningen i perioden og  $n$  et mål på hvordan avviket fra MAR er vektet. Siden LPM kun tar hensyn til negative avvik fra minimumsavkastningen, ser det ut til å være et bedre mål på risiko enn standardavvik som både tar positive og negative avvik i betraktning (Eling & Shuchmacher, 2007). I det følgende presenteres tre prestasjonsmål basert på nedsiderisiko.

#### 3.6.1.1 Sortino

Sortino ratio er en direkte parallell til Sharpe ratio, hvor standardavviket erstattes med et mål på nedsiderisiko. Dette kommer av at Frank Sortino mente at den viktigste risikoen ikke var volatilitet, men heller risikoen av å ikke oppnå en målsatt avkastning i forhold til et investeringsmål. Sortino ratio måler derfor inkrementell avkastning over et akseptabelt minimumsnivå (MAR) i forhold til nedsideavviket (Lhabitant, 2004), og uttrykkes matematisk som følger:

$$\text{Sortino ratio} = \frac{R_i - \text{MAR}}{DD_i} \quad (3.10)$$

hvor  $R_i$  er gjennomsnittlig avkastning, MAR er det minste akseptable avkastningsnivået, ofte satt til enten 0 eller lik risikofri rente og  $DD_i$  er nedsideavviket til avkastningen til investering  $i$  under MAR.

### 3.6.1.2 Omega

I følge Bacon (2013) ble Omega utviklet av Shadwick og Keating (2002) som en gevinst-tap ratio som fanger opp alle høyere momenter i avkastningsfordelingen. Omega dividerer avkastningen over en terskelgrense på avkastningen under denne terskelgrensen, definert som følger:

$$\text{Omega} = \frac{\text{Oppsidepotensial}}{\text{Nedsidepotensial}} = \frac{\frac{1}{n} \times \sum_{i=1}^n \max(r_i - r_T, 0)}{\frac{1}{n} \times \sum \max(r_T - r_i, 0)} \quad (3.11)$$

Fordelen med dette prestasjonsmålet er at det tar hensyn til høyere momenter i avkastningsfordelingen, slik at det justerer for både skjevhet og kurtose (Bacon, 2013). Jo høyere Omega ratio, jo bedre. Omega ratio er lik 1 når  $r_T$  er lik gjennomsnittlig avkastning.

### 3.6.1.3 Kappa

Prestasjonsmålet Kappa, som ble introdusert av Kaplan og Knowles (2004) blir presentert som et generalisert risikojustert prestasjonsmål. Generalisert i den forstand at Kappa kan bli til et hvilket som helst risikojustert prestasjonsmål gjennom en enkel parameter (Gèhin, 2004). Kappa defineres som:

$$\text{Kappa}_{n,i}(\tau) = \frac{R_i - \tau}{n \sqrt{\text{LPM}_{n,i}(\tau)}} \quad (3.12)$$

hvor  $R_i$  er avkastningen i perioden,  $\tau$  er terskelgrensen for hva investoren regner som tap, og LPM er et uttrykk for nedsiderisikoen. I analysedelen vil vi i prestasjonsvurderingen av nordiske hedgefond bruke  $\text{Kappa}_{3,i}(\tau)$ .

Kaplan og Knowles (2004) viser hvordan de tre prestasjonsmålene basert på nedsiderisiko er relaterte gjennom at Kappa kan generaliseres.  $\sqrt{\text{LPM}_2}$  er det samme som  $\text{DD}_i$  i formelen for Sortino ratio. Omega ratio kan også uttrykkes som:

$$\text{Omega} = \frac{r_i - \tau}{\text{LPM}_{1,i}(\tau)} + 1 \quad (3.13)$$

slik at Omega, Sortino og Kappa bruker henholdsvis LPM av ordre 1, 2 og 3. Valg av ordre av LPM bør være høyere jo mer risikoavers en investor er (Eling & Shuchmacher, 2007).

### 3.6.2 Verditap

I praksis er det å beregne prestasjonsmål basert på verditap populært, i følge Eling og Schumacher (2007). De definerer verditapet til et verdipapir som tapet over en viss investeringsperiode. Lhabitant (2004) definerer verditap som nedgangen i netto aktivaverdi fra det høyeste historiske punktet, og som oftest blir det uttrykt i prosent.

Det finnes flere ulike metoder å beregne verditap på. Et individuelt verditap er enhver tapende periode i løpet av en investeringsperiode. Det største individuelle verditapet er det største individuelle uavbrutte tapet over en avkastningsserie. Dette kan uttrykkes ved  $D_{Lar}$  (Bacon, 2008).

Det maksimale verditapet er det maksimale tapet i prosent som en investor kunne ha opplevd i en spesifikk tidsperiode (Lhabitant, 2004). Bacon (2008) presiserer at det er viktig å ikke forveksle det største individuelle verditapet med maksimalt verditap, og foreslår å benytte seg av maksimalt potensielt tap over en tidsperiode, typisk tre år. Dette skal representere tapet en investor lider ved å kjøpe på det høyeste punktet og selge på det laveste. Maksimalt verditap kan uttrykkes ved  $D_{Max}$ . (Bacon, 2008).

Gjennomsnittlig verditap er gjennomsnittlig og kontinuerlig negativ avkastning over en investeringsperiode. Noen investorer mener bare de største verditapene i en avkastningsserie er av interesse, og setter dermed en maksimal grense for hvor mange negative avkastninger en skal ha med i beregningen, eksempelvis tre eller fem. Dette fører også til at det blir en mer ”rettferdig” sammenligning mellom porteføljer eller aktivaer (Bacon, 2008). Gjennomsnittlig avkastning kan uttrykkes ved:

$$\bar{D} = \sum_{j=1}^{j=d} \frac{D_j}{d} \quad (3.14)$$

der

$D_j$  = j antall verditap over analysert periode

$d$  = totalt antall verditap over analysert periode (Bacon, 2008)



### 3.6.2.1 Calmar

Calmar har likhetstrekk med Sharpe, men benytter maksimalt verditap i stedet for standardavviket for å reflektere investors risiko. For fond som overstiger en viss positiv utvikling vil en høy meravkastning i en prospektiv periode gi lavere Sharpe ratio. Dermed blir fondet straffet for å generere ekstraordinær meravkastning. Prestasjonsmål basert på verditap lider ikke av denne effekten, og dette blir best illustrert gjennom Calmar ratio. En høy meravkastning påvirker bare telleren og ikke nevneren, noe som dermed gir et høyere prestasjonsmål (Auer & Schumacher, 2013). Bacon (2008) uttrykker Calmar ratio ved:

$$CR = \frac{r_p - r_T}{D_{Max}} \quad (3.15)$$

### 3.6.2.2 Sterling

Sterling ratio erstatter maksimalt verditap i Calmar ratio med gjennomsnittlig verditap over den analyserte perioden. I praksis er det flere varianter av Sterling ratio, noe som kan komme av at prestasjonsmålet blir brukt på flere ulike aktivakategorier og utenfor finanssektoren. Bacon (2008) uttrykker Sterling ratio ved:

$$SR = \frac{r_p - r_F}{\sum_{j=1}^{j=d} \frac{D_j}{d}} \quad (3.16)$$

Hva som definerer gjennomsnittlig verditap over perioden varierer. Eling og Schumacher (2007) har benyttet de fem største verditapene i sin kalkulering av Sterling ratio. Bacon (2008) hevder antallet som inngår i gjennomsnittlig verditap kommer an på investors preferanser. Auer og Schumacher (2013) benyttet også fem i sin kalkulering, men hevder også at antallet kan ansees som irrelevant dersom en investor bare er interessert i å identifisere de beste fondene.

### 3.6.2.3 *Burke*

Burke ratio forsøker å straffe dype og forlengede verditap i motsetning til flere milde, ved å ta kvadratroten av summen av kvadratene til hvert verditap. Bacon (2008) uttrykker Burke ratio ved:

$$BR = \frac{r_p - r_F}{\sqrt{\sum_{j=1}^d D_j^2}} \quad (3.17)$$

På samme måte som med Sterling ratio kan antall verditap benyttet begrenses til et fastsatt antall av de største verditapene (Bacon, 2008).

## **4.0 Databeskrivelse**

I denne seksjonen vil vi gi våre begrunnelser for valg av datamateriale, samt forklare hvordan vi metodisk har benyttet materialet. I tillegg presenterer vi eventuelle feilkilder knyttet til bruk av data fra hedgefonddatabaser. Innhenting av data har foregått via databaser på internett, og programmene vi har brukt for å behandle datamaterialet etter innhenting er Excel og R. Til slutt kommer vi med en presentasjon av to analyseverktøy, kointegrasjon og regresjon.

### **4.1 Valg datamateriale**

Da vi har en kvantitativ tilnærming til oppgaven i form av tallanalyse, har vi hentet alt av datamateriale fra eksterne databaser. Databasene vi har benyttet oss av for innhenting av data for aksjer er Oslo Børs og Nasdaq OMX Nordic, samt Hedge Nordic for hedgefond. Aksjeindeksene vi har valgt er alle benchmarkindekser som er investerbare og justert for utbytte. Da vi ikke kunne finne en felles nordisk aksjeindeks som representerer Norge, Sverige, Danmark og Finland og som passet våre kriterier valgte vi å sette sammen en egen benchmarkindeks. Denne har vi valgt å kalle Nordic Benchmark, og vi vil gi en forklaring på hvordan vi har satt sammen denne under punkt 4.1.2. Data på hedgefond har vi hentet fra Hedge Nordics egen hedgefondindeks, Nordic Hedge Index.

#### **4.1.1 Nordic Hedge Index**

Hedge Nordic er et medium som fokuserer på alternative investeringer og hedgefond i Norden. De er ledende innen dette feltet, og gir blant annet nyheter, forskning og profesjonelle meninger om og for den nordiske industrien for alternative investeringer. Siden 1. januar 2005 har de publisert sin egen hedgefondindeks, Nordic Hedge Index (heretter kalt NHX). Dette er en samleindeks for alle hedgefond i Norge, Sverige, Danmark, Finland og Island, som rapporterer til Hedge Nordic. I følge Nordic Business Media (u.å.) er NHX er en likevektet indeks, og følgende kriterier må være oppfylt for at en skal kunne bli med i den nordiske indeksen:

- i) Fondsforvalter er hjemmehørende i et av de nordiske landene.
- ii) Fondet er hjemmehørende i et av de nordiske landene.
- iii) Ledelsen/eierne har en klar, sterk nordisk bakgrunn.
- iv) Nordisk investeringstema.

Per januar 2016 var det 152 registrerte hedgefond i Hedge Nordic sin database. Disse 152 fondene er fordelt på strategiene Equities, CTA, Fixed Income, Multi-Strategy og Fund of Funds. Strategiene er i tillegg til samleindeksen NHX også representert som egne indekser. Hedge Nordic beregner alle indeksverdiene ved hjelp av aritmetisk gjennomsnitt av månedlige avkastninger fra alle de registrerte fondene. Historiske data går tilbake til januar 2005, og inkluderer ”døde” fond som enten har sluttet å eksistere eller sluttet å rapportere, noe som gir et mer korrekt bilde av utviklingen og industrien. Det er per mars 2016 ikke mulig å få en oversikt over antall ”døde” fond for hvert år siden 2005, eller oversikt over antall registrerte fond hvert år siden 2005 (Kamran Ghalitschi, personlig kommunikasjon, 22. januar 2016)

#### **4.1.2 Nordic Benchmark**

For å lage en representativ aksjeindeks for Norden har vi tatt utgangspunkt i hovedindeksene til Norge, Sverige, Danmark og Finland, da vi mener disse representerer markedet i de respektive landene best. For å representere Norge har vi tatt utgangspunkt i OSEBX, og hentet historiske data fra Oslo Børs. Siden Nasdaq eier børsene i Sverige, Danmark og Finland har vi hentet historiske data for disse landene fra Nasdaq OMX Nordic. Hovedkriteriene for valg av de ulike indeksene er at de skal være investerbare, justert for utbytte samt inneholde et antall aksjer som reflekterer markedet. Under vil vi gi en kort presentasjon av indeksene som vår egenlagede indeks består av:

##### ***OSEBX***

Oslo Børs Hovedindeks er en investerbar indeks som inneholder et representativt utvalg av alle noterte aksjer på Oslo Børs. Indeksen revideres på halvårlig basis og endringene implementeres 1. desember og 1. juni. Verdipapirene i OSEBX er friflytjustert samt justert for utbytte.

##### ***OMX Copenhagen Benchmark (OMXCBGI)***

Indeksen består av de 50 til 80 største og mest omsatte aksjene, og representerer de fleste sektorer. Vektingen av aksjene er basert på markedsverdi og indeksten er friflytjustert. Indeksen fungerer som en indikator på den generelle trenden på børsen i København og er ment å gi en kostnadseffektiv indeks som en investor fullt ut kan replikere. Indeksen er spesielt attraktivt for bruk i investeringsprodukter og som en sammenligningsindeks for investorer. Den er utbyttejustert og revideres to ganger i året (Nasdaq OMX Nordic, u.å.a).

### ***OMX Stockholm Benchmark (OMXSBGI)***

Denne indeksen består av et utvalg av de største og mest omsatte aksjene, med representasjon fra et flertall av de største sektorene. Vekten av hver aksje i indeksen er basert på friflytjustert markedsverdi. Indeksen fungerer som en indikator på den generelle ytelsen på NASDAQ OMX Stockholm og er ment å være en kostnadseffektiv indeks som en investor kan fullt ut gjenskape. Indeksen er attraktivt til bruk i ulike investeringsprodukter og som en sammenligningsindeks for investorer. Indeksen er utbyttejustert og revideres to ganger i året (Nasdaq OMX Nordic, u.å.b).

### ***OMX Helsinki Benchmark (OMXHBGI)***

OMX Helsinki Benchmark består av de 50 til 70 største og mest omsatte aksjene, og skal representere de fleste bransjer. Vekten av de konstituerende aksjene er basert på markedsverdi og er friflytjustert. Indeksen fungerer som en indikator på den generelle trenden på Helsinkibørsen. Også denne er spesielt attraktivt for bruk i investeringsprodukter og som et sammenligningsindeks for investorer. Den er utbyttejustert og revideres to ganger i året for å sikre at det gir høy investerbarhet og lave transaksjonskostnader (Nasdaq OMX Nordic, u.å.c).

Både Oslo Børs og Nasdaq utgir de historiske dataene i daglige data. Det første vi gjorde før vi satte sammen disse fire indeksene til en felles indeks, Nordic Benchmark, var å gjøre daglige data om til månedlige data i Excel. Deretter beregnet vi logaritmisk avkastning for hver måned for hver indeks. Logaritmisk avkastning er kontinuerlig forrentet, og er det samme som geometrisk avkastning (Lhabitant, 2004). Vi velger å bruke logaritmisk avkastning da det er vanlig å anta at den har konstant forventning og varians, samt er normalfordelt (Aas, 2004). Etter dette beregnet vi andelen til hver indeks hver måned. Dette for å få et korrekt bilde av hvor stor andel av aksjemarkedet i Norden de ulike landene har. Deretter fant vi vektet avkastning per måned og la disse sammen til en total avkastning per måned. Denne totale avkastningen representerer samleindeksen Nordic Benchmarks avkastning.

Til slutt beregnet vi indeksverdiene til Nordic Benchmark ved hjelp av avkastningen, og satte inngangsverdi lik 100. Ved at vi har tatt hensyn til andeler og vektet avkastning mener vi denne indeksen reflekterer det nordiske aksjemarkedet godt.

### 4.1.3 Risikofri rente

Siden vi analyserer det nordiske hedgefondmarkedet ønsket vi å finne en risikofri rente som representerer det nordiske markedet. Vi har innhentet årlig gjennomsnitt fra 2005 til 2015 på statsobligasjoner med løpetid på ti år for de fire nordiske landene. Deretter beregnet vi et aritmetisk gjennomsnitt av disse rentene slik at vi fikk en årlig og en månedlig risikofri rente for Norden. Ved analysing av Nordic Benchmark, NHX samlet samt de ulike strategiindeksene har vi benyttet oss av disse to rentene, men ved analyse av hedgefondindekser basert på land har vi benyttet årlig gjennomsnitt fra ti års statsobligasjoner fra hvert individuelle land. De risikofrie rentene vi benytter i analysen er presentert i tabell 4.1.

Tabell 4.1: Risikofri rente<sup>9</sup>

	Årlig %	Månedlig %
<b>Norden</b>	2,91	0,24
<b>Norge</b>	3,32	0,28
<b>Sverige</b>	2,73	0,23
<b>Danmark</b>	2,74	0,23
<b>Finland</b>	2,86	0,24

### 4.1.4 Fondsspesifikke faktorer

I tillegg til å analysere indeksverdier og avkastning vil vi gjøre analyser på størrelse, målt ved forvaltningskapital, og fondenes alder. Datamaterialet for disse analysene har vi også hentet fra Hedge Nordic. Kriteriene vi har satt for beregninger på forvaltningskapital er at de enkelte fondene må ha minimum fem år med historiske data, samt rapporterte data per 31.12 for de aktuelle årene. Da det var en del hull i de historiske dataene for hvert fond, satt vi til slutt igjen med et utvalg på 32 fond blant de 152 registrerte fondene, som oppfylte disse kriteriene. Hvilken valuta fondenes forvaltningskapital er rapportert i varierer fra fond til fond, og for å gjøre analysen enklere ønsket vi å gjøre alle dataene om til en felles valuta. Da mange fond rapporterte i Euro, fant vi det mest hensiktsmessig å transformere tallene til Euro for de

---

<sup>9</sup> Danmarks Statistik – statistikbanken.dk (u.å.)

fondene som ikke opererte med denne valutaen. For å få et historisk korrekt bilde har vi benyttet valutakurs omgjort til Euro per 31.12 for hvert år fra 2005 til 2015.

Angående data på fondenes alder har vi benyttet årlige data. Da noen fond er under 1 år gamle per 31.12.2015 endte vi opp med fullstendige data på 147 av de totalt 152 fondene i indeksen.

## **4.2 Valg av dataperiode**

Dataperioden vi har valgt å analysere strekker seg fra 1. januar 2005 til 31. desember 2015. Dette gir oss historiske data over 11 år, noe vi mener er tilstrekkelig for å kunne analysere utvikling over tid. I tillegg vil det være vanskelig å innhente data fra tidligere enn år 2005 på nordiske hedgefond, da NHX ble opprettet det året. Siden årene 2007 til 2009 var preget av finanskrisen, synes vi også det er relevant å ha historiske data som går tilbake noen år før krisen for fullt satte inn, samt årene etter. Dermed mener vi det vil gi et mer korrekt bilde av faktisk utvikling. Samtidig kan det tenkes at dataperioden i noen år etter finanskrisen fremdeles kan være preget av unntakstilstand, og det kan være vanskelig å vurdere hvor lang tid det har tatt for markedet å komme tilbake til normaltilstand.

## **4.3 Feilkilder i hedgefonddatabaser**

Det finnes mange hedgefonddatabaser som samler informasjon om hedgefond. Siden hedgefond ikke følger noen fast investeringsstruktur kan det lede til feil i databasene. Fung og Hsieh (2002) nevner tre grunner til at det ikke eksisterer en fullstendig oversikt over hvert enkelt hedgefond og hvordan feilkilder kan oppstå:

- 1) Det er ingen rapporteringsplikt, slik at det er frivillig om en ønsker at hedgefondet skal registreres i en database eller ikke. Siden det ikke er noe krav til informasjon fra forvalterne kan databasene være preget av mangelfull informasjon. Dette fører til at det bare er en del av eksisterende hedgefond som kan observeres.
- 2) De fleste tilgjengelige databasene ble opprettet i 1994 og startet å samle inn data rundt den tid. Data om hedgefond som ble avvirket før den tid kan derfor ha gått tapt og ikke blitt tatt med.

3) Ulike databaser har ulike kriterier for å inkludere hedgefond og ulike datainnsamlingsmetoder. Dette kan for eksempel være kriterier som fond av en viss størrelse eller kun fond som følger bestemte investeringsstrategier. Indekser basert på de forskjellige databasene vil derfor ha sine særpreg, og vil ikke gjenspeile den totale mengden av hedgefond som finnes.

Feilkilder som kan oppstå er survivorship bias, selection bias og instant history bias, og det er viktig å ta hensyn til disse feilkildene ved valg av database. I følge Fung og Hsieh (2002) finnes det databaser som ønsker å skape omfattende hedgefondindekser hvor de tar i bruk metoder for å prøve å fjerne feilkilder. Likevel er det viktig å poengtere at det er umulig å unngå feil i hedgefonddata. Feilkildene kan påvirke resultater knyttet til avkastning og risiko, og det er derfor viktig å være klar over hvilke feilkilder som finnes. I dette underkapitlet vil vi presentere vanlige feilkilder forbundet med hedgefonddatabaser.

#### **4.3.1 Survivorship bias**

Survivorship bias oppstår som en følge av at mislykkede fond slutter å rapportere til databasen fordi de ikke eksisterer lengre. Det er vanlig å anta at hovedgrunnen til dette er på grunn av dårlige prestasjoner. Survivorship bias betyr dermed at det kun er vellykkede fond som er inkludert i databasen (Bodie et al., 2014). Databasen kan være fristet til å ikke inkludere de fondene de mener kan skade deres omdømme om å gi pålitelig informasjon til kundene (Fung & Hsieh, 2002). Survivorship bias kan føre til overvurdering av avkastning og undervurdering av risiko når fond som viser til dårlige prestasjoner ekskluderes fra databasen.

Effekten av survivorship bias kan for aksjefond måles direkte ved å se på forskjeller i avkastning i en gitt tidsperiode, men for hedgefond er det mer komplisert. Siden hedgefond ikke er observerbare kan ikke survivorship bias måles direkte. Feilkilden kan kun estimeres ved hjelp av hedgefond i en database. Denne begrensningen skaper to nye problemer som aksjefond slipper unna. Det første problemet er knyttet til informasjon om hedgefond som sluttet å eksistere før de første databasene ble opprettet. Derfor er det muligens mye informasjon som har gått tapt. Det andre problemet er knyttet til forskjellen mellom hedgefond som har valgt å slutte å rapportere til databasen og fond som har blitt avvirket, såkalte ”døde fond” (Fung & Hsieh, 2002). Denne feilkilden er som tidligere nevnt tatt høyde for i HedgeNordic sin database ved at de inkluderer ”døde fond”.



### 4.3.2 Selection bias og instant history bias

Selection bias oppstår som følge av at hedgefondene selv kan velge om de ønsker å rapportere informasjon til databaser (Nygård et al, 2006). Feilkilden ligger i at det da vil oppstå forskjeller mellom fondene i og utenfor databasen. På den ene siden har vi fond som presterer bra og ønsker å bli inkludert i en database, i håp om å trekke til seg nye investorer. Dette fører til at databasen vil vise en bedre presentasjon enn de hedgefondene som ikke har rapportert inn informasjon. På den andre siden har vi at hedgefond ikke rapporterer inn informasjon fordi de ikke ønsker å tiltrekke seg nye investorer (Fung & Hsieh, 2002).

Et problem relatert til selection bias er instant history bias. Denne feilkilden kommer av at hedgefond selv har mulighet til å fylle inn informasjon om den historiske utviklingen fra perioden før de ble med i databasen. På den måten kan hedgefondene selv velge hvilken del av sin historie de ønsker å inkludere. Sannsynligheten er høy for at gode prestasjoner trekkes frem, noe som kan føre til at gjennomsnittlig avkastning i databasene blir for høy (Nygård et al, 2006).

Konsekvensen av feilkildene er at de muligens ikke gir korrekt informasjon til investorer, og samtidig kan det føre til at risikojustert avkastning blir overvurdert og risikoen undervurdert.

## 4.4 Analyseverktøy

### 4.4.1 Kointegrasjon og Engle-Granger kointegrasjonstest

Kointegrasjon kan brukes til å identifisere felles stokastiske trender blant forskjellige finansielle variabler. Dersom de finansielle variablene er kointegrerte kan det også sies at variablene innehar et langsiktig forhold. En trend representerer en langsiktig bevegelse i en variabel. En stokastisk trend er en persistent, men tilfeldig langsiktig bevegelse. En vanlig brukt metode for å avdekke kointegrasjon er Engle-Granger to-steps kointegrasjonstest (Fabozzi et al., 2014). Det første en må gjøre er å sjekke om variablene er ikke-stasjonære og  $I(1)$ , og de differensierte variablene er stasjonære,  $I(0)$ . Dersom dette kravet er oppfylt kan en starte på steg 1 som går ut på å estimere en langsiktig likevektsligning. Denne er gitt ved:

$$y_t = \beta_0 + \beta_1 x_t + u_t \quad (4.1)$$

Først må en teste om regresjonsresidualene er stasjonære, altså  $\hat{u}_t \sim I(0)$ . Til dette kan en benytte en Dickey-Fuller-test med Engle-Granger kritiske verdier. Dersom  $I(0)$  ikke forkastes er residualene stasjonære, noe som impliserer at det er et stasjonært likevektsforhold mellom variablene, gitt ved:

$$y_t - (\beta_0 + \beta_1 x_t) = u_t = \text{likevektsfeil} \sim I(0) \quad (4.2)$$

Dersom residualene er stasjonære går en videre til steg 2 som er å estimere en feilkorrigeringsmodell gitt ved:

$$\Delta y_t = \hat{v}_1 + \hat{\alpha}_1 \hat{u}_{t-1} + \hat{\varepsilon}_{1,t} \quad (4.3)$$

Her brukes likevektsfeilen i forrige periode som forklaringsvariabel. Dette må også gjøres for den differensierte variabelen  $x$ :

$$\Delta x_t = \hat{v}_2 + \hat{\alpha}_2 \hat{u}_{t-1} + \hat{\varepsilon}_{2,t} \quad (4.4)$$

$\hat{\alpha}_1$  og  $\hat{\alpha}_2$  blir kalt justeringskoeffisienter, da de korrigerer avvik fra likevekt. Nullhypotesen i Engle-Granger prosessen er ingen kointegrasjon, og alternativhypotesen er kointegrasjon. Egenskapene til residualene bør være tilfredsstilte, altså ingen autokorrelasjon eller heteroskedastisitet, og helst normalfordelte (Enders, 2015).

#### 4.4.2 Enkel lineær regresjonsanalyse

For å dypere studere et eventuelt forhold mellom hedgefondindeksene og aksjeindeksen ønsker vi å utføre en regresjonsanalyse. En lineær regresjon hypoteserer at en avhengig variabel er bestemt av en eller flere uavhengige variabler. Vi har valgt å utføre 8 ulike regresjoner, med en avhengig og en uavhengig variabel i hver av dem. Dette utføres på avkastningsdataene til indeksene og ikke med indeksverdier. Da vi bare har en uavhengig variabel i regresjonene er dette betegnet som enkel lineær regresjon. Vi ønsker å undersøke om avkastningen i aksjeindeksen Nordic Benchmark er en forklaringsvariabel for avkastningen til de ulike hedgefondstrategiene samt NHX. Dette gjøres med utgangspunkt i

tidsseriedata. I tillegg ønsker vi å finne ut om fondenes størrelse og fondenes alder har er forklaringsfaktorer for avkastningen til hedgefond, og dette gjennomføres med tvernsnittsdata.

For å kunne utføre en regresjonsanalyse på tidsserievariabler må en teste om datamaterialet er stasjonært. En tidsserie er stasjonær hvis dens gjennomsnitt, varians og kovarians er konstant over tid. I forkant av regresjonsanalysene gjennomførte vi derfor en Dickey-Fuller-test for å sjekke om avkastningsdataene var stasjonære. Dersom nullhypotesen om ikke-stasjonaritet forkastes er datamaterialet stasjonært, det vil si dersom teststatistikken er høyere enn kritisk verdi. Det er i tillegg visse forutsetninger som må være oppfylt før en kan utføre en regresjonsanalyse:

1.  $E(u_t) = 0$ , innebærer at feilleddene har forventning lik null. Brooks (2008) påpeker at denne forutsetningen oppfylles så lenge et konstantledd inkluderes i regresjonsligningen (Brooks, 2008).
2.  $\text{Var}(u_t) = \sigma^2 < \infty$ . Forutsetningen innebærer at feilleddene er homoskedastisk, noe som vil si at de har konstant varians. Dersom denne forutsetningen ikke er oppfylt vil fordelingen være heteroskedastisk. Konsekvensen av å ignorere heteroskedastisitet er at parameterestimaterne ikke lenger er effektive, og at tolkninger av standardfeil sannsynligvis vil være misvisende (Brooks, 2008). For å teste om det eksisterer heteroskedastisitet i hedgefondstrategiene vi har tatt med i regresjonsanalysene har vi benyttet en Breusch-Pagan test. Dersom teststatistikken overstiger de kritiske verdiene (kji-kvadrat, 1 frihetsgrad) forkastes nullhypotesen om ingen heteroskedastisitet.
3. Verdiene av feilleddene har uavhengige fordelinger. For å oppnå denne forutsetningen må feilleddet  $u_t$  være uavhengig fordelt fra  $u_{t'}$ , for  $t' \neq t$ . Dersom denne forutsetningen blir brutt er feilleddene utsatt for autokorrelasjon. Dette vil si at i den estimerte regresjonsligningen må residualene ikke være autokorrelerte. Det er forholdsvis vanlig med autokorrelasjon når en opererer med tidsseriedata da det ofte er tilfelle at verdien av feilleddet i en observasjon er korrelert med dens verdi i den neste. Den vanligste formen for autokorrelasjon er en såkalt første ordens autoregressiv autokorrelasjon, forkortet til AR(1). Denne er gitt ved:

$$u_t = \rho u_{t-1} + \varepsilon_t \quad (4.5)$$

der  $\varepsilon_t$  er en såkalt innovasjon med gjennomsnitt på 0. I denne typen autokorrelasjon avhenger  $u_t$  bare av  $u_{t-1}$  og innovasjonen, derav tilnavnet første orden. En av konsekvensene ved autokorrelasjon er at feilleddene blir feilestimert (Dougherty, 2011). For å teste for autokorrelasjon har vi benyttet oss av en Ljung Box test. Dersom teststatistikken er høyere enn kritisk verdi (kji-kvadrat, n frihetsgrader) forkastes nullhypotesen om ingen autokorrelasjon.

4. Feilleddet er normalfordelt. Normalt antar en at feilleddene ( $u_t$ ) er normalfordelte. Dersom  $u_t$  er normalfordelt vil det si at regresjonskoeffisientene også er det. Rettferdigjøringen av denne forutsetningen avhenger av Lindeberg-Fellers sentralgrenseteorem (CLT). Dette teoremet hevder at dersom en tilfeldig variabel er et sammensatt resultat av effektene fra et stort utvalg av andre tilfeldige variabler, vil den ha en tilnærmet normalfordeling selv om dens komponenter ikke har det, gitt at ingen av dem er dominante. Feilleddet  $u_t$  er sammensatt av et antall faktorer som ikke vises tydelig i regresjonsligningen, så selv om vi ikke vet noe om fordelingen til disse faktorene, kan vi vanligvis anta at feilleddet er normalfordelt (Dougherty, 2011). For å teste om feilleddene er normalfordelte har vi benyttet oss av en Jarque-Bera-test for normalitet. Nullhypotesen i denne testen er at residualene er normalfordelt, og dersom teststatistikken er høyere enn kritisk verdi forkastes nullhypotesen.

For at alle disse forutsetningene skal være oppfylt kan en eventuelt legge inn såkalte lags. En uavhengig variabel  $X$  som er lagget med en tidsperiode har verdien av variabelen  $X$  i forrige periode, referert som  $X_{t-1}$ . Generelt kan en si at en variabel som er lagget  $s$  tidsperioder har  $X$ -verdiene  $s$  tidsperioder tidligere, referert som  $X_{t-s}$ . Dersom en i regresjonsligningen kun legger til èn lag i den avhengige variabelen, utgjør dette en ADL(1,0) – modell (ADL = autoregressive distributed lag). I tre av regresjonsligningene har vi lagt til èn lag i både den uavhengige og den avhengige variabelen, og da opererer vi med en såkalt ADL(1,1)-modell. Den autoregressive delen av navnet refererer til at de laggede verdiene av den avhengige variabelen inkluderes på høyresiden av ligningen som en uavhengig variabel (Dougherty, 2011). I tillegg har vi i en av regresjonsligningene lagt til en regresjonstest for heteroskedastisitet og autokorrelasjon-konsistente standardfeil, i stedet for å legge til lags.

Denne testen vil kunne gi gyldige standardfeil og teststatistikk selv om regresjonen inneholder heteroskedastisitet, autokorrelasjon eller begge deler (Zeileis, u.å.).

## **5.0 Analyse og empiriske resultater**

Dette kapitlet omhandler analysen og resultatene fra denne. Vi starter med en beskrivelse og sammenligning av de ulike hedgefondindeksene og aksjeindeksen. Hovedfokuset blant hedgefondindeksene er de respektive hedgefondstrategiene, men i noen deler av analysen vil vi også trekke frem hedgefondindeksene som representerer de nordiske landene. Landene trekker vi inn fordi vi synes det er interessant å studere eventuelle forskjeller mellom dem. Deretter kommer vi med en presentasjon av statistiske mål og deskriptiv statistikk for avkastningsfordelingen til indeksene. For å forsøke å finne svar på om aksjemarkedet, fondenes størrelse og fondenes alder er forklaringsvariabler for avkastningen til hedgefond, utfører vi regresjonsanalyser på både indekser og individuelle hedgefond. For de to sistnevnte forklaringsvariablene studerer vi i tillegg til regresjon i hovedsak avkastning og standardavvik. For å vurdere prestasjonen til hedgefond gjennomfører vi så en prestasjonsanalyse basert på tradisjonelle og nyere prestasjonsmål. Det er verdt å nevne at alle tidligere studier nevnt i analysene er utført på det amerikanske eller det internasjonale hedgefondmarkedet, og vi ønsker å finne ut om resultatene fra disse er overførbare til det nordiske markedet.

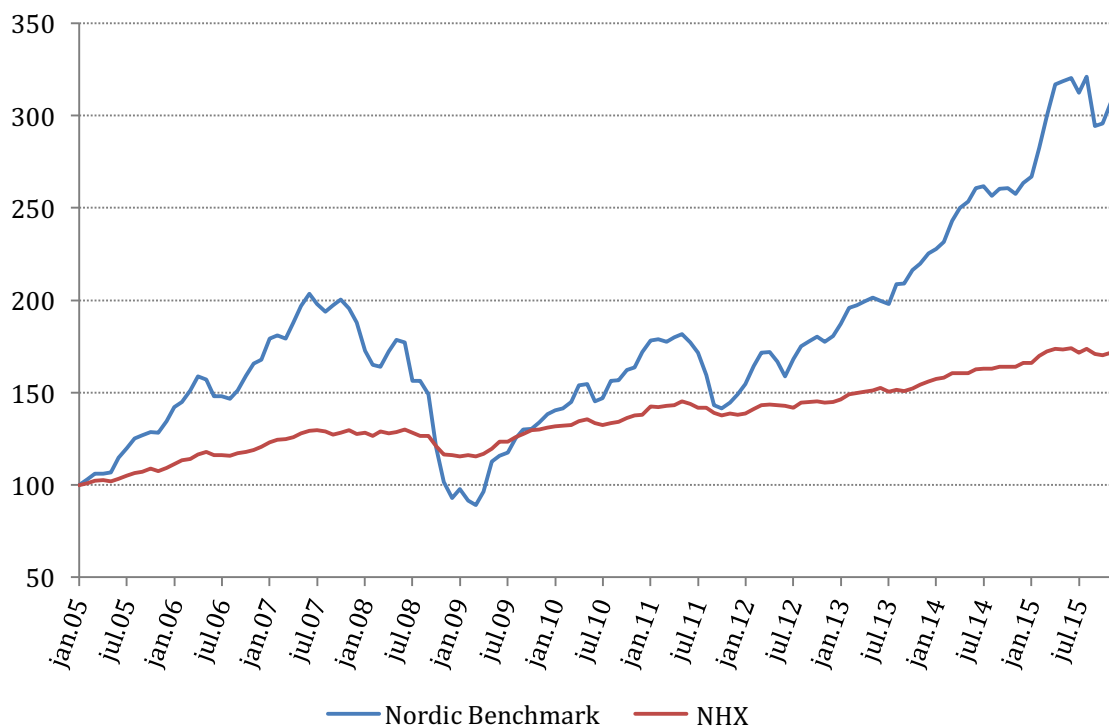
### **5.1 Beskrivelse og sammenligning av indekser**

I første del av analysen vil vi beskrive utviklingen, forholdet mellom samt sammenligne de ulike hedgefondindeksene og aksjeindeksen. Hedgefondindeksene er representert ved samleindeksen NHX, de fem ulike hedgefondstrategiene og indeksene basert på land. For å få samme sammenligningsgrunnlag er startverdi for alle indeksene satt til 100 i begynnelsen av analyseperioden.

Til å begynne med vil vi ta for oss en analyse av Nordic Benchmark opp mot NHX. Figur 5.1 viser utviklingen i akkumulert avkastning for de to nevnte indeksene. Som det framkommer av figuren har Nordic Benchmark størst akkumulert avkastning i hele perioden, men samtidig har den større svingninger i avkastningen. Figuren viser at aksjeindeksen hadde høy vekst fra januar 2005 og frem til juni 2007 da de første virkningene av finanskrisen satte inn. Fra perioden juni 2007 til mars 2009 falt indeksverdien med hele 55 %, og brukte ca. 4,5 år på å hente seg inn og overgå forrige toppnotering i juni 2007. Etter denne innhenting har veksten fortsatt å være høy frem til midten av 2015.

Til sammenligning har NHX hatt en jevn og positiv vekst gjennom hele analyseperioden. Utviklingen er stabil og har mindre svingninger sammenlignet med Nordic Benchmark. Fra juni 2008 til desember 2008 hadde indeksen det største fallet, en nedgang på ca. 11 %. Tiden brukt på å innhente dette fallet og overgå forrige toppnotering var ca. 1 år. Dette har mest sannsynlig også en sammenheng med finanskrisen som startet i 2007. Dette fallet er markant mindre enn for aksjemarkedet, og det kan se ut til at hedgefondmarkedet i Norden ikke ble påvirket av finanskrisen i like stor grad som det nordiske aksjemarkedet.

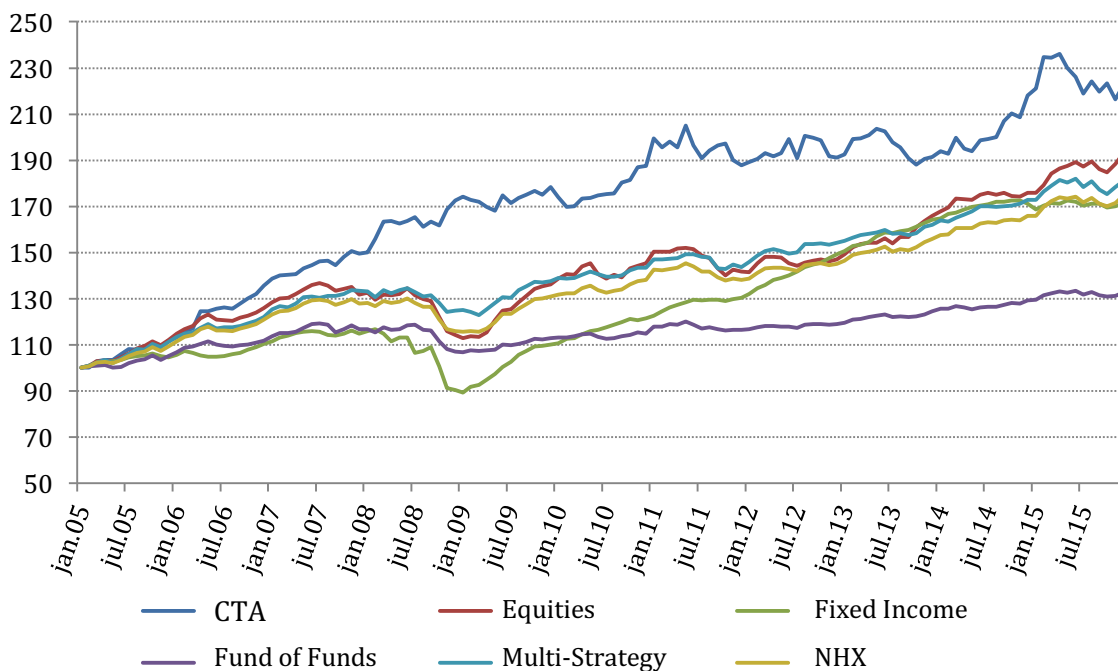
**Figur 5.1: Akkumulert historisk avkastning til hedgefondindeksen (NHX) og aksjeindeksen (Nordic Benchmark)**



Neste steg er å analysere utviklingen til de ulike hedgefondstrategiene. Figur 5.2 viser akkumulert avkastning for hele analyseperioden. Alle strategiene følger til en viss grad den samme konjunkturen, bortsett fra CTA. CTA har høyest akkumulert avkastning og er den strategien som har størst svingninger historisk, selv om svingningene for alle strategiene ikke er betydelig store. Dette er også den eneste strategien som ikke har hatt nedgang under finanskrisen fra 2007 til 2009, noe som sammenfaller med strategiens formål da de har en aktiv forvaltningsstrategi og forsøker å utnytte trender i markedet.

Equities, Multi-Strategy og hovedindeksen NHX er nesten helt sammenfallende i utviklingen. De hadde alle tre noe nedgang fra juli 2008 til januar 2009, men det var Multi-Strategy som hadde minst nedgang. En av grunnene til at Equities og NHX er så sammenfallende er høyst sannsynlig det faktum at ca. 36 % av NHX består av fond med Equities som strategi. Dette kan for så vidt også være en av grunnene til at Multi-Strategy følger den samme trenden, da de innehar den nest høyeste andelen av NHX.

**Figur 5.2: Akkumulert historisk avkastning for hedgefondindeksene**



Fixed Income og Fund of Funds har de laveste akkumulerte avkastningene, med unntak av at Fixed Income tar seg opp på nivå med Multi-Strategy, Equities og NHX i siste halvdel av 2012. Fund of Funds har en svært jevn og stabil utvikling over hele perioden, og ser ut til å være den strategien bortsett fra CTA som ble minst påvirket i form av nedgang under finanskrisen. Utviklingen er svakt positiv, nesten helt flat. Fra juni 2008 til desember 2008 var det et fall i indeksen på ca. 10%. Dette fallet er prosentvis mindre enn for de andre strategiene, men siden indeksen har svært lite svingninger brukte den i overkant av to år på å komme tilbake til samme nivå som forrige toppnotering i juni 2008. Fixed Income ser ut til å være den strategien som fikk størst fall under finanskrisen, med et fall på 21 % fra april 2008

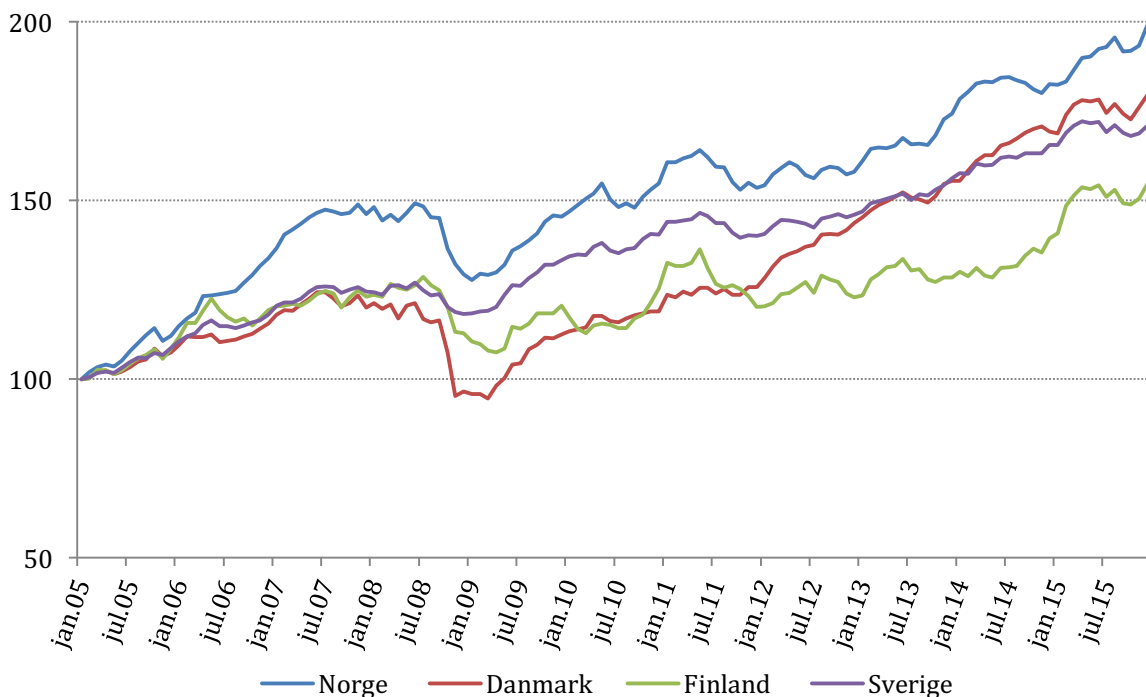


til desember 2008. Tiden brukt på å innhente og overgå forrige toppnotering i april 2008 var ca. 1,5 år.

Figuren viser at dersom en i januar 2005 hadde investert 100 Euro kunne en endt opp med alt ifra 132 til 222 Euro i desember 2015, avhengig av valgt investeringsstrategi. Dette gapet utgjør en prosentvis forskjell på 41 %.

Til slutt vil vi gi en kort analyse av avkastningen basert på land. Som vi ser av figur 5.3 er det Norge som har høyest historisk akkumulert avkastning, men alle de respektive landene følger omtrentlig den samme konjunkturen. Alle har også mer eller mindre fall i perioden 2008 – 2009, samt positiv vekst etter dette. Danmark var det landet der finanskrisen fikk størst innvirkning, med et fall på 21 % i indeksverdi. Sverige kom best ut i denne perioden, med et fall på ca. 6 %. Danmark er også det landet som har hatt høyest positiv vekst etter 2009, ved å gå fra en ”sisteplass” i desember 2007 til en ”andre plass” i mars 2014. Denne veksten sammenfaller også godt med utviklingen i aksjemarkedet i Danmark etter 2011 (Jf. vedlegg 1). Finland har lavest akkumulert avkastning sammenlagt for hele perioden, noe som også sammenfaller med aksjeutviklingen i Finland for denne perioden (Jf. vedlegg 1).

**Figur 5.3: Akkumulert historisk avkastning basert på land**



Samlet sett viser figurene 5.1, 5.2 og 5.3 at alle hedgefondindeksene bortsett fra CTA opplever nedgang fra ca. mai 2008 til februar/mars 2009, dog i noe varierende grad. For aksjemarkedet, representert ved Nordic Benchmark, starter nedgangen i juni 2007. Dette viser at det tok lengre tid før hedgefondindeksene ble påvirket av finanskrisen sammenlignet med aksjeindeksen. Både aksjeindeksen og alle hedgefondindeksene hadde sin bunnotering rundt årsskiftet 2008/2009. I tillegg viser figurene at aksjeindeksen i snitt bruker 3 år og 3 måneder lengre tid enn hedgefond på å innhente og overgå forrige toppnotering etter nedgang. Oversikt over prosentvis fall fra topp til bunn og restitusjonstid for alle indeksene er vist i vedlegg 2.

## **5.2 Statistiske mål fra avkastningsfordelingen**

I denne delen vil vi se nærmere på statistiske egenskaper ved avkastningsfordelingen til datamaterialet. Først vil vi ta utgangspunkt i en oppsummerende statistikk for de ulike hedgefondindeksene og aksjeindeksen. Deretter ser vi på skjevhet, kurtose og resultat fra Jarque-Bera-testen for normalitet i indeksene. Avslutningsvis ser vi på korrelasjon og kointegrasjon. Fortløpende gir vi også et innblikk i tidligere studier på temaene nevnt ovenfor.

### **5.2.1 Tidligere studier**

Bali et al. (2013) gjennomførte en studie på 11 hedgefondstrategier og sammenlignet dem med aksjeindeksen S&P 500, 10-års Treasury Bonds (T-Bonds) og en måneds Treasury Bills (T-Bills). Dataperioden de analyserer strekker seg fra januar 1994 til desember 2011. De finner at 9 av 11 strategier har høyere avkastning og lavere standardavvik enn aksjeindeksen. I tillegg finner de at det eksisterer betydelige avvik fra normalitet i avkastningsfordelingen til hedgefondene. Avkastningsfordelingene er skjeve og har betydelig excess kurtose. 8 av 11 strategier har negativ skjevhet. For å teste om hedgefondavkastningene er normalfordelt utfører de en Jarque-Bera-test, og resultatene fra denne testen er at nullhypotesen om normalfordelt avkastning avvises for alle strategiene.

Brooks og Kat (2002) studerer blant annet 8 forskjellige hedgefondstrategier over perioden januar 1995 til april 2001. Resultater fra deres analyse viser at mange av hedgefondindeksene ikke har normal avkastningsfordeling, med negativ skjevhet og positiv excess kurtose. Også de har benyttet en Jarque-Bera –test for å sjekke om avkastningen er normalfordelt. Med unntak av to strategier har resten av strategiene høy korrelasjon med aksjemarkedet og lav korrelasjon med obligasjonsmarkedet. Med unntak av en strategi er det også høy korrelasjon

mellom de ulike strategiindeksene, noe som tyder på at de ulike strategiene delvis deler de samme systematiske faktorene. Dette gjelder ikke bare indekser som er noenlunde like, men også for indekser som tilsynelatende har lite til felles.

Kat og Lu (2002) studerer de statistiske egenskapene til 376 hedgefond som deles inn i 7 ulike hedgefondstrategier i perioden juni 1994 – mai 2001. I analysen tar de utgangspunkt i månedlig avkastning hentet fra databasen Tremont TASS. Resultatene deres viser at hedgefond inneholder betydelig grad av negativ skjevhet og positiv excess kurtose. Studien tar også for seg hvordan hedgefond korrelerer med aksjer og obligasjoner samt korrelasjonen innad blant strategiene. Her kommer de frem til at hedgefond har en moderat positiv korrelasjon med aksjemarkedet, og en korrelasjon nær null med obligasjonsmarkedet. Når det gjelder korrelasjonen innad blant strategiene kommer de frem til at de fleste strategiene har en relativt lav korrelasjon.

Sandvik et al. (2011) analyserer avkastningen til ulike hedgefondindekser i perioden januar 1994 – februar 2009, hvor hovedfokuset er å se på forskjeller i prestasjonen til hedgefond under ulike markedsforhold. For hele perioden samlet kommer de frem til at avkastningsfordelingen til de ulike hedgefondstrategiene varierer betydelig. De fleste hedgefondindeksene viser negativ skjevhet og positiv excess kurtose, og når de tester for normalitet i avkastningsfordelingen kommer de frem til at ingen av hedgefondindeksene er normalfordelte. Resultatene i studien viser også at hedgefond er høyt positivt korrelert med aksjemarkedet og to obligasjonsindekser.

### **5.2.2 Deskriptiv statistikk**

Tabell 5.1 oppsummerer den deskriptive statistikken for de ulike hedgefondindeksene og aksjeindeksen. De fire første kolonnene gir en oversikt over gjennomsnittlig månedlig og årlig avkastning og standardavvik. Disse kolonnene viser at aksjemarkedet, representert ved Nordic Benchmark, helt klart har høyest avkastning i perioden sammenlignet med hedgefondindeksene. Månedlig og årlig avkastning for Nordic Benchmark er henholdsvis 0,96 % og 14,9 %. Fund of Funds har periodens laveste månedlige og årlige avkastning blant hedgefondindeksene, på henholdsvis 0,22 % og 2,7 %. CTA er den hedgefondstrategien som har høyest månedlig og årlig avkastning i perioden, på henholdsvis 0,61 % og 7,9 %. De resterende hedgefondindeksene basert på strategi samt NHX har en månedlig avkastning

mellom 0,42 % og 0,51 %, og en årlig avkastning mellom 5,4 % og 6,7 %. Selv om Nordic Benchmark oppnår høyest avkastning, er det også denne indeksen som har høyest risiko målt ved standardavvik.

Bali et al. (2013) fant som tidligere nevnt at de fleste hedgefondstrategier har lavere standardavvik enn aksjeindeksen, noe som stemmer med våre funn. Vår analyse skiller seg fra deres resultater der de finner at hedgefond også har høyere avkastning enn aksjemarkedet, og vi finner det motsatte. Brooks og Kat (2002) finner at sammenlignet med aksjeindeksene kombinerer alle hedgefondstrategiene, bortsett fra to, en relativt høy gjennomsnittlig avkastning med et relativt lavt standardavvik. Dette kommer ikke overens med våre funn, da ingen av strategiene har relativt høy gjennomsnittlig avkastning i forhold til aksjeindeksen, men strategiene har likevel betydelig lavere standardavvik enn aksjeindeksen. CTA har som tidligere nevnt den høyeste avkastningen, men også det høyeste årlige standardavviket på 6,9 %. Fund of Funds har samtidig som den laveste avkastningen også det laveste standardavviket på 3,1 %. Et annet interessant funn er at Fixed Income har over dobbelt så høy avkastning (5,7 %) som Fund of Funds, men bare 0,2 % høyere standardavvik. Fund of Funds er i tillegg den eneste strategien som har høyere standardavvik enn avkastning.

Med utgangspunkt i hedgefondindeksene basert på land, er det Norge som har høyest gjennomsnittlig avkastning. Samtidig har også Norge det nest laveste standardavviket av de fire landene. Finland har lavest avkastning, men høyest standardavvik. Ut fra tabell 5.1 finner vi ingen klar sammenheng mellom avkastning og standardavvik når vi studerer de nordiske landene.

De resterende kolonnene viser maksimumavkastning, minimumavkastning og andel måneder med positiv avkastning i løpet av perioden. Maksimum og minimum illustrerer ekstremverdier i avkastningen. Vi finner ikke noe klart mønster mellom høye ekstremverdier og høye standardavvik, bortsett fra aksjemarkedet. Fordelingen av andel positive måneder er forholdsvis jevnt fordelt, men med noen unntak. Fixed Income har den høyeste andelen positive måneder blant strategiene med en andel på 77 %. Resten av strategiene samt NHX ligger mellom 67 % og 70 %. Blant landene er det i litt større grad sprik mellom prosentandelene av positive måneder. Finland har den laveste andelen på 58 %, og Danmark har den høyeste på 70 %.

**Tabell 5.1: Oppsummerende statistikk for aksjeindeksen og hedgefondindeksene**

Indeks	Gj.snitt avkastning	Annualisert avkastning	Månedlig std.avvik	Annualisert std.avvik	Maks	Min	Andel positive mnd
Nordic Benchmark	0,96 %	14,9 %	4,6 %	13,5 %	16,7 %	- 19,2 %	70 %
NHX	0,43 %	5,4 %	1,2 %	3,6 %	3,3 %	- 4,4 %	70 %
CTA	0,61 %	7,9 %	2,1 %	6,9 %	6,4 %	- 4,3 %	67 %
Equities	0,51 %	6,7 %	1,6 %	4,8 %	4,6 %	- 5,4 %	68 %
Fixed Income	0,42 %	5,7 %	1,5 %	3,3 %	3,2 %	- 9,4 %	77 %
Fund of Funds	0,22 %	2,7 %	1,0 %	3,1 %	2,7 %	- 4,0 %	67 %
Multi-Strategy	0,45 %	5,7 %	1,2 %	3,8 %	2,7 %	- 3,2 %	69 %
Norge	0,55 %	7,1 %	1,5 %	4,5 %	3,9 %	- 6,0 %	69 %
Danmark	0,46 %	6,1 %	1,8 %	5,1 %	4,0 %	- 11,3 %	70 %
Finland	0,33 %	4,3 %	2,0 %	6,6 %	5,8 %	- 5,8 %	58 %
Sverige	0,41 %	5,1 %	1,0 %	3,2 %	2,8 %	- 2,8 %	65 %

Sett på strategiene isolert ser det ut til at det er klare tendenser til en sammenheng mellom avkastning og risiko, at jo høyere avkastning jo høyere standardavvik. Sett på landene isolert finner vi som tidligere nevnt ingen klare sammenhenger mellom avkastning og risiko målt ved standardavvik. Forholdet mellom avkastning og standardavvik er illustrert i figur 5.4.

**Figur 5.4: Forholdet mellom avkastning og risiko målt ved standardavvik**



### 5.2.3 Skjevhet, kurtose og Jarque-Bera-test

Som tidligere nevnt måler skjevhet symmetrien rundt gjennomsnittet til avkastningsfordelingen, mens kurtose måler spissheten til fordelingen. I en normalfordeling vil skjevhet være lik 0. Negativ skjevhet gir skjevhet i avkastningsfordelingen mot venstre, og positiv skjevhet gir skjevhet mot høyre. Dersom kurtose er større enn 3, eventuelt excess kurtose er større enn 0, indikerer dette at fordelingen er spissere og har fetere haler enn hva normalfordelingen ville hatt.

Som vi ser av tabell 5.2 har alle hedgefondstrategiene negativ skjevhet bortsett fra CTA, som har positiv. Alle strategiene har positiv excess kurtose. Med unntak av CTA indikerer dette at alle har venstrevridd avkastningsfordeling. Dette kan medføre mange små gevinster, men samtidig større tap. Våre resultater angående skjevhet og kurtose kommer dermed overens med tidligere nevnte studier om temaet, at de fleste strategiene har negativ skjevhet og positiv excess kurtose. I vår analyse er Fixed Income den strategien som skiller seg ut fra de andre. Den har en høy negativ skjevhet på -3,521 og en høy positiv excess kurtose på 18,269. Blant landene har også alle negativ skjevhet bortsett fra Finland, som har positiv. Alle landene har positiv excess kurtose. Danmark skiller seg ut ved å ha en høyere negativ skjevhet enn de andre på -2,66 og en høy excess kurtose på 14,371. Aksjeindeksen har negativ skjevhet og positiv excess kurtose. Altså har 9 av 11 indekser negativ skjevhet og 11 av 11 positiv excess kurtose. Fordelinger med negativ skjevhet og høy excess kurtose gir økt sannsynlighet for store negative avkastninger sammenlignet med om fordelingene hadde vært normalfordelt og med samme gjennomsnitt og standardavvik. På grunn av dette kan det være misvisende å kun ta høyde for de to første fordelingsmomentene gjennomsnitt og standardavvik.

For å teste for normalitet har vi benyttet oss av en Jarque-Bera-test. Nullhypotesen i denne testen er at avkastningsfordelingen er normalfordelt, og alternativhypotesen blir dermed at den ikke er det. De kritiske verdiene er 5,99 og 9,21 ved henholdsvis 5% og 1% konfidensintervall. Fra tabell 5.2 ser vi at CTA, Finland og Sverige er de eneste indeksene der vi kan akseptere nullhypotesen ved 5 % konfidensintervall. Multi-Strategy aksepteres ved 1 % konfidensintervall. Ekstremverdier finner vi hos indeksene Fixed Income og Danmark, med teststatistikker på henholdsvis 2108,387 og 1291,458. Dette er også de to indeksene som har ekstremverdier angående skjevhet og excess kurtose. Sandvik et al. (2011) og Bali et al. (2013) kommer i begge sine studier frem til at ingen av hedgefondindeksene har normalfordelt avkastning. Vår analyse heller mer mot å være i samsvar med Brooks og Kat

(2002) sine funn, at mange av hedgefondindeksene ikke har normalfordelt avkastning, men med noen unntak.

**Tabell 5.2: Skjevhet, kurtose og Jarque-Bera-test**

Indeks	Skjevhet	Excess kurtose	Jarque-Bera
<b>Nordic Benchmark</b>	-1,155	4,254	128,882
<b>NHX</b>	-0,813	2,027	37,142
<b>CTA</b>	0,234	0,395	2,060
<b>Equities</b>	-0,791	1,580	27,497
<b>Fixed Income</b>	-3,521	18,269	2108,387
<b>Fund of funds</b>	-1,059	2,991	73,854
<b>Multi-strategy</b>	-0,576	0,442	8,373
<b>Norge</b>	-0,959	2,135	45,300
<b>Danmark</b>	-2,660	14,371	1291,458
<b>Finland</b>	0,008	0,505	1,404
<b>Sverige</b>	-0,312	0,165	2,288

#### 5.2.4 Pearsons korrelasjonskoeffisient

I vår korrelasjonsanalyse har vi benyttet oss av Pearsons korrelasjonskoeffisient. Korrelasjonsmatrisen i tabell 5.3 viser graden av samvariasjon mellom de ulike indeksene. Den høyeste observerte korrelasjonen er mellom hedgefondindeksen Sverige og NHX på 0,95. Dette er ikke overraskende og helt naturlig da Sverige utgjør en andel på 61% av NHX. Den laveste korrelasjonen finner vi mellom strategiene Fixed Income og CTA på -0,10. Som Sandvik et al. (2011), Kat og Lu (2002) og Brooks og Kat (2002) finner, korrelerer de fleste strategiene med aksjemarkedet. Tabell 5.3 viser at NHX, Equities og Multi-Strategy har alle høy korrelasjon mot aksjemarkedet. Fixed Income og Fund of Funds har noe lavere korrelasjon mot aksjemarkedet, men fremdeles en korrelasjon på over 0,5. CTA skiller seg helt klart mest ut ved å en korrelasjon nesten lik 0 mot aksjemarkedet, og generelt lav korrelasjon mot alle indeksene bortsett fra Finland.

Alle de ulike strategiene har varierende grad av korrelasjon seg i mellom. Dette gjør det litt utfordrende å plassere oss blant tidligere forskning, da Kat og Lu (2002) finner at de fleste strategier har lav korrelasjon seg imellom, mens Brooks og Kat (2002) finner at de fleste strategiene har høy korrelasjon seg i mellom. Det blir da vanskelig å si noe om de ulike

strategiene deler felles systematiske faktorer eller ikke. Blant landene er det Sverige som har høyest korrelasjon mot aksjemarkedet og Finland som har lavest.

**Tabell 5.3: Korrelasjonsmatrise**

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)
<b>Nordic Benchmark</b> (1)	1										
<b>NHX</b> (2)	0,72	1									
<b>CTA</b> (3)	0,08	0,46	1								
<b>Equities</b> (4)	0,77	0,94	0,20	1							
<b>Fixed Income</b> (5)	0,57	0,60	-0,10	0,58	1						
<b>Fund of Funds</b> (6)	0,54	0,91	0,49	0,79	0,49	1					
<b>Multi-Strategy</b> (7)	0,69	0,88	0,33	0,81	0,46	0,76	1				
<b>Norge</b> (8)	0,61	0,86	0,27	0,86	0,51	0,79	0,73	1			
<b>Danmark</b> (9)	0,65	0,83	0,17	0,76	0,82	0,76	0,75	0,65	1		
<b>Finland</b> (10)	0,41	0,78	0,68	0,62	0,30	0,79	0,62	0,56	0,58	1	
<b>Sverige</b> (11)	0,71	0,95	0,50	0,90	0,45	0,83	0,85	0,75	0,68	0,70	1

### 5.3 Kointegrasjon

Da korrelasjon ikke nødvendigvis forklarer årsakssammenhenger mellom to variabler ønsket vi å gjennomføre en kointegrasjonstest for å finne ut om det eksisterer et langsiktig likevektsforhold mellom Nordic Benchmark og NHX. I tillegg fanger korrelasjon bare kortsiktig avhengighet mellom ulike aktiva, mens kointegrasjon fanger eventuelle langsiktige avhengigheter. Vi synes derfor det kan være nyttig å ikke bare studere hedgefond fra et kortsiktig perspektiv, men også fra et langsiktig investeringsperspektiv. Til å gjennomføre dette benytter vi indeksverdier og ikke rene avkastningsdata.

#### 5.3.1 Tidligere studier

Füss og Herrmann (2005) ønsker å undersøke om det eksisterer en langsiktig, gjensidig avhengighet mellom ni ulike hedgefondstrategier og fem aksjemarkeder. De ser både på korrelasjon og kointegrasjon, der kointegrasjonen er testet ved en Engle-Granger tostegs kointegrasjonstest. Aksjeindeksene er representert ved aksjemarkedene i Frankrike, Tyskland, Storbritannia, Japan og USA. Resultatene fra studien indikerer at det ikke eksisterer kointegrasjon mellom hedgefondstrategiene og aksjemarkedene, og at det dermed ikke eksisterer et langsiktig forhold mellom dem. For å teste kointegrasjonsresidualene benytter de



en Dickey-Fuller-test, og ut fra teststatistikken ser det ut til å være en svakere tendens til en langsiktig, innbyrdes forbindelse mellom hedgefondstrategiene og det amerikanske aksjemarkedet.

### 5.3.2 Våre beregninger

Det første steget i å teste for kointegrasjon mellom NHX og Nordic Benchmark er å sjekke om variablene er stasjonære eller ikke ved hjelp av en Dickey-Fuller-test. Vi oppdaget noe autokorrelasjon i variabelen Nordic Benchmark og har korrigert for dette ved å legge til fire lags. Ut fra denne teststatistikken ble resultatet at variablene er ikke-stasjonære, og de differensierte variablene er stasjonære (jf. vedlegg 3). Dermed kunne vi gå videre for å teste om residualene er stasjonære eller ikke. Vår langsiktige likevektslikning er som følger:

$$nhx_t = \beta_0 + \beta_1 nb_t + u_t \quad (5.1)$$

der  $nhx$  er den differensierte variabelen av NHX, og  $nb$  den differensierte variabelen av Nordic Benchmark. Hypotesen om at  $\hat{u}_t \sim I(0)$  kunne ikke forkastes, og residualene er stasjonære (jf. vedlegg 3). Dette impliserer at det er et stasjonært likevektsforhold mellom variablene NHX og Nordic Benchmark, gitt ved:

$$nhx_t - (\beta_0 + \beta_1 nb_t) = u_t = \text{likevektsfeil} \sim I(0) \quad (5.2)$$

Siden disse kravene var oppfylt, kunne vi gå videre til steg to for å estimere feilkorrigeringsmodellen. Feilkorrigeringsmodellen er gitt ved:

$$\Delta nhx_t = \hat{v}_1 + \hat{\alpha}_1 \hat{u}_{t-1} + \hat{\epsilon}_{1,t} \quad (5.3)$$

$$\Delta nb_t = \hat{v}_2 + \hat{\alpha}_2 \hat{u}_{t-1} + \hat{\epsilon}_{2,t} \quad (5.4)$$

For å teste for kointegrasjon mellom variablene har vi benyttet oss av Engle-Granger kointegrasjonstest, men med andre kritiske verdier (jf. vedlegg 3). Nullhypotesen om ingen kointegrasjon kunne ikke forkastes. I følge denne teststatistikken er NHX og Nordic Benchmark ikke kointegrerte (jf. vedlegg 3), og de innehar dermed ikke et langsiktig likevektsforhold. I vår analyse har vi benyttet det samme rammeverket og analyseverktøyene som Füss og Herrmann (2005) på våre to variabler, NHX og Nordic Benchmark. Våre

resultater er i samsvar med deres funn om ingen kointegrasjon. Dette er interessant da NHX har en forholdsvis høy positiv korrelasjon med Nordic Benchmark, på 0,72. Füss og Herrmann (2005) fant noe lavere korrelasjoner mellom hedgefond – og aksjeindeksene, men fremdeles var de fleste positivt korrelerte. Det ser dermed ut til at det kan eksistere en kortsiktig avhengighet mellom hedgefondmarkedet og aksjemarkedet, mens det tilsynelatende ikke eksisterer avhengighet på lang sikt. En mulig årsak til dette kan ha noe med dataperioden å gjøre, at det for eksempel har skjedd et regimeskifte i løpet av de 11 årene undersøkt.

## **5.4 Analyse av faktorer som kan påvirke avkastningen til hedgefond**

Det kan være mange ulike faktorer som kan være med på å påvirke en indeks eller et fonds avkastning. I denne delen av analysen ønsker vi å undersøke om det nordiske aksjemarkedet er en forklaringsfaktor for avkastningen til hedgefondindeksene. I tillegg ønsker vi å se på om to fondsspesifikke faktorer, størrelse og alder, påvirker avkastningen til et utvalg individuelle hedgefond. For alle de tre forklaringsfaktorene benytter vi enkel lineær regresjon, men for de to fondsspesifikke faktorene ser vi i hovedsak på avkastning og standardavvik.

### **5.4.1 Aksjemarkedet som forklaringsfaktor**

Til nå har vi konstatert at det eksisterer et kortsiktig forhold mellom flere av hedgefondindeksene og Nordic Benchmark, gitt ved positive korrelasjonskoeffisienter. Samtidig har vi funnet ut at det ikke eksisterer et langsiktig likevektsforhold mellom NHX og Nordic Benchmark over analyseperioden. Med dette som grunnlag ønsker vi å undersøke om avkastningen til Nordic Benchmark kan forklare endringer i avkastningen til NHX samt de ulike hedgefondstrategiene ved hjelp av en enkel lineær regresjonsanalyse. Først vil vi kort presentere hva tidligere studier har funnet på dette området, og så vil vi presentere hver av de seks regresjonene. Til slutt vil vi komme med en oppsummering av regresjonene.

#### ***5.4.1.1 Tidligere studier***

Fung og Hsieh (2002) utfører regresjoner mellom to hedgefondindekser, Hedge Fund Research (HFR) og CSFB/Tremont (CT), og ulike markedsindekser. I tillegg benytter de Sharpe's Style Regression på 1129 individuelle hedgefond fra databasen TASS. Regresjonene mellom hedgefondindeksene og markedsindeksene baseres på en dataperiode fra 1994 – 1998. Deres resultater viser at de tradisjonelle markedsindeksene har høy forklaringsgrad i både

HFR-indeksen og CT-indeksen. Justert  $R^2$  for regresjonen mellom HFR og markedsindeksene er 0,76, og justert  $R^2$  for regresjonen mellom CT og markedsindeksene er 0,55. De uavhengige variablene innehar kolinearitet, men de hevder forholdet i hovedsak er lineært. Resultatene fra de individuelle hedgefondene viser at mer en 50 % av regresjonene har justert  $R^2$  under 0,3. Dette indikerer at benchmarkindekser for hedgefond er i større grad eksponert for de tradisjonelle markedsindeksene enn det individuelle hedgefond er.

Som tidligere nevnt studerer Kat og Lu (2002) de statistiske egenskapene til individuelle hedgefond som klassifiseres i 7 ulike hedgefondstrategier i perioden 1994 – 2001. I studien utfører de også en regresjonsanalyse hvor de regresserer avkastningen til hedgefondstrategiene mot avkastningen til en aksjeindeks (S&P500) og en obligasjonsindeks (Salomon Brothers bond index). Regresjonsresultatene viser at forklaringsgraden ( $R^2$ ) er lav for hedgefondene i strategiene Equity Market Neutral, Global Macro, Convertible Arbitrage og Distressed Securities. De konkluderer med at kun 10-20% av variasjonen i gjennomsnittlig hedgefondavkastning kan forklares ut i fra hva som skjer i det amerikanske aksje- og obligasjonsmarkedet. I kontrast er denne andelen vanligvis 80% eller mer for vanlige aksjefond. Resultatene viser også at flere av avkastningsdatene til hedgefondstrategiene i analysen inneholder relativ høy positiv 1.ordens autokorrelasjon. Dette gjelder spesielt strategiene Merger Arbitrage, Distressed Securities, Convertible Arbitrage og Emerging Market. De poengterer at om en ikke korrigerer for autokorrelasjon vil det føre til at man underestimerer den sanne volatiliteten av denne type fond.

#### ***5.4.1.2 Våre regresjoner***

Før vi kunne starte på regresjonene måtte vi teste om avkastningsdataene er stasjonære. Ved hjelp av en Dickey-Fuller-test ser vi at avkastningsdataene til alle indeksene benyttet i regresjonene er stasjonære, da teststatistikken har en høyere absolutt verdi enn de kritiske verdiene på 10%, 5% og 1% konfidensintervall (Jf. vedlegg 4). I tillegg er forutsetningen om at feilleddene har forventning lik null oppfylt, da en konstant er inkludert i alle regresjonsligningene. De resterende forutsetningene angående normalfordeling, autokorrelasjon og heteroskedastisitet må testes og eventuelt justeres for i hver enkelt regresjon i punktene under. De kritiske verdiene for testene som utføres for å sjekke disse forutsetningene finnes i vedlegg 6.

### ***NHX og Nordic Benchmark***

Den estimerte regresjonsligningen, med nhx (NHX) som avhengig variabel Y, og nb (Nordic Benchmark) som uavhengig variabel X er gitt ved:

$$nhx_t = \beta_1 + \beta_2 nb_t + u_t \quad (5.5)$$

Vedlegg 5 viser at denne regresjonsligningen er signifikant ved 1 %, 5% og 10% konfidensintervall. Da dette er stadfestet må vi teste forutsetningene for residualene om ingen heteroskedastisitet, ingen autokorrelasjon og normalfordeling er oppfylt. Jarque-Bera – testen viser at residualene til regresjonsligningen er normalfordelte, og Breusch-Pagan – testen viser at residualene ikke er heteroskedastiske (Jf. vedlegg 7 og 8). Disse to forutsetningene er dermed oppfylte. Det viser seg av Ljung-Box – testen (vedlegg 9) at det eksisterer første ordens autokorrelasjon blant residualene. For å korrigere for dette måtte vi legge inn en lag i både den avhengige og den uavhengige variabelen, og estimere en ny regresjonsligning av typen ADL(1,1). Denne er gitt ved:

$$nhx_t = \beta_1 + \beta_2 nhx_{t-1} + \beta_3 nb_t + \beta_4 nb_{t-1} + u_t \quad (5.6)$$

Den nye regresjonsligningen viser seg også signifikant og Ljung-Box-testen viser at det ikke lenger eksisterer første ordens autokorrelasjon (Jf. vedlegg 10 og 13). Dermed er alle forutsetningene for regresjonsmodellen oppfylt. Ut fra denne regresjonen ser vi at 65 % av endringene i avkastningen til NHX kan forklares av endringer i avkastningen til Nordic Benchmark. Dette resultatet viser at Nordic Benchmark har forholdsvis stor påvirkning på NHX.

### ***Equities og Nordic Benchmark***

I denne regresjonen er eq (Equities) satt som avhengig variabel og nb satt som uavhengig variabel. Regresjonsligningen er estimert til følgende:

$$eq_t = \beta_1 + \beta_2 nb_t + u_t \quad (5.7)$$

Regresjonsligningen viser seg å være signifikant ved 1%, 5% og 10 % konfidensintervall (Jf. vedlegg 5). I følge Jarque-Bera – testen er residualene normalfordelte, Breusch-Pagan – testen viser ingen heteroskedastisitet og Ljung-Box – testen viser fravær av autokorrelasjon blant

residualene (jf. vedlegg 7, 8 og 9). Dette betyr at alle forutsetningene er oppfylte, og regresjonsligningen behøver ingen korrigerende. Resultatet blir da at 59 % av endringene i avkastningen til strategien Equities kan forklares av endringer i avkastningen til Nordic Benchmark.

### ***Fund of Funds og Nordic Benchmark***

Den estimerte regresjonsligningen mellom den avhengige variabelen  $ff$  (Fund of Funds) og den uavhengige variabelen  $nb$  er gitt ved:

$$ff_t = \beta_1 + \beta_2 nb_t + u_t \quad (5.8)$$

Testing av forutsetningene viser at residualene ikke er normalfordelt samt at de er heteroskedastiske, men at det ikke eksisterer autokorrelasjon (jf. vedlegg 7, 8 og 9). For å forsøke å kurere heteroskedastisitet samt å oppnå normalfordeling har vi lagt inn en lag i både den avhengige og den uavhengige variabelen, og fått en ny regresjonsligning av typen ADL(1,1):

$$ff_t = \beta_1 + \beta_2 ff_{t-1} + \beta_3 nb_t + \beta_4 nb_{t-1} + u_t \quad (5.9)$$

Etter korrigeringen med lags viser Breusch-Pagan – testen at vi er kvitt heteroskedastisitet, men Jarque-Bera – testen viser at residualene fremdeles ikke er normalfordelte. Siden vi har et forholdsvis stort utvalg kan vi støtte oss på det tidligere nevnte sentralgrenseteoremet, at dersom utvalget går mot uendelig vil vi oppnå normalfordeling uavhengig av den underliggende fordelingen. Med dette utgangspunktet får vi også her oppfylt alle forutsetningene. I den nye regresjonsligningen er den laggede avhengige variabelen,  $ff_{t-1}$ , signifikant ved 5% og 10% konfidensintervall, mens de resterende uavhengige variablene  $nb_t$  og  $nb_{t-1}$  er signifikante ved alle konfidensintervallene. Resultatet fra regresjonen viser at 44 % av endringene i avkastningen til Fund of Funds kan forklares av endringene i avkastningen til Nordic Benchmark.

### ***Multi-Strategy og Nordic Benchmark***

Regresjonsligningen mellom den avhengige variabelen  $ms$  (Multi-Strategy) og den uavhengige variabelen  $nb$  er gitt ved følgende:

$$ms_t = \beta_1 + \beta_2 nb_t + u_t \quad (5.10)$$

Testing av forutsetningene viser at residualene er normalfordelte og innehar ingen heteroskedastisitet, men det er tilstedeværelse av første ordens autokorrelasjon (Jf. vedlegg 7, 8 og 9). For å korrigere for autokorrelasjonen har vi lagt til lags slik at vi også her får en ADL(1,1) regresjonsligning gitt ved:

$$ms_t = \beta_1 + \beta_2 ms_{t-1} + \beta_3 nb_t + \beta_4 nb_{t-1} + u_t \quad (5.11)$$

Vedlegg 13 viser at autokorrelasjonen nå ikke er tilstedeværende lenger. Regresjonsligningen er også signifikant. Resultatet er at ca. 60 % av endringene i avkastningen til Multi-Strategy kan forklares av endringene i avkastningen til Nordic Benchmark (Jf. vedlegg 10).

### ***Fixed Income og Nordic Benchmark***

Regresjonsligningen mellom den avhengige variabelen  $fi$  (Fixed Income) og den uavhengige variabelen  $nb$  er gitt ved:

$$fi_t = \beta_1 + \beta_2 nb_t + u_t \quad (5.12)$$

Ved testing av residualene finner vi at ingen av forutsetningene om normalfordeling, heteroskedastisitet og autokorrelasjon er oppfylt. Vi forsøkte så legge inn lags slik at vi først fikk en ADL(1,0) modell og så en ADL(1,1) modell. Ingen av disse modellene klarte i dette tilfellet å korrigere regresjonsligningen for å oppnå alle forutsetningene. På grunn av dette har vi benyttet oss av en Newey West heteroskedastisitet – og autokorrelasjonkonsistent estimator (HAC). Heteroskedastisitet gjør at standardfeilene er ”biased” i avgrensede utvalg, men de kan vises å være konsistente gitt at variansene er uavhengig fordelt fra de uavhengige variablene. HAC produserer robuste og gyldige standardfeil selv om regresjonen inneholder heteroskedastisitet, autokorrelasjon eller begge deler (Zeileis, u.å.). Vedlegg 10 viser at Newey-West – testen er signifikant, og vi kan dermed benytte oss av den opprinnelige regresjonsligningen. I forhold til at residualene ikke er normalfordelte støtter vi oss også her

som for Fund of Funds på sentralgrenseteoremet. Resultatet av denne regresjonen blir da at 32 % av avkastningen i Fixed Income kan forklares av avkastningen til Nordic Benchmark.

### ***CTA og Nordic Benchmark***

Regresjonsligningen mellom den avhengige variabelen  $cta$  og den uavhengige variabelen  $nb$  er gitt ved følgende:

$$cta_t = \beta_1 + \beta_2 nb_t + u_t \quad (5.13)$$

Av teststatistikken viser det seg at regresjonen ikke er signifikant. Avkastningen til CTA kan dermed ikke forklares av Nordic Benchmark.

Analysen med aksjemarkedet som forklaringsfaktor viser at de seks regresjonene gir ulike resultat i forhold til hvordan hedgefondmarkedet er forklart av aksjemarkedet. Med unntak av strategien CTA, er aksjemarkedet en forklarende faktor i avkastningen til alle hedgefondstrategiene og NHX. Forklaringsgraden ( $R^2$ ) har i de ulike regresjonene en verdi fra 32 % (Fixed Income) til 65 % (NHX). På samme måte som for Fung og Hsieh (2002) viser det seg at det er i benchmarkindeksen for hedgefond, i vårt tilfelle NHX, at aksjemarkedet har den høyeste forklaringsgraden. Samtidig har aksjemarkedet også relativt høy forklaringsgrad i de resterende strategiindeksene. Dette strider mot Kat og Lu (2002) og Sharpe's Style Regression – resultatene til Fung og Hsieh (2002), da de finner forholdsvis lav forklaringsgrad. Likevel kan ikke resultatene direkte sammenlignes da de ser på individuelle hedgefond. Tabell 5.4 viser at i tre av fem regresjoner som er signifikante er kravet om normalfordelte residualer samt ingen heteroskedastisitet oppfylt før justeringer. Det er kun Equities som har alle forutsetningene oppfylt før justering. Bortsett fra kravet om stasjonaritet har Fixed Income ingen av forutsetningene oppfylt. Tre av fem indekser har første ordens autokorrelasjon i residualene, og to av fem innehar heteroskedastisitet. Kat og Lu (2002) finner at flere av strategiene, spesielt fire av sju, innehar positiv første ordens autokorrelasjon. Da de ser på andre strategier enn oss kan vi ikke direkte sammenligne disse resultatene.

**Tabell 5.4: Oppfylte forutsetninger for residualene i signifikante regresjoner før justering**

Indeks	Stasjonaritet	Normalfordelt	Ingen autokorrelasjon	Ingen heteroskedastisitet
NHX	X	X		X
Equities	X	X	X	X
Fund of Funds	X		X	
Multi-Strategy	X	X		X
Fixed Income	X			

Tabell 5.5 viser at alle forutsetningene er oppfylt for alle de signifikante regresjonene etter justeringer. Dette med forbehold om normalfordelingen i to av strategiene, der kravet ikke direkte blir oppfylt ved hjelp av justeringer, men vi støtter oss på sentralgrenseteoremet (CLT). Samtidig kan det føre til at resultatene blir mindre troverdige for regresjonene dette gjelder.

**Tabell 5.5: Oppfylte forutsetninger for residualene i signifikante regresjoner etter justering**

Indeks	Stasjonaritet	Normalfordelt	Ingen autokorrelasjon	Ingen heteroskedastisitet
NHX	X	X	X	X
Equities	X	X	X	X
Fund of Funds	X	(CLT)	X	X
Multi-Strategy	X	X	X	X
Fixed Income	X	(CLT)	X	X

#### 5.4.2 Fondenes størrelse som forklaringsfaktor

Det siste tiåret har forvaltningskapitalen på det nordiske markedet økt betydelig. Siden tilgangen på data på forvaltningskapital har forbedret seg i samme takt ønsker vi å finne ut om størrelsen på fondene, målt ved forvaltningskapital, har påvirkning på avkastningen til fondene. Altså vil vi finne ut om det eventuelt er forskjeller i avkastning og risiko mellom små, medium eller store fond. Da dette er et omfattende tema ønsker vi i hovedsak å se på avkastningen og standardavviket til et utvalg enkeltfond, og avslutningsvis utføre en enkel lineær regresjon for å dra konklusjoner om størrelsens grad av påvirkning på avkastningen.



#### **5.4.2.1 Tidligere studier**

Det er flere studier som undersøker forholdet mellom avkastning og størrelse på hedgefond, med varierende resultater. Metodene tatt i bruk for å analysere dette forholdet er også i mer eller mindre grad varierende.

Hedges (2004) gjennomførte en studie på et lite utvalg av 268 hedgefond, over perioden januar 1995 til desember 2002. Han klassifiserer hedgefondene inn i tre kategorier basert på størrelse; små (mindre enn eller lik 50 millioner USD), medium (50-150 millioner USD) og store (mer enn 150 millioner USD). Funnet er at små fond presterer bedre enn store fond, og konklusjonen er at størrelse eroderer avkastning. I tillegg viser studien at fond med medium størrelse presterer verst, noe som de introduserer som en ”midtlivskrise” for hedgefondforvalterne.

Mozes og Orchard (2011) undersøker forholdet mellom hedgefonds størrelse og risiko. Deres grunnleggende funn er at større hedgefond har større risiko for å måtte avsluttes enn andre fond. Dette er først og fremst på grunn av vanskeligheter med å opprettholde prestasjonen etter at fondet vokser seg veldig stort og finansieringsstrømmen etter hvert blir reverserende.

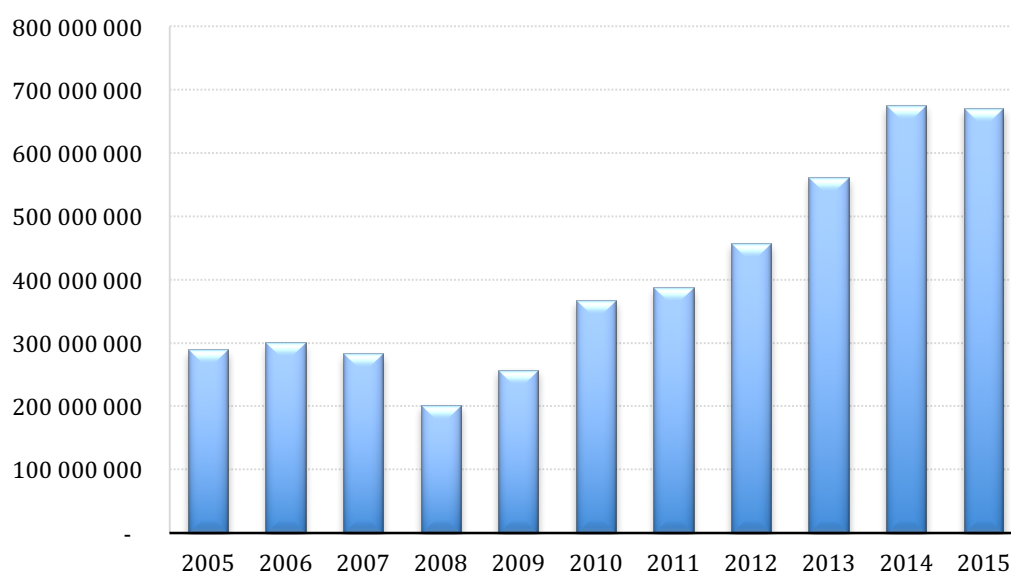
Ammann og Moerth (2005) undersøker om størrelsen på hedgefond påvirker fondets avkastning, med spesielt fokus på om store hedgefond presterer dårligere enn små hedgefond. I analysen tar de utgangspunkt i 5707 hedgefond, og kommer frem til en positiv sammenheng mellom fondets størrelse og avkastning. De finner at veldig små fond i gjennomsnitt presterer dårligere, og poengterer at dette kan ha en sammenheng med høyere totale utgifter. I analysen kommer de også frem til et negativt forhold mellom standardavvik og størrelse. De konkluderer med at små fond helt klart har en ulempe i konkurransen mot fond av større størrelse (medium og store).

#### **5.4.2.2 Våre beregninger**

Som tidligere nevnt var det store hull i datahistorikken på rapportert forvaltningskapital, så derfor baseres analysen vår på et lite utvalg på 32 hedgefond. Det er viktig å presisere at det kan være flere ulike årsaker til at noen fond unnlater å rapportere. Eksempelvis kan det være skjulte fordeler eller ulemper som kunne gitt et annet utfall i analysen vår, men disse årsakene er utenfor vår kontroll. Figur 5.5 viser utviklingen i gjennomsnittlig forvaltningskapital gjennom hele analyseperioden for de 32 fondene. Dersom utvalget vårt er representativt for

det nordiske hedgefondmarkedet ser vi at det har vært en kraftig vekst i forvaltningskapital i perioden målt i Euro. En interessant observasjon er at det var tilbakefall i forvaltningskapitalen i årene 2007 og 2008. Dette henger nok sammen med fallene i indeksverdiene og finanskrisen. Etter 2008 og frem til 2014 var den største veksten i forvaltningskapital i perioden med en økning fra ca. 200 millioner Euro til ca. 675 millioner Euro.

**Figur 5.5: Utvikling i gjennomsnittlig forvaltningskapital i Euro fra 2005 – 2015**



For å undersøke hvorvidt størrelsen på forvaltningskapitalen har påvirkning på avkastningen, har vi klassifisert alle fondene etter tre grupper; små, medium og store fond. Da det ser ut til at det ikke eksisterer litteratur om forholdet mellom størrelse og avkastning på det nordiske hedgefondmarkedet, har vi lite grunnlag for å vite hva som klassifiseres som et lite, middels eller stort nordisk fond i denne sammenhengen. Vi kan derfor ikke komme med absolutte verdier på størrelse i tallverdi, og har derfor benyttet oss av relative mål. Med dette mener vi at vi for hver år har ca. like mange fond i hver av de tre gruppene for å få mest mulig likt sammenligningsgrunnlag hvert år.

Tabell 5.6 gir en oversikt over gjennomsnittlige verdier for forvaltningskapital i EUR 1000 med tilhørende avkastning over hele analyseperioden for de tre gruppene små, medium og store hedgefond. Som vi ser av tabellen er det store hopp mellom størrelsene små, medium og store fond. Gjennomsnittlig størrelse på forvaltningskapital for små er ca. 20 millioner Euro, i

overkant av 110 millioner Euro for medium og i overkant av 1 milliard Euro for store. Vi ser at det er mindre grad av variasjoner innad i gruppene, noe som kan tilsi at vi har delt inn gruppene der det er et naturlig skille. Den annualiserte avkastningen varierer derimot mye mer innad i hver gruppe gjennom hele perioden. For de små fondene går spennet i avkastningen fra -19,15 % til 14,76 %. De små fondene er også de eneste som har hatt negativ årlig avkastning i perioden. For fondene av medium størrelse går spennet fra 0,19 % til 20,66 %, og for de store fra 3,63 % til 19,73 %.

**Tabell 5.6: Gjennomsnittlig forvaltningskapital (i tabellen forkortet til AUM) i €1000 og avkastning for små, medium og store hedgefond**

År	Små gj.AUM	Små gj.avk	Medium gj. AUM	Medium gj.avk	Store gj. AUM	Store gj.avk
2005	18 589	10,74 %	155 181	5,34 %	771 625	15,00 %
2006	19 290	7,44 %	105 250	7,67 %	772 816	8,95 %
2007	29 315	3,60 %	113 351	9,76 %	705 452	11,30 %
2008	14 901	-19,15 %	78 608	0,19 %	505 193	3,97 %
2009	18 410	14,76 %	84 247	20,66 %	682 936	19,73 %
2010	24 846	10,36 %	77 376	17,04 %	1 065 593	9,45 %
2011	20 111	-1,59 %	65 627	3,23 %	1 106 593	3,63 %
2012	19 166	5,70 %	73 391	9,22 %	1 276 284	4,32 %
2013	21 462	7,78 %	116 723	14,88 %	1 544 689	7,50 %
2014	25 644	7,53 %	168 511	6,62 %	1 972 326	7,05 %
2015	9 811	3,94 %	180 687	6,76 %	1 890 353	3,71 %
<b>Gj.snitt</b>	<b>20 141</b>	<b>4,65 %</b>	<b>110 814</b>	<b>9,21 %</b>	<b>1 117 624</b>	<b>8,60 %</b>
<b>Std.avvik</b>		<b>8,98 %</b>		<b>6,10 %</b>		<b>5,15 %</b>

Samlet sett finner vi at det er hedgefondene av medium størrelse som presterer best i forhold til oppnådd avkastning (9,21 %). De store fondene ligger ikke langt bak (8,60 %), men de små fondene gjør det soleklart dårligst (4,65 %) sammenlignet med de andre. Dette strider med resultatene til Hedges (2004) som finner at fond av medium størrelse presterer verst og de små fondene best. Våre funn samsvarer mest med Amman og Moerth (2005) som også finner at små fond presterer dårligst. Når vi ser på volatiliteten kan det diskuteres hvem som er best blant de store fondene og de av medium størrelse. De små fondene innehar helt klart størst risiko med et standardavvik på 8,98 %, i forhold til 6,10 % for medium og 5,15 % for store. En risikoavers investor vil kanskje foretrekke de store fondene da de har minst volatilitet, samtidig som forskjellen i avkastningen til fondene av medium størrelse og de store fondene

er minimal med en forskjell på 0,61 %. Likevel er det heller ikke de store forskjellene mellom standardavviket til de to gruppene.

Avslutningsvis utførte vi en enkel lineær regresjon på de 32 fondene med avkastningen som avhengig variabel og forvaltningskapital som uavhengig variabel. Vedlegg 14 viser at resultatet fra denne regresjonen er at størrelsen på forvaltningskapital ikke er en forklaringsfaktor for avkastningen, da regresjonen ikke ble signifikant. Dette betyr at funnene vi har fått fra å studere avkastningen og standardavviket kan være helt tilfeldig, og at det mest sannsynlig er andre utenforliggende faktorer enn forvaltningskapital som påvirker avkastningen. Det må også tas i betraktning at dataperioden vår inneholder år med finanskriser, og at disse årene kan være med på å skyggelegge faktorer som ellers ville hatt påvirkning på avkastningen.

Konklusjonen er at dersom en utelukkende studerer avkastningen og standardavviket til hedgefondene, presterer fond av medium størrelse best. Ved et eventuelt valg av hvilken størrelse en bør investere i blant medium og store fond avhenger valget av hvor risikoavers investor er. Dersom en går ut fra regresjonsresultatet har ikke størrelsen på forvaltningskapitalen betydning om en går ut fra et kriterium om å optimalisere avkastningen.

### **5.4.3 Fondenes alder som forklaringsfaktor**

På samme måte som med forvaltningskapital har antall fond økt betraktelig i Norden det siste tiåret. Dette betyr at en del fond etter hvert har eksistert lenge samtidig som flere nye fond har kommet til, noe som muliggjør en analyse på om alder har betydning for fondets avkastning. Også her ser vi i hovedsak på avkastningen og standardavviket til et utvalg enkeltfond, samt en enkel lineær regresjon. I tillegg beregner vi Sharpe ratio.

#### ***5.4.3.1 Tidligere studier***

I mylderet av tidligere studier har vi funnet ut at vår analyse best kan sammenlignes med en studie gjort av Meredith Jones (2007). Hun ser på enkeltfond på månedlig basis fra perioden 1996 til 2006, og har kategorisert fondene i tre grupper basert på alder. Disse er fond som er mindre enn to år, fond mellom to til fire år, og fond som er eldre enn fire år. Gjennomsnittlig månedlig avkastning og standardavvik er beregnet for hver av gruppene, og så annualisert. Hennes funn er at de unge fondene under to år presterer best, med annualisert avkastning og

standardavvik på henholdsvis 17,5 % og 5,97 %. Fondene fra to til fire år hadde annualisert avkastning og standardavvik på henholdsvis 14,10 % og 6,39 %. Den laveste avkastningen fant hun blant de eldste fondene som var eldre enn fire år, på 11,84 %. Tilhørende standardavvik for denne gruppen var 6,32%. Videre støtter hun opp om disse funnene med en Monte Carlo simulasjon, og beregner Sharpe og Sortino ratio for de ulike gruppene.

#### 5.4.3.2 Våre beregninger

Vi har tatt utgangspunkt i gruppeinndelingen til Jones (2007), men vi operer med annualiserte data i stedet for månedlige. Siden gruppen under to år var svært liten i vårt datasett (bare fem fond) valgte vi å slå sammen fondene som var ett og to år. Dermed ble våre gruppeintervall følgende: fond som er under tre år, fra tre til og med fire år, og eldre enn fem år. Utvalget vårt ble til sammen 147 hedgefond, da noen fond hadde mindre enn ett års historiske data.

I tabell 5.7 har vi samlet annualisert avkastning og standardavvik samt Sharpe ratio for de tre aldersgruppene. Våre funn tyder på at det er fondene mellom tre og fire år som presterer best basert på disse målene, med annualisert avkastning og standardavvik på henholdsvis 7,36 % og 6,14 %. Dette støttes også opp ved at de har den høyeste Sharpe ratio på 0,72. De yngste fondene, fra 1 til 2 år er de som tilsynelatende presterer dårligst. Disse har i gjennomsnitt en annualisert avkastning på 4,23 % og et annualisert standardavvik på 5,72 %. De yngste fondene har også den laveste Sharpe ratio, på 0,23. De eldste fondene har en annualisert avkastning på 6,17 % og det høyeste standardavviket på 7,9 %. Dette gir en Sharpe ratio på 0,41.

**Tabell 5.7: Annualisert avkastning, standardavvik og Sharpe for de tre aldersgruppene**

Alder	Antall fond	Avkastning	Standardavvik	Sharpe ratio
1-2	17	4,23 %	5,72 %	0,23
3-4	27	7,36 %	6,14 %	0,72
5-	103	6,17 %	7,9 %	0,41

Resultatene fra vår analyse strider mot Jones (2007) sine funn, spesielt med tanke på avkastningen. Eneste felles er at både vi og hun har kommet frem til at de yngste fondene har det laveste standardavviket, og der vi har er Sharpe på 0,41 for de eldste fondene har hun en Sharpe på 0,43 for de eldste. Hun har støttet opp om sine funn med en Monte Carlo

Simulasjon, i tillegg til at hun har beregnet flere ulike statistiske mål. Vi opererer med en liten differanse i aldersintervallene i forhold til hva Jones benytter. Vi ser at dersom vi hadde benyttet samme intervall for de yngste fondene som henne, altså under 2 år, ville disse ha prestert enda dårligere. Samtidig hadde vi da bare hatt 5 fond å gå ut i fra. Dersom vi ser på hvert enkelt år, illustrert ved tabell 5.8, er det fondene som er ca. 6 år som presterer best. De som presterer dårligst er de på 1 og 5 år.

**Tabell 5.8: Gjennomsnittlig avkastning og standardavvik fordelt på hvert enkelt år**

Alder (år)	Antall fond	Avkastning	Standardavvik
1	5	3,03 %	3,72 %
2	12	4,74 %	6,56 %
3	14	8,34 %	7,75 %
4	13	6,3 %	4,41 %
5	11	2,85 %	6,54 %
6	4	9,75 %	8,7 %
7	12	8,2 %	10,47 %
8	12	4,86 %	8,32 %
9	13	6,61 %	8,31 %
10	8	6,82 %	6,92 %
11	43	6,22 %	7,41 %

Likevel kan vi drøfte noen grunner til hvorfor de ulike fondsgruppene presterer bra eller dårlig. Unge hedgefond kan ha noen av de samme svakhetene og styrkene som små hedgefond. Infrastrukturen kan være svak, det er manglende organisatorisk støtte og operasjonell kontroll. I tillegg kan de være utsatt for større risikotaking i jakten på høyere avkastning, samt mangel på en diversifisert investorbasis. Samtidig kan det tenkes at fondsforvalterne av unge fond jobber hardere mot å oppnå høyere avkastning da det vil tiltrekke investorer, og dette kan gjøre at de reagerer raskt på markedsendringer for å bevare kapital. Eldre fond kan ha den fordel at de er veletablerte, har god infrastruktur og en stor investorbasis. Da eldre fond har lengre avkastningshistorikk vil kanskje en dårlig periode i større grad bli oversett for eldre fond enn for yngre, og i tillegg kanskje påvirke kapitalbasen mindre dersom den er stor (Jones, 2009).

Da vi utførte en regresjonsanalyse på de 147 fondene med avkastning som avhengig variabel og alder som uavhengig variabel kom vi frem til samme resultat som for forvaltningskapital, at regresjonen ikke er signifikant (Jf. vedlegg 14). Alder er ut fra denne regresjonen ikke en forklaringsfaktor for avkastningen til hedgefondene. Også her kan da funnene fra analysen av avkastning og standardavvik være helt tilfeldig.

Konklusjonen blir at dersom vi utelukkende ser på avkastningen og standardavviket til de individuelle hedgefondene, er det fondene i fasen mellom unge og eldre som presterer best. En mulig forklaring på dette kan være at de er i en slags overgangsfase, og dermed fremdeles har noen av fordelene som de yngste har, men samtidig er begynt å bli veletablerte og funnet sin posisjonering. Likevel er det viktig å ta i betraktning de kvantitative og kvalitative aspektene ved hvert enkelt fond, og at det vil være individuelle forskjeller innen hver av gruppene. Regresjonen viser likevel at alder ikke er forklaringsfaktor, og at alderen på fondene ikke nødvendigvis trenger å tas i betraktning for å optimalisere avkastningen.

## **5.5 Prestasjonsanalyse**

Vi vil her komme med en prestasjonsvurdering av de ulike hedgefondindeksene og aksjeindeksen. Først vil vi presentere tidligere studier innenfor dette temaet, og så vil vi komme med en vurdering basert på 9 prestasjonsmål med ulike forutsetninger. Ut fra disse prestasjonsmålene vil vi rangere indeksene. Hedgefondindeksene vi benytter i denne analysen er indeksene basert på strategi, da formålet med prestasjonsvurderingen er å finne og rangere hvilke strategier som presterer best. I tillegg vil vi vurdere om valg av prestasjonsmål har betydning for rangeringen av indeksene.

### **5.5.1 Tidligere studier**

Eling og Schuhmacher (2007) gjennomførte en analyse og sammenligning av 13 ulike prestasjonsmål på 2763 hedgefond. Studien tar utgangspunkt i prestasjonsmålene Sharpe, Treynor, Jensens Alpha, Omega, Sortino, Kappa 3, Upside Potential ratio, Calmar, Sterling, Burke, Excess return on value at risk, Conditional Sharpe ratio og Modified Sharpe ratio. Formålet deres var å finne ut om valg av prestasjonsmål påvirker rangeringen av hedgefond. I analysen finner de at alle prestasjonsmålene korrelerer høyt med Sharpe ratio i tillegg til at de gjør det med hverandre. Ved gjennomføring av en Jarque-Bera-test viste det seg at forutsetningen om normalfordelt avkastningsfordeling forkastes for 39,12% (44,08%) av

fondene i datamaterialet deres ved 1% (5%) signifikansnivå. Selv om avkastnings-fordelingen ikke er normalfordelt kommer de frem til at de ulike prestasjonsmålene vil gi en relativt lik rangering. De konkluderer derfor med at valg av prestasjonsmål ikke påvirker rangeringen så mye som en forventer ut i fra litteraturen om prestasjonsmål, og at de to første momentene (gjennomsnitt og varians) kan forklare avkastningsfordelingen tilstrekkelig, slik at Sharpe ratio fint kan benyttes på prestasjonsvurdering av hedgefond.

Auer og Schumacher (2012) utførte en studie på 5396 hedgefond i perioden 1994 til 2009. Studien gir en detaljert empirisk analyse der fokuset er rangering av hedgefond ut fra prestasjonsmål basert på verditap (drawdown). I tillegg ser de spesielt på forskjeller mellom disse prestasjonsmålene og klassiske rangeringer basert på Sharpe ratio. De analyserte prestasjonsmålene er Calmar, Sterling, Burke, Pain og Martin. Deres resultater viser at dersom prestasjonsmålene brukes med formål om å velge ut de beste hedgefondene å investere i, og om beregningene er basert på en tilstrekkelig avkastningshistorikk, vil en investor nesten velge det samme fondet uavhengig om han/hun benytter Sharpe eller verditapbaserte prestasjonsmål. Et viktig kriterie er dog at man bruker tidsserieutvalg, samt store utvalg. Dermed har de lagt til en forutsetning: bare ved store utvalg blir prestasjonsmålene rangert identisk, og bare dersom visse vilkår for fondets fokus og utvalgsstørrelse er oppfylt, kan rangeringen betraktes som identisk. I tillegg kommer de til en konklusjon om at det likevel ikke er likegyldig om man velger Sharpe eller verditapsbaserte prestasjonsmål for å vurdere fondene. De mener det er en fordel å benytte verditapsbaserte prestasjonsmål da de ikke står ovenfor mange av de motstridende effektene litteraturen har dokumentert for Sharpe ratio. Eksempel på dette er at Sharpe kan ha en tendens til å straffe fond som genererer ekstraordinære høye meravkastninger, og prestasjonsmål basert på verditap lider ikke av denne effekten.

### **5.5.2 Våre beregninger**

Avkastningsdataene vi har benyttet i analysen er som tidligere nevnt månedlige. Siden noen av prestasjonsmålene krever årlig avkastning, har vi annualisert dataene for alle indeksene. Dette har vi gjort for å få et mest mulig likt sammenligningsgrunnlag. Tabell 5.9 gir en oversikt over resultatene av hvert prestasjonsmål for alle hedgefondstrategiene og aksjeindeksen. Felles for alle prestasjonsmålene er at jo høyere resultatverdi, jo bedre er



prestasjonen. I tabell 5.10 har vi rangert Nordic Benchmark, NHX og hedgefondstrategiene fra best (1) til dårligst (7) ut fra prestasjonsmålene.

Prestasjonsmålene gir varierende resultater og er dermed ikke direkte sammenlignbare. For eksempel har Nordic Benchmark en Sharpe på 0,888 og NHX en sortino på 0,888. I følge Sharpe presterer Nordic Benchmark best, mens i følge Sortino rangeres NHX som tredje dårligste.

**Tabell 5.9: Prestasjonsmål**

Indeks	Sharpe	Jensens Alpha	Treynor	Calmar	Sterling	Burke	Sortino	Omega	Kappa
Nordic Benchmark	0,888	0,0000	0,120	0,213	0,244	0,768	1,037	1,544	2,972
NHX	0,689	0,0029	0,135	0,222	0,277	0,844	0,888	1,502	5,442
CTA	0,711	0,0448	1,278	0,584	0,641	2,040	1,151	1,585	6,601
Equities	0,799	0,0064	0,144	0,221	0,279	0,847	0,999	1,542	5,388
Fixed Income	0,846	0,0053	0,147	0,120	0,152	0,464	0,612	1,473	2,264
Fund of Funds	-0,069	-0,0158	-0,018	-0,020	-0,023	-0,072	-0,078	0,928	-0,501
Multi-Strategy	0,723	0,0061	0,154	0,314	0,434	1,351	1,028	1,565	6,899

Den eneste indeksen som har samme rangeringsnummer for alle prestasjonsmålene er Fund of Funds. Strategien rangeres dårligst (7) og har negativ resultatverdi for alle prestasjonsmålene utenom Omega. Dette kommer naturlig nok av at strategien har generert enn avkastning lavere enn risikofri rente over hele perioden, og dermed ikke produserer meravkastning. CTA har også noenlunde lik rangering fra prestasjonsmålene, bortsett fra Sharpe og Kappa. CTA rangeres som nummer 5 av Sharpe, som nummer 2 av Kappa og nummer 1 av de resterende fem prestasjonsmålene. Resultatverdiene av prestasjonsmålene for de resterende indeksene varierer i større og mindre grad.

**Tabell 5.10: Rangering av indekser basert på prestasjonsmål**

Indeks	Sharpe	Jensens Alpha	Treynor	Calmar	Sterling	Burke	Sortino	Omega	Kappa	Total rangering	Rangering strategier
Nordic Bench	1	6	6	5	5	5	2	3	5	4	-
NHX	6	5	5	3	4	4	5	5	3	5	-
CTA	5	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1
Equities	3	2	4	4	3	3	4	4	4	3	3
Fixed Income	2	4	3	6	6	6	6	6	6	6	4
Fund of Funds	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	5
Multi-Strategy	4	3	2	2	2	2	3	2	1	2	2

Som nevnt ovenfor blir CTA rangert som nummer 1 av de fleste prestasjonsmålene. Tidligere i analysen fant vi at det er denne strategien som har høyest avkastning og samtidig høyest standardavvik. Dette kan forklare hvorfor Sharpe rangerer CTA mye dårligere enn de andre prestasjonsmålene, da Sharpe benytter standardavvik som risikomål. Et annet interessant funn er at Sharpe rangerer Nordic Benchmark som best, mens de andre prestasjonsmålene rangerer indeksen i snitt som nummer 4. En av forklaringene på dette kan være at aksjemarkedet hadde mye større verdifall enn hedgefondindeksene rundt årene 2007 – 2009, og dermed vil spesielt de verditapsbaserte prestasjonsmålene Calmar, Sterling og Burke rangere denne indeksen dårlig. Fixed Income rangeres som nest dårligst (6) blant alle de nyere prestasjonsmålene, mens den for de tradisjonelle rangeres som nummer 2, 3 og 4. Dette er den indeksen som har flest måneder med positiv avkastning, men høyest minimumsverdi i avkastningen. En mulig forklaring på dette kan være at det er denne indeksen som har hatt størst verdifall blant strategiene, og at den derfor rangeres dårligere av de nyere prestasjonsmålene.

Kolonnen nest lengst til høyre (total rangering) viser den gjennomsnittlige rangeringen til alle indeksene basert på samtlige prestasjonsmål sammenlagt. Her ser vi at det er CTA som er vinneren og Fund of Funds som er den største taperen. Nordic Benchmark ligger i nedre halvpart, og rangeres som nummer 4. Samleindeksen NHX kommer totalt ut som nummer 5, noe som vil si at aksjemarkedet har prestert bedre enn hedgefondmarkedet samlet. Kolonnen helt til høyre viser den gjennomsnittlige rangeringen basert på alle prestasjonsmålene for strategiene isolert. CTA og Fund of Funds har fremdeles samme rangering som før (her 1 og 5). Multi-Strategy rangeres som nummer 2, Equities som nummer 3 og Fixed Income som nummer 4.

Oppsummert kan vi si at prestasjonsmålene ikke rangerer indeksene identisk. I tillegg ser vi at den største forskjellen ligger mellom Sharpe og de andre prestasjonsmålene for en del av indeksene. Våre funn samsvarer dermed ikke med de tidligere studiene nevnt under punkt 5.5.1 som gir lik rangering uavhengig av prestasjonsmål.

Auer og Schuhmacher (2008) påpeker i sin studie at en av forutsetningene for at prestasjonsmålene skal gi lik rangering er at utvalget må være stort. Sett i sammenheng med våre funn kan det da diskuteres om utvalget vårt med 152 fond er stort nok. En annen forutsetning i deres studie var tilstrekkelig avkastningshistorikk, og dette mener vi at vi har

oppfylt med en analyseperiode på 11 år. Med tanke på at hedgefond i Norden har vokst mye det siste tiåret, kunne eldre data da blitt upålitelige.

### **5.5.3 Spearmans rangkorrelasjon**

For å bygge opp under rangeringen i prestasjonsanalysen ønsker vi å undersøke om det er konsistens i prestasjonsmålenes rangering av indeksene. På samme måte som i tabell 5.8 unnlater vi indeksene basert på land og ser på strategiindeksene, NHX og aksjeindeksen Nordic Benchmark.

#### ***5.5.3.1 Tidligere studier***

Som tidligere nevnt utførte Eling og Schuhmacher (2007) en analyse av 2763 hedgefond hvor de ønsket å teste om valg av prestasjonsmål påvirker evalueringen av hedgefond. De tok i bruk Spearmans rangkorrelasjon for å sjekke korrelasjonen mellom 13 ulike prestasjonsmål.

De kommer frem til at alle prestasjonsmålene har en veldig høy rangkorrelasjon med hensyn til Sharpe, hvor rangkorrelasjonskoeffisienten varierer mellom 0,93 (Sterling ratio) og 1,00 (Excess return on value at risk). Resultatene deres viser at i gjennomsnitt er korrelasjonen mellom Sharpe ratio og de andre prestasjonsmålene på 0,97. Videre finner de også at de nyere prestasjonsmålene korrelerer høyt med hverandre. Den høyeste mulige rangkorrelasjonen på 1,00 finner de når de sammenligner Kappa 3 og Sortino ratio, mens den laveste observerte verdien på 0,92 finner de mellom Modified Sharpe ratio og Sterling ratio. Analysen viser at de ulike prestasjonsmålene vil gi en relativt lik rangering av hedgefondene.

Nguyen-Thi-Thanh (2007) undersøker i sin studie ti ulike prestasjonsmål, med et utvalg på 149 hedgefond tilhørende strategien Equity Long/Short. Dataperioden strekker seg fra januar 2000 til desember 2005, og studien fokuserer på eventuelle konsekvenser av valg av prestasjonsmål, om disse rangerer fondene ulikt samt persistensen og stabiliteten til prestasjonsmålene over tid. Prestasjonsmålene som blir undersøkt er Sharpe, Sortino, Calmar, Sterling, Burke, Modified Stutzer Index, Modified Sharpe, Upside Potential, Omega og AIRAP. For å finne ut om det er sammenheng i rangeringen av prestasjonsmålene benytter hun Spearmans rangkorrelasjon. Funnet her er at prestasjonsmålene er høyt positivt korrelert med hverandre, og alle korrelasjonsverdiene er signifikante ved 1% konfidensintervall.

### **5.5.3.2 Våre beregninger**

I tabell 5.11 presenterer vi en Spearmans korrelasjonsmatrise basert på rangeringen av indeksene fra prestasjonsmålene beregnet under punkt 5.5.2. I prestasjonsvurderingsanalysen fant vi at Sharpe rangerte indeksene noe ulikt fra de andre prestasjonsmålene, og dette kommer også tydelig frem ved beregning av Spearman. Her finner vi at samtlige prestasjonsmål har forholdsvis lav korrelasjon med Sharpe. Rangkorrelasjonskoeffisientene med Sharpe spenner fra -0,11 (Calmar) til 0,36 (Sortino). Dette er interessant da både Eling og Schumacher (2007) og Nguyen-Thi-Thanh (2007) finner at alle prestasjonsmålene har høy positiv rangkorrelasjonskoeffisient med Sharpe. Som tidligere nevnt er 60 % av datamaterialet til Eling og Schumacher normalfordelt, der vi har at bare en av fem strategiindekser er normalfordelt. Dette kan forklare hvorfor Sharpe i vår analyse gir verdier som ikke samsvarer med deres resultater. Fullstendig fravær av korrelasjon finner vi mellom Sharpe og Sterling, og Sharpe og Burke, med en rangkorrelasjonskoeffisient på nøyaktig 0. Selv om alle prestasjonsmålene har høy positiv korrelasjon mot Sharpe i Eling og Schumachers (2007) studie, finner også de den laveste rangkorrelasjonskoeffisienten (0,93) mellom Sterling og Sharpe. I sammenligningen av Nguyen-Thi-Thanh (2007) sin studie har vi tatt utgangspunkt i prestasjonsmålene vi har til felles med henne. Den høyeste rangkorrelasjon hun finner i 6-årsperioden er mellom Omega og Sharpe, Omega og Sortino samt Burke og Calmar. Alle disse tre har en koeffisient på 0,995. Laveste rangkorrelasjon finner hun mellom Sharpe og Burke (0,964).

Sett bort fra Sharpe er det generelt høye positive rangkorrelasjonskoeffisienter. Den laveste ligger på 0,54 (Sortino mot Treynor), og den høyeste er perfekt positiv på 1,0 (Burke mot Sterling). De tradisjonelle prestasjonsmålene Jensens Alpha og Treynor har noe lavere korrelasjon med de nyere prestasjonsmålene enn de nyere seg i mellom, med et spenn fra 0,54 til 0,89. De nyere har seg i mellom koeffisienter som spenner fra 0,68 til 1,0. 73 % av de nyere prestasjonsmålene har en korrelasjon over 0,80 seg i mellom.

**Tabell 5.11: Spearmans rangkorrelasjon basert på ulike prestasjonsmål**

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
<b>Sharpe</b> (1)	1								
<b>Jensens Alpha</b> (2)	0,14	1							
<b>Treynor</b> (3)	0,14	0,89	1						
<b>Calmar</b> (4)	-0,11	0,75	0,75	1					
<b>Sterling</b> (5)	0,00	0,86	0,79	0,96	1				
<b>Burke</b> (6)	0,00	0,86	0,79	0,96	1,00	1			
<b>Sortino</b> (7)	0,36	0,57	0,54	0,75	0,79	0,79	1		
<b>Omega</b> (8)	0,25	0,68	0,68	0,86	0,89	0,89	0,96	1	
<b>Kappa</b> (9)	-0,07	0,68	0,71	0,96	0,93	0,93	0,68	0,82	1

Oppsummert kan vi si at det er generelt høy rangkorrelasjon mellom alle prestasjonsmålene bortsett fra Sharpe. Denne analysen er med på å bygge opp under funnene vi gjorde under rangeringen i prestasjonsanalysen, at valg av prestasjonsmål for hedgefond kan ha betydning dersom en skal velge mellom Sharpe og prestasjonsmål som er tilpasset hedgefond.

## 5.6 Oppsummering av analysen

Analysekapitlet startet med en sammenligning av aksjeindeksen, samleindeksen for hedgefond, hedgefondindeksene basert på strategier og hedgefondindeksene basert på land. Vi så at Nordic Benchmark sammenlignet med samleindeksen NHX har høyest akkumulert avkastning, men samtidig er den mer volatil. NHX har jevn, positiv utvikling gjennom hele perioden, og ble mindre påvirket under finanskrisene 2007 – 2009. Blant hedgefondindeksene basert på strategi følger alle strategiene den samme konjunkturen over perioden, bortsett fra CTA. Dette er også den eneste strategien som ikke opplevde nedgang under finanskrisene, og har størst akkumulert avkastning. CTA er i litt større grad mer volatil, men det er ingen av strategiene som har betydelige svingninger. Fixed Income opplevde størst fall under finanskrisen, men det er Fund of Funds som har den laveste akkumulerte avkastningen over hele analyseperioden. Når vi ser på indeksene basert på land er det Norge som har den største akkumulerte avkastningen, men alle landene følger omtrentlig den samme konjunkturen.

Alle hedgefondindeksene har lavere årlig og månedlig avkastning og standardavvik enn aksjeindeksen. Sett på strategiene isolert ser det ut til å være en tendens til sammenheng

mellom avkastning og risiko målt ved standardavvik, at jo høyere avkastning jo høyere standardavvik. Sett på landene isolert finner vi ingen klare tendenser til en slik sammenheng. Alle indeksene har større andel av positive enn negative måneder med avkastning. Fire av fem hedgefondstrategier har negativ skjevhet, og alle strategiene har positiv excess kurtose. Når vi ser på normalfordelingen er det kun CTA som er normalfordelt ved 5 % konfidensintervall, og Multi-Strategy som er normalfordelt ved 1 % konfidensintervall. Blant landene har alle negativ skjevhet bortsett fra Finland som har positiv, og alle landene har positiv excess kurtose. To av fire indekser basert på land har normalfordeling. Aksjeindeksen har negativ skjevhet, positiv excess kurtose og er ikke normalfordelt.

Vi observerer at 8 av 10 hedgefondindekser har positiv korrelasjon på over 0,5 med aksjemarkedet. Dette kan tyde på at det eksisterer et kortsiktig og positivt avhengighetsforhold mellom aksjemarkedet og de ulike hedgefondindeksene. De ulike hedgefondstrategiene har ulik grad av korrelasjon seg i mellom. I alle bortsett fra mellom CTA og Fixed Income eksisterer det positiv korrelasjon. Videre undersøkte vi om det eksisterer et langsiktig likevektsforhold mellom NHX og Nordic Benchmark. Resultatet fra Engle-Granger kointegrasjonstest viser at de to indeksene ikke er kointegrerte og at det dermed ikke eksisterer et langsiktig likevektsforhold mellom dem. En mulig årsak til dette kan ha noe med dataperioden å gjøre, at det for eksempel har skjedd et regimeskifte i løpet av de 11 årene undersøkt.

I undersøkelsen av hvilke faktorer som kan forklare avkastningen til nordiske hedgefond, finner vi at det nordiske aksjemarkedet har stor forklaringsgrad, bortsett fra hos strategien CTA der regresjonen ikke var signifikant. Hedgefondenes størrelse målt ved forvaltningskapital og fondenes alder er ikke signifikante forklaringsvariabler. Dersom vi ser på de individuelle hedgefondenes avkastning og standardavvik finner vi noen forskjeller mellom gruppene innad i de to sistnevnte forklaringsvariablene. Fond av medium størrelse presterer bedre enn små og store fond. Fondene i fasen mellom unge og eldre presterer best når vi ser på alder. Dette kan likevel være tilfeldig da regresjonene for disse variablene ikke er signifikante.

I prestasjonsvurderingen ser vi at prestasjonsmålene på generell basis ikke rangerer indeksene identisk. I tillegg ser vi at den største forskjellen i rangeringen er mellom Sharpe og de andre prestasjonsmålene for de fleste indeksene. Dette bekreftes gjennom Spearmans rang-

korrelasjon, da samtlige prestasjonsmål har lav rangkorrelasjon med Sharpe. Sett bort fra Sharpe er det generelt høye positive rangkorrelasjonskoeffisienter mellom prestasjonsmålene. De tradisjonelle prestasjonsmålene har noe lavere korrelasjon med de nyere prestasjonsmålene enn de nye seg i mellom.

## 6.0 Konklusjon

Formålet med denne oppgaven var å undersøke hvordan nordiske hedgefond har prestert i perioden 2005 – 2015. Vi har sett på statistiske særegenskaper ved hedgefond, forklaringsfaktorer for avkastningen, samt gjort en prestasjonsvurdering. Et fokus har også vært å studere hedgefondmarkedet innad ved å sammenligne de vanligste hedgefondstrategiene i Norden. Innenfor denne rammen har vi søkt å svare på følgende spørsmål:

- Er det nordiske aksjemarkedet, fondenes størrelse og fondenes alder forklaringsfaktorer for avkastningen til nordiske hedgefond?
- Vil ulike prestasjonsmål gi identisk rangering av avkastningen til ulike nordiske hedgefondindekser?
- Presterer nordiske hedgefond bedre enn det nordiske aksjemarkedet?

For å besvare det første spørsmålet har vi benyttet regresjonsanalyse på samleindeksen NHX og indekser basert på hedgefondstrategier for å undersøke om det nordiske aksjemarkedet er forklaringsvariabel. Aksjemarkedet er representert ved Nordic Benchmark, som er en egenkomponert indeks sammensatt av benchmarkindekser fra de aktuelle nordiske landene. I tillegg har vi sett på avkastning og standardavvik, samt utført regresjoner, på et utvalg individuelle hedgefond, for å undersøke om størrelse og alder kan forklare avkastningen til disse fondene. Vi finner at det blant disse tre faktorene kun er det nordiske aksjemarkedet som statistisk signifikant kan forklare endringer i avkastningen til nordiske hedgefond i analyseperioden.

Vi har benyttet 9 ulike prestasjonsmål for både å måle prestasjonen til hedgefondindeksene og aksjeindeksen, samt undersøke om prestasjonsmålene rangerer indeksene identisk eller ikke. Prestasjonsmålene vi har benyttet er 3 tradisjonelle, 3 basert på nedsiderisiko og 3 basert på verditap. Vi finner at Sharpe ratio er det prestasjonsmålet som rangerer mest ulikt fra de resterende prestasjonsmålene, men at alle på generell basis rangerer indeksene noe ulikt. Ved hjelp av Spearmans rangkorrelasjon finner vi ut at det generelt er høy rangkorrelasjon mellom alle prestasjonsmålene bortsett fra Sharpe. Dette er med på å underbygge at valg av



prestasjonsmål for hedgefond kan ha betydning dersom en skal velge mellom Sharpe og prestasjonsmål som er tilpasset hedgefond.

For å besvare det siste spørsmålet har vi sett på historisk utvikling i analyseperioden og i tillegg benyttet prestasjonsmålene for å finne ut om nordiske hedgefond presterer bedre enn det nordiske aksjemarkedet. Historisk ser vi at Nordic Benchmark har høyere akkumulert avkastning, bortsett fra under finanskrisetårene 2007 – 2009, samt høyere gjennomsnittlig årlig og månedlig avkastning gjennom analyseperioden. Samtidig er Nordic Benchmark mer volatil med større historiske svingninger, og har høyere gjennomsnittlig årlig og månedlig standardavvik enn det nordiske hedgefondmarkedet. Ut fra den totale rangeringen av prestasjonsmålene er det tre hedgefondindekser basert på strategi som presterer bedre enn Nordic Benchmark ut fra den totale rangeringen. Dette er CTA, Multi-Strategy og Equities. Dette er også de strategiene som har høyest gjennomsnittlig avkastning og standardavvik. Avslutningsvis kan vi nevne at hedgefondmarkedet ble både senere og i mindre grad påvirket av finanskrisen enn aksjemarkedet.

## Litteraturliste

### Bøker

- Ang, A. (2014). *Asset Management: A Systematic Approach to Factor Investing*. New York: Oxford University Press
- Bacon, C. R. (2008). *Practical Portfolio Performance Measurement and Attribution* (2. utg.). Chichester: John Wiley & Sons.
- Bacon, C. R. (2013). *Practical Risk-Adjusted Performance Measurement*. Chichester: John Wiley & Sons.
- Bodie Z., Kane, A. & Marcus, A. J. (2014) *Investments* (10.utg.). UK: McGraw-Hill Education.
- Boye, K. & Koekebakker, S. (2009). *Finansielle emner* (14. utg.). Oslo: Cappelens Forlag AS.
- Brooks, C. (2008). *Introductory Econometrics for Finance*. (2. utg.). New York: Cambridge University Press.
- de Brouwer, G. (2001). *Hedge funds in emerging markets*. United Kingdom: Cambridge University Press.
- Dougherty, C. (2011). *Introduction to Econometrics* (4. utg.). New York: Oxford University Press.
- Enders, W. (2015). *Applied Econometric Time Series* (4. utg.). New Jersey: John Wiley & Sons.
- Fabozzi, F. J., Focardi, S. M., Rachev, S. T., & Arshanapalli, B. G. (2014). *Basics of Financial Econometrics: Tools, Concepts, and Asset Management Applications*. New Jersey: John Wiley & Sons.
- Hill, R. C., Griffiths, W. E. & Lim, G. C. (2011). *Principles of Econometrics* (4.utg.). USA: John Wiley & Sons.
- Lhabitant, F-S. (2004). *Hedge Funds: Quantitative Insights*. Chichester: John Wiley & Sons.
- Reppen, E. (2006). *Alternative investeringer* (1. utg.). Oslo: Gyldendal Norske Forlag AS.
- Vasavada, N. P. (2010). *Taxation of U.S. Investment Partnerships and Hedge Funds: Accounting Policies, Tax Allocations and Performance Presentation*. Chichester: John Wiley & Sons.
- Wilson, R. C. (2014). *Bloomberg Financial: Visual Guide to Hedge Funds*. New Jersey: John Wiley & Sons.

## Artikler

- Ammann, M. og Moerth, P. (2005). Impact of fund size on hedge fund performance. *Journal of Asset Management*, 6(3), 219 – 238.
- Eling, M. & Schumacher, F. (2007). Does the choice of performance measure influence the evaluation of hedge funds?. *Journal of Banking & Finance*, 31(9), 2632 – 2647.
- Fung, W. og Hsieh, D. A. (2002). Hedge-Fund Benchmarks: Information Content and Biases, *Financial Analysts Journal*, 58(1), 22-34.
- Füss, R. og Herrmann, F. (2005). Long-Term Interdependence between Hedge Fund Strategy and Stock Market Indices. *Managerial Finance*, 31(12), 29-45.
- Jones, M. (2007). Examination of Fund Age and Size and Its Impact on Hedge Fund Performance, *Derivatives Use, Trading & Regulation*, 12(4), 342–350.
- Jones, M. (2009). Update to ”An Examination of Fund Age and Size and Its Impact on Hedge Fund Performance”. *Journal of Investing*, 18(1), 108 – 114.
- Mozes, H. A. & Orchard, J. (2011). The relation between hedge fund size and risk. *Journal of Derivatives & Hedge Funds*, 18(1), 85-109.
- Oslo Finans (u.å.) På jakt etter Alpha: Alternative Investeringsformer. *Oslo Finans Corporate Finance & Investments*, 2 – 41.
- Sandvik, S. H., Frydenberg, S., Westgaard, S. & Heitmann, R. K. (2011). Hedge Fund Performance in Bull and Bear Markets: Alpha Creation and Risk Exposure. *Journal of Investing*, 20(1), 52 – 77.
- Stein, M., Füss R. & Drobetz, W. (2008). Fixed-Income Portfolio Allocation Including Hedge Fund Strategies: A Copula Opinion Pooling Approach. *Journal of Fixed Income*, 18(4), 78 – 91.
- Westgaard, S. og Frydenberg, S. (2011). Hedgefond – avkastning og risiko 1992 - 2011. *Praktisk Økonomi & Finans*, 27(3), 65 – 76.

## Elektroniske artikler

- Aas, K. (2004). To log or not to log: The distribution of asset returns. *Samba*, 03/04. Hentet fra <https://www.nr.no/files/samba/bff/SAMBA0304.pdf>
- Auer, B.R. & Schumacher, F (2013). Robust evidence on the similarity of Sharpe ratio and drawdown-based hedge fund performance rankings. *Journal of International Financial Markets, Institutions and Money*, 24, 153 – 165. doi:10.1016/j.intfin.2012.11.010
- Axelsen, K. A. (1999). Truer hedgefond den finansielle stabilitet?. *Norges Bank: Penger og Kreditt*, 99(4), 575 – 585. Hentet fra [http://www.norges-bank.no/Upload/import/publikasjoner/penger\\_og\\_kreditt/1999-04/pk994hedgefond.pdf](http://www.norges-bank.no/Upload/import/publikasjoner/penger_og_kreditt/1999-04/pk994hedgefond.pdf)
- Bali, T.G, Brown S. J. & Caglayan, M.O. (2014). Macroeconomic risk and hedge fund returns. *Journal of Financial Economics*, 114(1), 1 – 19. doi:10.1016/j.jfineco.2014.06.008
- Brooks, C. & Kat. H. M. (2002). The Statistical Properties of Hedge Fund Index Returns and Their Implications for Investors. *The Journal of Alternative Investments*, 5(2), 26 – 44. Hentet fra <http://www.globalriskguard.com/resources/hedge/Hedge%20fund%20strategies.pdf>
- Connor, G. & Lasarte, T. (u.å.). An introduction to Hedge Fund Strategies. *International asset management*, 9 – 40. Hentet fra <https://www.iam.uk.com/Portals/0/pdf/lse-publications/An-Introduction-to-Hedge-Fund-Strategies.pdf>
- Frydenberg, S., Lindset, S. & Westgaard, S. (2008). Hedge Fund Return Statistics 1994 – 2005, *Journal of Investing*, 17(1), 7 – 21. Hentet fra <http://down.cenet.org.cn/upfile/36/2008912171946149.pdf>
- Géhin, W. (2004). A Survey of the Literature on Hedge Fund Performance. *Edhec Risk and Asset Management Research Centre*. Hentet fra [http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=626441](http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=626441)
- Hammerich, P. & Heistad, M. ( 2015). Hedge funds in Norway. *HedgeNordic: Nordic Hedge Fund Industry Report*, 46 – 48. Hentet fra [http://hedgenordic.com/wp-content/uploads/2015/10/HN\\_IR2015.pdf](http://hedgenordic.com/wp-content/uploads/2015/10/HN_IR2015.pdf)
- MacKinnon, J. G. (2011). Critical Values for Cointegration Tests. Working paper. Hentet fra [http://qed.econ.queensu.ca/working\\_papers/papers/qed\\_wp\\_1227.pdf](http://qed.econ.queensu.ca/working_papers/papers/qed_wp_1227.pdf)

- Nordic Business Media (u.å.) *Our brands, HedgeNordic*. Hentet fra <http://nordicbusinessmedia.com/2016/01/10/hedgefonder-nu/>
- Hedges, J. R. (2004). Size vs. performance in the hedge fund industry, *Journal of Financial Transformation*, 10, 14 – 17. Hentet fra <http://www.edge-fund.com/Hedg.pdf>
- Kaplan, P. D. & Knowles, J. A. (2004). Kappa: A Generalized Downside Risk-Adjusted Performance Measure, Hentet fra [http://www.tenfore.com/US/documents/MethodologyDocuments/ResearchPapers/KappaA\\_DownsideRisk\\_AdjustedPerformanceMeasure\\_PK.pdf](http://www.tenfore.com/US/documents/MethodologyDocuments/ResearchPapers/KappaA_DownsideRisk_AdjustedPerformanceMeasure_PK.pdf)
- Kat, H. M. & Lu, S. (2002). An Excursion into the Statistical Properties of Hedge Funds. Working paper. Hentet fra <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.195.9068&rep=rep1&type=pdf>
- Nguyen-Thi-Thanh, H. (2007). Assessing Hedge Fund Performance: Does the Choice of Measures Matter?. Working paper, HAL archives, Hentet fra <https://halshs.archives-ouvertes.fr/halshs-00184814/document>
- Nygård, G. Ø., Grøneng, M. S., Frydenberg, S. og Westgaard, S., (2006). Hedgefond sett i et norsk perspektiv. *Beta*, 20(2), 96 – 124. Hentet fra [https://www.idunn.no/beta/2006/02/hedgefond\\_-\\_sett\\_i\\_et\\_norsk\\_perspektiv](https://www.idunn.no/beta/2006/02/hedgefond_-_sett_i_et_norsk_perspektiv)
- Platinga, A., van der Meer, R. & Sortino, F. (2001). The Impact of downside risk on risk-adjusted performance of mutual funds in the Euronext markets. Hentet fra [http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=277352](http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=277352)
- Thuesen, J. U. (2005). Hedge Funds in Denmark and Internationally, *Danmarks Nationalbank: Monetary Review*, 4, Financial Markets, 99 – 112. Hentet fra [http://www.nationalbanken.dk/en/publications/Documents/2005/04/2005\\_MON1\\_099\\_hedge.pdf](http://www.nationalbanken.dk/en/publications/Documents/2005/04/2005_MON1_099_hedge.pdf)

## Nettsider

Barclay Hedge (u.å). *Hedge Fund Industry - Assets Under Management*. Hentet 14. november 2015 fra [http://www.barclayhedge.com/research/indices/ghs/mum/HF\\_Money\\_Under\\_Management.html](http://www.barclayhedge.com/research/indices/ghs/mum/HF_Money_Under_Management.html)

Danmarks Statistik (u.å.). *Effektiv rente af statsobligationer efter land*. Hentet 02. februar 2016 fra <http://www.statistikbanken.dk/mpk100>

Deutsche Bundesbank (u.å.). *Glossary, Hedge fund*. Hentet 08. november 2015 fra <https://www.bundesbank.de/Navigation/EN/Service/Glossary/Functions/glossary.html?lv2=129570&lv3=145754>

Ghalitschi, K. (2016). *Brummer & Partners redeems Zenit and Canosa, to add Talarium*, HedgeNordic, hentet 15. mars 2016 fra <http://hedgenordic.com/2016/02/brummer-partners-redeems-zenit-and-canosa-to-add-talarium/>

Johannesen, E. (2014, 10. november). *Går til angrep på hedgefond*. E24. Hentet 08. november 2015 fra <http://e24.no/makro-og-politikk/finanskrisen/gaar-til-angrep-paa-hedgefond/2941059>

Lynum, F. (2008, 17. mai). *Hedgefond er milliardbutikk*. E24. Hentet fra <http://e24.no/makro-og-politikk/hedgefond-er-milliardbutikk/2428932>

Nasdaq OMX Nordic (u.å.a). *Indexes, Nasdaq Index Methodologies, OMXCBGI*. Hentet 15.01.2016 fra <https://indexes.nasdaqomx.com/Index/Overview/OMXCBGI>

Nasdaq OMX Nordic (u.å.b). *Indexes, Nasdaq Index Methodologies, OMXSBGI*. Hentet 15.01.2016 fra <https://indexes.nasdaqomx.com/Index/Overview/OMXSBGI>

Nasdaq OMX Nordic (u.å.c). *Indexes, Nasdaq Index Methodologies, OMXHBGI*. Hentet 15.01.2016 fra <https://indexes.nasdaqomx.com/Index/Overview/OMXHBGI>

Norges Bank (u.å.). *Statsobligasjoner årsgjennomsnitt*. Hentet 02. februar 2016 fra <http://www.norges-bank.no/Statistikk/Rentestatistikk/Statsobligasjoner-Rente-Arsgjennomsnitt-av-daglige-noteringer/>

Oslo Børs (u.å.). *Kurser og Marked, Aksjeindekser, Hovedindeksen*. Hentet 15.01.2016 fra: <http://www.oslobors.no/markedsaktivitet/#/details/OSEBX.OSE/overview>

Pessin, J. L. (2010, 6. desember). *Hedge Fund-Firms Woo The Little Guy*, The Wall Street Journal, hentet 15.november 2015 fra <http://www.wsj.com/articles/SB10001424052748703326204575616413549117180>

Pilatti, J. (2010, november). The Nordic Region: Hedge fund appetite. *Investment & Pensions Europe*. Hentet fra <http://www.ipe.com/the-nordic-region-hedge-fund-appetite/37691.fullarticle>

Zeileis, A. (u.å.). Econometric Computing with HC and HAC Covariance Matrix Estimators. Hentet fra <https://cran.r-project.org/web/packages/sandwich/vignettes/sandwich.pdf>

### **Lover og proposisjoner**

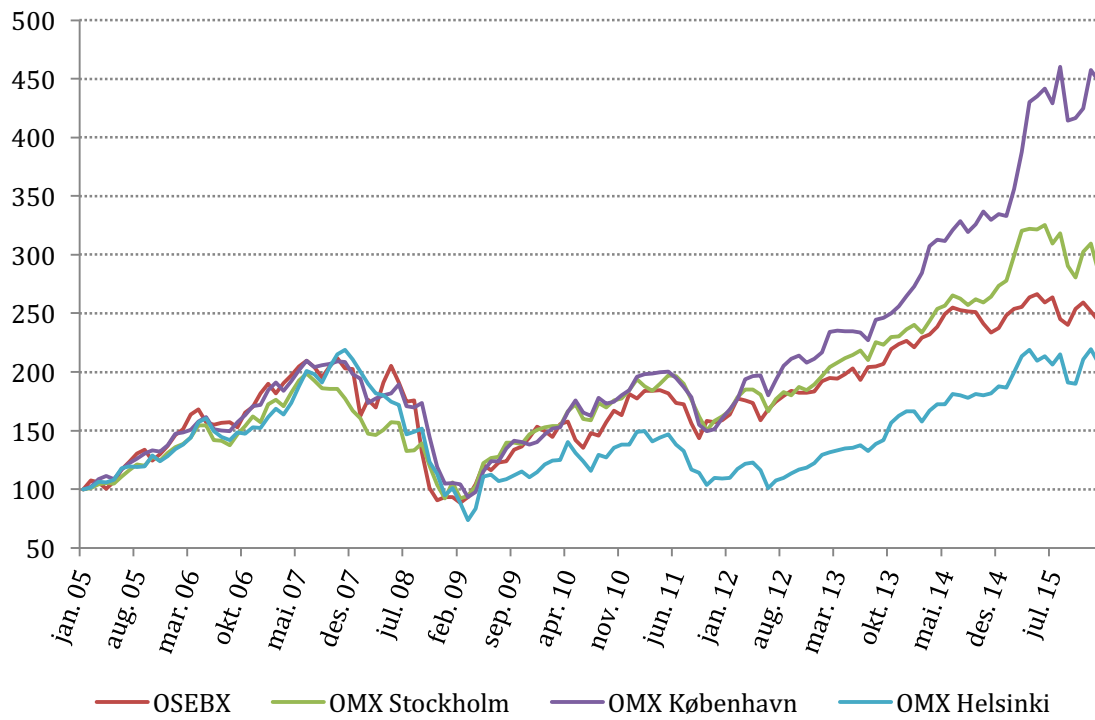
Ikrafts. av lov 2008:63, 2009:120 og endr i forskrifter, FOR-2010-03-26-466. (2010). Hentet fra <https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2010-03-26-466>

Rådet for Den Europeiske union (2010, 20. oktober). *Proposal for a Directive of the European Parliament and of the Council on Alternative Investment Fund Managers and amending directives 2003/41/EC and 2009/65/EC*. Institusjonell fil: 2009/0064 (COD). Hentet fra <http://data.consilium.europa.eu/doc/document/ST-15053-2010-INIT/en/pdf>

Verdipapirfondloven, LOV-2011-11-25-44. (2011). Hentet fra <https://lovdata.no/dokument/NL/lov/2011-11-25-44?q=verdipapirfondloven>

Verdipapirforskriften, FOR-2007-06-29-876. (2007). Hentet fra <https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2007-06-29-876?q=Verdipapirforskriften>

## Vedlegg 1: Historisk akkumulert avkastning for OSEBX, OMX Stockholm, OMX Copenhagen og OMX Helsinki.





**Vedlegg 2: Oversikt over verdifall, restitusjonstid og bunnotering for Nordic Benchmark, NHX og hedgefondindeksene basert på strategi.**

	Nordic Benchmark	NHX	CTA	Equities	Multi-Strategy	Fund of Funds	Fixed Income
Fall fra topp til bunn	55 %	11 %	-	16 %	9 %	10 %	21 %
Restitusjonstid	4 år og 5 mnd	11 mnd	-	10 mnd	6 mnd	2 år og 2 mnd	1 år og 6 mnd
Bunnotering	Mars. 09	Des.08	-	Des.08	Feb.09	Des. 08	Des. 08

### Vedlegg 3: Kointegrasjon og Engle-Granger kointegrasjonstest

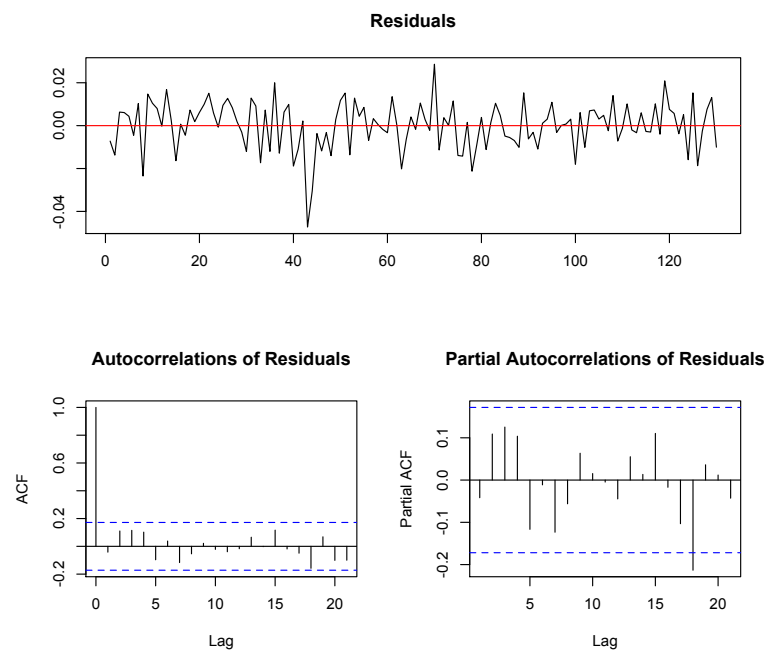
#### Dickey-Fuller-test for stasjonaritet i NHX:

Value of test-statistic is: **-2.44** 4.8472 3.0598

Critical values for test statistics:

	1pct	5pct	10pct
tau3	<b>-3.99</b>	<b>-3.43</b>	<b>-3.13</b>
phi2	6.22	4.75	4.07
phi3	8.43	6.49	5.47

#### Residualer NHX:



#### Dickey-Fuller-test for stasjonaritet i Nordic Benchmark:

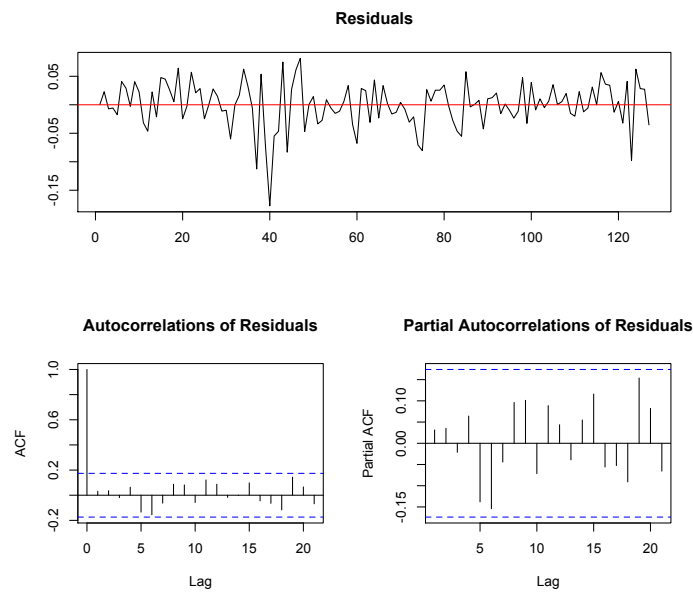
Lags = 4

Value of test-statistic is: **-2.5103** 2.3542 3.1858

Critical values for test statistics:

	1pct	5pct	10pct
tau3	<b>-3.99</b>	<b>-3.43</b>	<b>-3.13</b>
phi2	6.22	4.75	4.07
phi3	8.43	6.49	5.47

## Residualer Nordic Benchmark:



## Dickey-Fuller-test for stasjonaritet i differensiert variabel NHX:

Value of test-statistic is: **-6.0703** 12.2841 18.4246

Critical values for test statistics:

	1pct	5pct	10pct
tau3	<b>-3.99</b>	<b>-3.43</b>	<b>-3.13</b>
phi2	6.22	4.75	4.07
phi3	8.43	6.49	5.47

## Dickey-Fuller-test for stasjonaritet i differensiert variabel Nordic Benchmark:

Value of test-statistic is: **-6.5359** 14.2535 21.3765

Critical values for test statistics:

	1pct	5pct	10pct
tau3	<b>-3.99</b>	<b>-3.43</b>	<b>-3.13</b>
phi2	6.22	4.75	4.07
phi3	8.43	6.49	5.47

## Teststatistikk fra Engle-Granger kointegrasjonstest mellom NHX og Nordic

### Benchmark:

Value of test-statistic is: **-2.5323** 3.2357

Kritiske verdier (ligning 3, med konstant og trend):

Regression model	1%	5%	10%
1) $y_t = \beta X_t + u_t$	-3.39	-2.76	-2.45
2) $y_t = \beta_1 + \beta_2 X_t + u_t$	-3.96	-3.37	-3.07
<b>3) <math>y_t = \beta_1 + \beta_2 X_t + \delta t + u_t</math></b>	<b>-3.98</b>	<b>-3.42</b>	<b>-3.13</b>

Kilde: MacKinnon (2010), s.9.

## Vedlegg 4: Dickey-Fuller-test for stasjonaritet i datamaterialet for avkastning.

Kritiske verdier for Dickey-Fuller, gjeldende verdier for våre regresjoner er ligning 2).

Regression model	1%	5%	10%
1) $\Delta y_t = \gamma y_{t-1} + e_t$	-2.56	-1.94	-1.62
<b>2) <math>\Delta y_t = \alpha + \gamma y_{t-1} + e_t</math></b>	<b>-3.43</b>	<b>-2.86</b>	<b>-2.57</b>
3) $\Delta y_t = \alpha + \gamma y_{t-1} + \lambda t + e_t$	-3.96	-3.41	-3.13

Kilde: Hill, Griffiths & Lim (2011), s. 486.

### Nordic Benchmark:

```
Call:
lm(formula = z.diff ~ z.lag.1 - 1)

Residuals:
    Min       1Q   Median       3Q      Max
-0.169638 -0.015172  0.007334  0.028292  0.127377

Coefficients:
            Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
z.lag.1 -0.51927     0.07704   -6.74 4.66e-10 ***
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 0.04098 on 130 degrees of freedom
Multiple R-squared:  0.259, Adjusted R-squared:  0.2533
F-statistic: 45.43 on 1 and 130 DF, p-value: 4.656e-10
```

Value of test-statistic is: -6.7402

### NHX:

```
Call:
lm(formula = z.diff ~ z.lag.1 - 1)

Residuals:
    Min       1Q   Median       3Q      Max
-0.043799 -0.003086  0.004522  0.010590  0.031772

Coefficients:
            Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
z.lag.1 -0.66822     0.08266   -8.084 3.79e-13 ***
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 0.01177 on 130 degrees of freedom
Multiple R-squared:  0.3346, Adjusted R-squared:  0.3294
F-statistic: 65.36 on 1 and 130 DF, p-value: 3.785e-13
```

Value of test-statistic is: -8.0843

## Equities:

```
Call:
lm(formula = z.diff ~ z.lag.1 - 1)

Residuals:
    Min       1Q   Median       3Q      Max
-0.051389 -0.005029  0.003229  0.013190  0.039388

Coefficients:
            Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
z.lag.1 -0.59814     0.08018   -7.46 1.1e-11 ***
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 0.0153 on 130 degrees of freedom
Multiple R-squared:  0.2998, Adjusted R-squared:  0.2944
F-statistic: 55.65 on 1 and 130 DF, p-value: 1.095e-11
```

Value of test-statistic is: -7.4599

## Fund of Funds:

```
Call:
lm(formula = z.diff ~ z.lag.1 - 1)

Residuals:
    Min       1Q   Median       3Q      Max
-0.039594 -0.002566  0.003105  0.007361  0.027548

Coefficients:
            Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
z.lag.1 -0.79794     0.08582   -9.298 4.42e-16 ***
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 0.009809 on 130 degrees of freedom
Multiple R-squared:  0.3994, Adjusted R-squared:  0.3948
F-statistic: 86.46 on 1 and 130 DF, p-value: 4.422e-16
```

Value of test-statistic is: -9.2983

## Multi-Strategy:

```
Call:
lm(formula = z.diff ~ z.lag.1 - 1)

Residuals:
    Min       1Q   Median       3Q      Max
-0.031984 -0.004444  0.004300  0.011135  0.027436

Coefficients:
            Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
z.lag.1 -0.80706     0.08609   -9.375 2.87e-16 ***
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 0.01238 on 130 degrees of freedom
Multiple R-squared:  0.4034, Adjusted R-squared:  0.3988
F-statistic: 87.89 on 1 and 130 DF, p-value: 2.867e-16
```

Value of test-statistic is: -9.3749

## Fixed Income:

```
Call:
lm(formula = z.diff ~ z.lag.1 - 1)

Residuals:
    Min       1Q   Median       3Q      Max
-0.082808 -0.001159  0.003920  0.008190  0.035202

Coefficients:
            Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
z.lag.1 -0.54037     0.07781  -6.945 1.63e-10 ***
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 0.0143 on 130 degrees of freedom
Multiple R-squared:  0.2706, Adjusted R-squared:  0.265
F-statistic: 48.23 on 1 and 130 DF, p-value: 1.63e-10

Value of test-statistic is: -9.3749
```

## CTA:

```
Call:
lm(formula = z.diff ~ z.lag.1 - 1)

Residuals:
    Min       1Q   Median       3Q      Max
-0.041281 -0.005788  0.005948  0.017403  0.063980

Coefficients:
            Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
z.lag.1 -1.02508     0.08822 -11.62  <2e-16 ***
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 0.02196 on 130 degrees of freedom
Multiple R-squared:  0.5095, Adjusted R-squared:  0.5057
F-statistic: 135 on 1 and 130 DF, p-value: < 2.2e-16

Value of test-statistic is: -11.6194
```

## Vedlegg 5: Regresjonsanalyser med aksjemarkedet (nb) som uavhengig variabel før justeringer

### NHX

```
Coefficients:
      Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
(Intercept)  0.0027707  0.0006639   4.173 5.53e-05 ***
L(tsrnhx, 1) -0.2921714  0.0766753  -3.811 0.000215 ***
tsrnb       0.1382630  0.0152868   9.045 2.17e-15 ***
L(tsrnb, 1)  0.1434624  0.0214680   6.683 6.65e-10 ***
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 0.007029 on 127 degrees of freedom
Multiple R-squared:  0.6493, Adjusted R-squared:  0.6411
F-statistic: 78.39 on 3 and 127 DF, p-value: < 2.2e-16
```

### Equities:

```
Call:
lm(formula = eq ~ anb, data = strategi)

Residuals:
      Min       1Q   Median       3Q      Max
-0.0282447 -0.0052859 -0.0001901  0.0066408  0.0247057

Coefficients:
      Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
(Intercept)  0.0025747  0.0009104   2.828  0.00543 **
anb          0.2663296  0.0196036  13.586 < 2e-16 ***
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 0.01024 on 130 degrees of freedom
Multiple R-squared:  0.5867, Adjusted R-squared:  0.5836
F-statistic: 184.6 on 1 and 130 DF, p-value: < 2.2e-16
```

### Fund of Funds:

```
Call:
lm(formula = ff ~ anb, data = strategi)

Residuals:
      Min       1Q   Median       3Q      Max
-0.0295234 -0.0042333  0.0000289  0.0050906  0.0216857

Coefficients:
      Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
(Intercept)  0.0010625  0.0007348   1.446   0.151
anb          0.1146762  0.0158228   7.248 3.36e-11 ***
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 0.008262 on 130 degrees of freedom
Multiple R-squared:  0.2878, Adjusted R-squared:  0.2823
F-statistic: 52.53 on 1 and 130 DF, p-value: 3.364e-11
```



## Multi-Strategy:

Call:

```
lm(formula = ms ~ anb, data = strategi)
```

Residuals:

Min	1Q	Median	3Q	Max
-0.0203598	-0.0047179	0.0000551	0.0061158	0.0218586

Coefficients:

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t )
(Intercept)	0.002796	0.000755	3.704	0.000313 ***
anb	0.178665	0.016257	10.990	< 2e-16 ***

---

Signif. codes: 0 '\*\*\*' 0.001 '\*\*' 0.01 '\*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 0.008488 on 130 degrees of freedom

Multiple R-squared: 0.4816, Adjusted R-squared: 0.4776

F-statistic: 120.8 on 1 and 130 DF, p-value: < 2.2e-16

## Fixed Income:

Call:

```
lm(formula = fi ~ anb, data = strategi)
```

Residuals:

Min	1Q	Median	3Q	Max
-0.066464	-0.004909	0.000241	0.006521	0.037631

Coefficients:

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t )
(Intercept)	0.002388	0.001140	2.095	0.0381 *
anb	0.192316	0.024543	7.836	1.46e-12 ***

---

Signif. codes: 0 '\*\*\*' 0.001 '\*\*' 0.01 '\*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 0.01281 on 130 degrees of freedom

Multiple R-squared: 0.3208, Adjusted R-squared: 0.3156

F-statistic: 61.4 on 1 and 130 DF, p-value: 1.459e-12

## CTA:

Call:

```
lm(formula = cta ~ anb, data = strategi)
```

Residuals:

Min	1Q	Median	3Q	Max
-0.04905	-0.01193	-0.00031	0.01062	0.05683

Coefficients:

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t )
(Intercept)	0.005706	0.001869	3.052	0.00276 **
anb	0.038656	0.040255	0.960	0.33869

---

Signif. codes: 0 '\*\*\*' 0.001 '\*\*' 0.01 '\*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 0.02102 on 130 degrees of freedom

Multiple R-squared: 0.007044, Adjusted R-squared: -0.0005945

F-statistic: 0.9222 on 1 and 130 DF, p-value: 0.3387

## Vedlegg 6: Kjikvadrat kritiske verdier

De kritiske verdiene i tabellen er gjeldende for følgende tester: Jarque-Bera, Breusch-Pagan og Ljung-Box.

Significance level			
Degrees of freedom	5 %	1 %	0,1 %
1	3,841	6,635	10,828
2	5,991	9,210	13,816
3	7,815	11,345	16,266
4	9,488	13,277	18,467
5	11,070	15,086	20,515
6	12,592	16,812	22,458
7	14,067	18,475	24,322
8	15,507	20,090	26,124
9	16,919	21,666	27,877
10	18,307	23,209	29,588

Kilde: Dougherty (2011) s.543

## Vedlegg 7: Test av normalfordeling i residualene for justeringer

### NHX

Title:  
Jarque - Bera Normalality Test

Test Results:  
STATISTIC:  
X-squared: 0.0853  
P VALUE:  
Asymptotic p Value: 0.9582

### Equities:

Title:  
Jarque - Bera Normalality Test

Test Results:  
STATISTIC:  
X-squared: 0.9489  
P VALUE:  
Asymptotic p Value: 0.6222

### Fund of Funds:

Title:  
Jarque - Bera Normalality Test

Test Results:  
STATISTIC:  
X-squared: 7.1673  
P VALUE:  
Asymptotic p Value: 0.02777

### Multi-Strategy:

Title:  
Jarque - Bera Normalality Test

Test Results:  
STATISTIC:  
X-squared: 0.5507  
P VALUE:  
Asymptotic p Value: 0.7593

### Fixed Income

Title:  
Jarque - Bera Normalality Test

Test Results:  
STATISTIC:  
X-squared: 273.0733  
P VALUE:  
Asymptotic p Value:  $< 2.2e-16$

## Vedlegg 8: Test av heteroskedastisitet i residualer før justering

### NHX:

Breusch-Pagan test

```
data: tsrnhx ~ tsrnb  
BP = 0.90129, df = 1, p-value = 0.3424
```

### Equities:

Breusch-Pagan test

```
data: eq ~ anb  
BP = 1.8608, df = 1, p-value = 0.1725
```

### Fund of Funds:

Breusch-Pagan test

```
data: ff ~ anb  
BP = 8.6552, df = 1, p-value = 0.003261
```

### Multi-Strategy:

Breusch-Pagan test

```
data: ms ~ anb  
BP = 0.9974, df = 1, p-value = 0.3179
```

### Fixed Income

Breusch-Pagan test

```
data: fi ~ anb  
BP = 151.49, df = 1, p-value < 2.2e-16
```

## Vedlegg 9: Test for autokorrelasjon i residualer før justeringer

### NHX

Box-Ljung test

```
data: res.regret2  
X-squared = 0.023583, df = 1, p-value = 0.878
```

```
> Box.test(res.regret2, lag=10, type="Ljung-Box")
```

Box-Ljung test

```
data: res.regret2  
X-squared = 7.0413, df = 10, p-value = 0.7215
```

### Equities

```
> Box.test(res.regeq, lag=1, type="Ljung-Box")
```

Box-Ljung test

```
data: res.regeq  
X-squared = 3.4885, df = 1, p-value = 0.0618
```

```
> Box.test(res.regeq, lag=10, type="Ljung-Box")
```

Box-Ljung test

```
data: res.regeq  
X-squared = 11.576, df = 10, p-value = 0.3144
```

### Fund of Funds

```
> Box.test(res.regff, lag=10, type="Ljung-Box")
```

Box-Ljung test

```
data: res.regff  
X-squared = 13.241, df = 10, p-value = 0.2105
```

```
> Box.test(res.regff, lag=1, type="Ljung-Box")
```

Box-Ljung test

```
data: res.regff  
X-squared = 3.18, df = 1, p-value = 0.07454
```

## Multi-Strategy

```
> Box.test(res.regms, lag=1, type="Ljung-Box")  
  
Box-Ljung test  
  
data: res.regms  
X-squared = 17.337, df = 1, p-value = 3.131e-05
```

```
> Box.test(res.regms, lag=10, type="Ljung-Box")  
  
Box-Ljung test  
  
data: res.regms  
X-squared = 28.361, df = 10, p-value = 0.00158
```

## Fixed Income

```
> Box.test(res.regfi, lag=1, type="Ljung-Box")  
  
Box-Ljung test  
  
data: res.regfi  
X-squared = 4.4191, df = 1, p-value = 0.03554
```

```
> Box.test(res.regfi, lag=10, type="Ljung-Box")  
  
Box-Ljung test  
  
data: res.regfi  
X-squared = 20.872, df = 10, p-value = 0.022
```

## Vedlegg 10: Regresjonsanalyser med aksjemarkedet (nb) som uavhengig variabel etter justeringer

### NHX

Time series regression with "ts" data:

Start = 2005(2), End = 2015(12)

Call:

```
dynlm(formula = tsrnhx ~ L(tsrnhx, 1) + tsrnbn + L(tsrnbn, 1),  
      data = ret)
```

Residuals:

Min	1Q	Median	3Q	Max
-0.0179110	-0.0038895	0.0000907	0.0047844	0.0194327

Coefficients:

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t )	
(Intercept)	0.0027707	0.0006639	4.173	5.53e-05	***
L(tsrnhx, 1)	-0.2921714	0.0766753	-3.811	0.000215	***
tsrnbn	0.1382630	0.0152868	9.045	2.17e-15	***
L(tsrnbn, 1)	0.1434624	0.0214680	6.683	6.65e-10	***

---

Signif. codes: 0 '\*\*\*' 0.001 '\*\*' 0.01 '\*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 0.007029 on 127 degrees of freedom

Multiple R-squared: 0.6493, Adjusted R-squared: 0.6411

F-statistic: 78.39 on 3 and 127 DF, p-value: < 2.2e-16

### Fund of Funds

Call:

```
dynlm(formula = tsff ~ L(tsff, 1) + tsanbn + L(tsanbn, 1), data = strategi)
```

Residuals:

Min	1Q	Median	3Q	Max
-0.0271632	-0.0036094	0.0000572	0.0047862	0.0211814

Coefficients:

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t )	
(Intercept)	0.0007543	0.0006753	1.117	0.2661	
L(tsff, 1)	-0.1688293	0.0791252	-2.134	0.0348	*
tsanbn	0.0727186	0.0160587	4.528	1.35e-05	***
L(tsanbn, 1)	0.1071454	0.0187390	5.718	7.32e-08	***

---

Signif. codes: 0 '\*\*\*' 0.001 '\*\*' 0.01 '\*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 0.007434 on 127 degrees of freedom

Multiple R-squared: 0.4362, Adjusted R-squared: 0.4229

F-statistic: 32.75 on 3 and 127 DF, p-value: 9.5e-16

## Multi-Strategy

```
Call:
dynlm(formula = tsms ~ L(tsms, 1) + tsanb + L(tsanb, 1), data = strategi)
```

```
Residuals:
    Min       1Q   Median       3Q      Max
-0.017526 -0.004962 -0.000462  0.005257  0.022413
```

```
Coefficients:
              Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
(Intercept)  0.0036637  0.0007243   5.058 1.45e-06 ***
L(tsms, 1)   -0.3918072  0.0797363  -4.914 2.70e-06 ***
tsanb        0.1388813  0.0166116   8.361 9.45e-14 ***
L(tsanb, 1)  0.1320700  0.0225978   5.844 4.03e-08 ***
---
```

```
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1
```

```
Residual standard error: 0.007588 on 127 degrees of freedom
Multiple R-squared:  0.5951, Adjusted R-squared:  0.5855
F-statistic: 62.21 on 3 and 127 DF,  p-value: < 2.2e-16
```

## Fixed Income Newey West korrigerung

```
> vcv= vcovHAC(regfi, type = "NeweyWest")
```

```
> coeftest(regfi, vcv)
```

```
t test of coefficients:
```

```
              Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
(Intercept)  0.0023880  0.0017648   1.3532 0.178353
anb          0.1923158  0.0717677   2.6797 0.008322 **
---
```

```
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1
```



## **Vedlegg 11: Test av normalfordeling i residualer etter justering**

### **NHX**

Title:

Jarque - Bera Normalality Test

Test Results:

STATISTIC:

X-squared: 0.0853

P VALUE:

Asymptotic p Value: 0.9582

### **Fund of Funds**

Title:

Jarque - Bera Normalality Test

Test Results:

STATISTIC:

X-squared: 7.1673

P VALUE:

Asymptotic p Value: 0.02777

### **Multi-Strategy**

Title:

Jarque - Bera Normalality Test

Test Results:

STATISTIC:

X-squared: 0.5911

P VALUE:

Asymptotic p Value: 0.7441

## Vedlegg 12: Test av heteroskedastisitet i residualer etter justeringer

### NHX

#### Breusch-Pagan test

```
data: tsrnhx ~ tsrnb  
BP = 0.90129, df = 1, p-value = 0.3424
```

### Fund of Funds

#### Breusch-Pagan test

```
data: ff ~ anb  
BP = 0.077244, df = 1, p-value = 0.7811
```

### Multi-Strategy

#### Breusch-Pagan test

```
data: ms ~ anb  
BP = 1.2874, df = 1, p-value = 0.2565
```

## Vedlegg 13: Test for autokorrelasjon i residualer etter justeringer

### NHX

```
Box-Ljung test  
data: res.regret2  
X-squared = 0.023583, df = 1, p-value = 0.878  
  
> Box.test(res.regret2, lag=10, type="Ljung-Box")
```

```
Box-Ljung test  
data: res.regret2  
X-squared = 7.0413, df = 10, p-value = 0.7215
```

### Fund of Funds

```
> Box.test(res.regff1, lag=10, type="Ljung-Box")
```

```
Box-Ljung test  
data: res.regff1  
X-squared = 8.0363, df = 10, p-value = 0.6253
```

```
> Box.test(res.regff1, lag=1, type="Ljung-Box")
```

```
Box-Ljung test  
data: res.regff1  
X-squared = 0.0042917, df = 1, p-value = 0.9478
```

### Multi-Strategy

```
> Box.test(res.regms1, lag=1, type="Ljung-Box")
```

```
Box-Ljung test  
data: res.regms1  
X-squared = 0.063659, df = 1, p-value = 0.8008
```

```
> Box.test(res.regms1, lag=10, type="Ljung-Box")
```

```
Box-Ljung test  
data: res.regms1  
X-squared = 11.088, df = 10, p-value = 0.3507
```

## Vedlegg 14: Regresjon fondsspesifikke faktorer

### Størrelse

```
Call:
lm(formula = avk ~ aum, data = forvaltningskap)

Residuals:
    Min       1Q   Median       3Q      Max
-0.07958 -0.03952 -0.01486  0.02447  0.17881

Coefficients:
            Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
(Intercept) 7.728e-02  1.201e-02   6.436 4.15e-07 ***
aum          1.403e-12  1.785e-11   0.079  0.938
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 0.05797 on 30 degrees of freedom
Multiple R-squared:  0.0002058, Adjusted R-squared:  -0.03312
F-statistic: 0.006175 on 1 and 30 DF,  p-value: 0.9379
```

### Alder

```
Call:
lm(formula = Avk ~ Alder, data = age)

Residuals:
    Min       1Q   Median       3Q      Max
-0.11825 -0.03449 -0.01161  0.02788  0.17791

Coefficients:
            Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
(Intercept) 0.0559770  0.0095280   5.875 2.78e-08 ***
Alder       0.0007873  0.0012032   0.654  0.514
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 0.04945 on 145 degrees of freedom
Multiple R-squared:  0.002944, Adjusted R-squared:  -0.003932
F-statistic: 0.4282 on 1 and 145 DF,  p-value: 0.5139
```