

Porteføljemanagement under økonomiske kriser

Portfolio management during economic crises



Kandidatafhandling

Copenhagen Business School, Handelshøjskolen i København

November 2010

83 sider, 181.927 tegn

Forfatter:

Niels Mathiesen

cand.merc.FIR

Vejleder:

Peter Sehested

Executive summary

In this master thesis I investigate the impact of economic crises on investor's portfolios. The aim of the thesis is to create a portfolio, which is less affected by the market turmoil related to the crisis. The theory suggests that investors should hold international portfolios, because of the lower correlation between assets of different countries and the greater amount of investment opportunities. This enhances the diversification of the portfolio and thus reduces the risk. Never the less my analyses in the period of 1996-2009 including the three crises, The Asian crisis, The Dot com crisis and The Financial crisis, shows that they have a tendency to spread among markets who doesn't show high correlation under normal conditions. To show the consequences of these contagious effects, I have created a reference portfolio, representing the portfolio of an average Danish private investor. The portfolio consists of 60 % stocks and 40 % bonds, which of 50 % is in Danish assets and 50 % in international assets. The portfolio showed high influence of the market drops during the crises. The return dropped and the risk rose significant. This was exclusively caused by the stocks, as the bonds had positive returns and the standard deviation only rose slightly. In contrast the stocks had negative returns during every crisis and much higher standard deviations. On top of that the correlation between the stocks also rose to much higher levels. The correlations between the stocks and bonds were very low and at times negative, indicating that bonds will play a significant role in the final portfolio. The more thorough analysis of the different sectors, the stock market is divided into showed a great difference in the performance of each sector. The Health Care, Consumer Goods and Utilities sectors all showed better tendencies than the other sectors. It is therefore mainly from these sectors I will chose the stocks for the portfolio. I also included commodities in the portfolio as their returns seemed less affected by the crises and had very low correlations. I finally chose to include Gold, Wheat and Cocoa. The bonds I included consists of Danish, German and US government bonds. I used The Black-Litterman asset allocation model to create the portfolio. This model uses the assets market weights as a neutral starting point and enables the investor to express his own views in each assets performance. After I expressed my own views, the model came up with a portfolio consisting of 18,28 % stocks, 20,99 % commodities and 60,73 % bonds. The expected return of the portfolio during a crisis is positive and it has a low degree of risk. I therefore concluded that it was possible to create a portfolio of different asset classes, which is able to give investors positive returns during crisis without bearing to much risk.

Indholdsfortegnelse

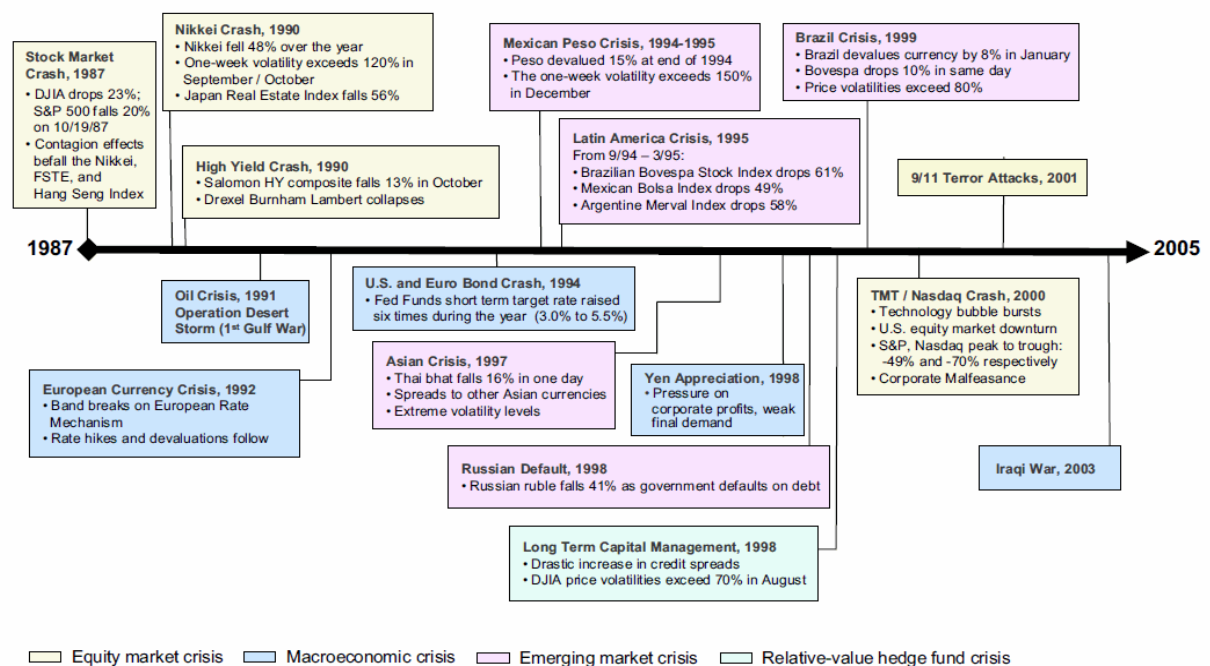
1. Indledning.....	1
1.1 Problemformulering.....	2
1.2 Afgrænsning.....	2
2. Metode.....	3
2.1 Undersøgelsesdesign.....	3
2.2 Kildekritik af den teoretiske litteratur.....	7
Teoretisk afsnit.....	9
3. Økonomisk og finansiell teori.....	9
4. Diversifikation.....	15
4.1 International diversifikation.....	18
5. Udenlandsk investering.....	18
6. Moderne portefølje teori.....	20
6.1 Den efficiente rand.....	20
6.2 Capital Asset Pricing Model (CAPM).....	21
7. Black-Litterman optimeringsmodel.....	24
7.1 Black-Litterman og kriser.....	29
8. Råvarer.....	29
9. Contagion.....	32
Praktisk afsnit.....	34
10. Analyse af økonomiske kriser:.....	34
10.1 Data.....	34
10.2 Reference portefølje.....	34
10.3 Den Asiatiske krise.....	35
10.4 Dotcom krisen:.....	38
10.5 Finanskrisen.....	40
10.6 Konsekvenserne for referenceporteføljen.....	43
11. Analyse af aktiver.....	50
11.1 Aktier.....	50
11.2 Råvarer.....	57
11.3 Obligationer.....	60

12. Porteføljeoptimering.....	63
12.1 Målet med porteføljen	63
12.2 Udvælgelse af aktiver	63
12.3 Markedsportefølje.....	67
12.4 Råvarernes markedskapitalisering	68
12.5 Black-Litterman parametre	69
12.6 Optimering	70
12.6.1 Portefølje uden skøn	70
13.6.2 Portefølje med skøn	72
13. Konklusion	75
14. Perspektivering.....	77
15. Litteraturliste:.....	79
Bilag	84
Bilag 4.1 – Korrelationer mellem lande i perioden 1991-2000	84
Bilag 7.1 – Grafisk opstilling af Black-Litterman modellen.....	85
Bilag 8.1 – Råvarepriser og investering	86
Bilag 8.2 – Råvarernes markedskapitalisering.....	87
Bilag 8.3 - Råvarernes markedskapitalisering	87
Bilag 9.1 – Grafisk oversigt over Contagion	87
Bilag 10.1 – Risikofri rente.....	88
Bilag 10.2 – MSCI vægte fordelt på sektorer og lande	88
Bilag 10.3 – Fordeling af aktiver i referenceporteføljen	89
Bilag 10.4 – Aktieporteføljeindeks	90
Bilag 11.1 – Sektorer og undersektorer	91
Bilag 11.2 - Standardafvigelse for hovedsektorer	92
Bilag 11.3 - Sektorer med alle undersektorer	93
Bilag 11.4 - Standardafvigelser for undersektorer	96
Bilag 11.5 – Korrelation mellem undersektorer.....	97
Bilag 11.6 – Indeks over lande og regioner	98
Bilag 11.7 - Korrelationer mellem lande.....	101
Bilag 11.8 – Standardafvigelser for råvarer.....	105
Bilag 11.9 – Korrelationer mellem råvarer	107
Bilag 11.10 – Standardafvigelse for obligationer	108
Bilag 11.11 – Korrelationer mellem obligationer	109

Bilag 12.1 – Data for markdesporteføljen	110
Bilag 12.2 – Sharpe Ratio for markedsporteføljen	110
Bilag 12.3 – S&P GSCI råvarer indeks	111
Bilag 12.4 – Historisk kovariansmatrice, Alle kriser	112
Bilag 12.5 – Porteføljeoptimering i Excel	113
Bilag 12.6 – Estimeret kovariansmatrice	114
Bilag 12.7 – Samlet kovariansmatrice	115
Bilag 12.8 Afkast og Standardafvigelser	116
Bilag 12.9 – sammenligning af udvikling i aktiver	117
Bilag 14.1 – LD Kontra	119
Bilag 15.2 Kumuleret afkast og data for porteføljen og LD Kontra	120

1. Indledning

Den seneste finansielle krise har kostet investorer over hele verden enorme beløb, tvunget flere store finansielle institutioner ud i konkurs og ført til en længerevarende nedtur i mange landes økonomier. Selvom omfanget af denne krise måske er ekstraordinært, bliver de finansielle markeder jævnligt ramt af kriser, der har en negativ effekt på investorers porteføljer. I figur 1.1 kan man se en historisk oversigt, over forskellige økonomiske kriser der har ramt markederne i de seneste 23 år, fra 1987 og frem til den seneste finansielle krise.



Figur 1.1

Kilde: Zask 2005

Som man kan se, er der tale om flere typer af kriser med oprindelse på markeder i mange forskellige dele af verdenen. Selvom investorer oftest har sammensat diversificerede porteføljer med aktiver fra flere sektorer og lande, har historien vist, at kriserne har en tendens til at sprede sig globalt og alligevel medføre store tab. Dette problem motiverer mig til at foretage en undersøgelse af nogle af disse kriser, for at kunne svare på, om man kan sammensætte en portefølje af aktiver, der ikke har den samme eksponering overfor nedturene på markederne. Forskellen på en privat og professionel investors portefølje kan være stor, i kraft af de ressourcer og muligheder de råder over. Jeg vil derfor rette min undersøgelse mod den private investor. Da ikke kun afkastet, men også risikoen spiller en rolle for investoren, er målet, at porteføljen stadig skal være veldiversificeret, så den indeholder en rimelig fordeling af afkast og risiko.

1.1 Problemformulering

Den ovenstående indledning fører mig frem til den egentlige hovedproblemstilling

Kan man sammensætte en diversificeret portefølje, der kan præstere under en krise

For at besvarer denne problemstilling har jeg opsat en række underspørgsmål

- Hvad er en diversificeret portefølje
- Hvad er konsekvenserne for en typisk portefølje under en krise
- Kan man udlede nogle generelle tendenser fra kriserne
- Er der bestemte sektorer og lande der bliver mindre påvirket
- Kan man bruge en standard optimeringsmodel til allokering af aktivernes vægte, under så anderledes forhold

1.2 Afgrænsning

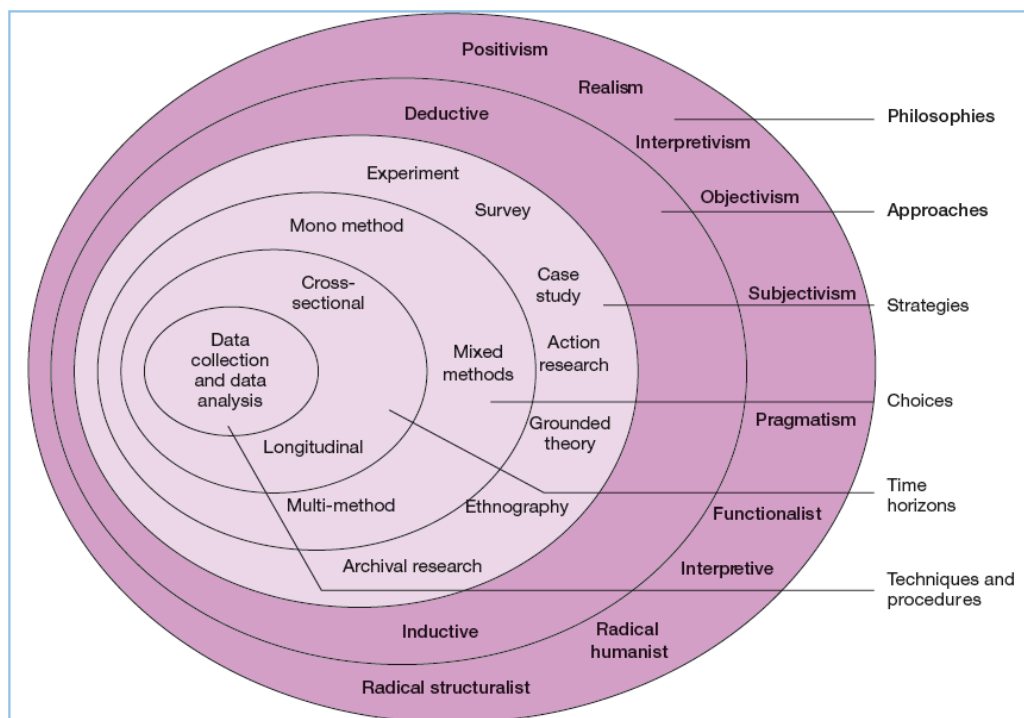
Jeg vil følgende opstille de afgrænsninger jeg finder rimelig i kraft af relevans og opgavens omfang

- Jeg begrænser mig fra at bruge diverse finansielle instrumenter som, optioner, swaps og futures i sammensætningen af porteføljen
- Ovenstående afgrænsning leder til at jeg kun vil bruge aktier, obligationer og råvarer i porteføljen
- På grund af omfanget ved at undersøge enkelte aktiver, vil jeg bruge indeks til at repræsentere de tre førnævnte aktivklasser
- Jeg afgrænser mig fra at bruge valuta hedging i porteføljen
- Der er ikke mulighed for kortsalg af aktiverne
- Jeg vil ikke medtage transaktionsomkostninger og skatter
- Jeg vil udelukkende undersøge data i perioden 1996-2009
- Jeg vil ikke beskrive hvordan selve handlen med aktiverne foregår i praksis

2. Metode

2.1 Undersøgellesdesign

I dette afsnit vil jeg beskrive de metoder, der ligger til grund for undersøgelsen i opgaven. Fremgangsmåden i afsnittet vil, som udgangspunkt, bygge på *undersøgelsesløget* (*Research Onion* [Saunders, Lewis & Thornhill 2007]) i figur 2.2, da det giver, et struktureret overblik over de forskellige undersøgelsesmetoder man står overfor. jeg vil til tider også inddrage teori fra [Andersen 2005], da han har nogle lidt andre indgangsvinkler og forklaringer til nogle af undersøgelsesmetoderne.



Figur 2.1

Kilde: Saunders, Lewis & Thornhill 2007

Figur 2.2 er opdelt som et løg, hvor hvert lag indeholder forskellige undersøgelsesteorier [Saunders, Lewis & Thornhill 2007]. Man starter i det yderste lag med undersøgelsesfilosofier og arbejder sig indad mod kernen, der er det mere håndgribelige. Da der i nogle af lagene er mange forskellige teorier, vil jeg ikke omtale dem alle, men kun dem der er relevante i forhold til denne opgave.

Filosofier

Første lag omhandler undersøgelsesfilosofien, der relaterer til, hvordan ens syn på viden er og hvordan vi tilegner os den viden. Filosofien angiver derved, hvordan man griber undersøgelsen af et bestemt emne an. Af de filosofier der er vist i løget, passer *positivisme*

bedst til den tilgang jeg har haft. Positivismens principper er, at man foretrækker at arbejde med en observerbar virkelighed, hvor produktet er klart defineret ved lov eller teori. Dette kendetegner især fysikere og naturvidenskabsmænd. Kun observerbare ting kan lede til frembringelse af pålideligt data. Man bruger eksisterende teori til at udlede sin hypotese og strategien for indsamlingen af data. Undersøgeren er ”ekstern” i sin søgen efter data, dvs. at han ikke kan påvirke eller blive påvirket af den. Man bruger kvantitative data, der er standardiseret data, der bygger på tal og statistikker. Selvom en dedikeret positivist umiddelbart skal være ”værdi fri”, vil der ofte være passager i opgaven, der er påvirket af egne følelser og værdier. F.eks. tager man ofte en form for værdiposition, når problemformuleringer skal laves og man vælger hvilken retning opgaven skal i.

Tilgange

Dette lag omhandler, hvilken tilgang man har til brugen af teori i sin opgave. Der er to forskellige tilgange, den *deduktive* og den *induktive*. Det er ofte den deduktive tilgang, der forbindes med en videnskabelig undersøgelse udføres. Den bygger på at teste en hypotese man har udledt af en eksisterende teori. Tilgangen til undersøgelsen kan bl.a. udføres i disse fem etaper

1. Udlede en eller flere hypoteser ud fra en teori
2. Lave en præcis definering af variablerne og elementer i hypotesen
3. Teste hypotesen
4. vurdere resultaterne af testen
5. Ændrer på teorien/hypotesen, hvis det er nødvendigt

Den proces kan gentages, så mange gange det giver mening, hvis det har været nødvendigt at foretage nogle ændringer. Tilgangen kræver, at man forholder sig uafhængigt til undersøgelsen. Desuden skal data generaliseres, så det kan måles kvantitativt og have stort nok antal til at man kan lave en korrekt udledning. Tilgangen lægger sig derfor meget tæt op ad den positivistiske filosofi. Den *induktive* undersøgelsestilgang er direkte modsat af den deduktive. Her indsamler man først data hvorefter man udvikler teorien ud fra det. Ideen bag dette er, at man får bedre mulighed for at fortolke data og måske finde alternative resultater, man ikke var kommet frem til med en deduktiv tilgang. Man behøver ikke nødvendigvis vælge imellem de to tilgange, da man godt kan benytte begge til samme opgave. Valget mellem dem afgøres ofte af, hvor meget emnet tidligere er behandlet. Et emne hvortil der

findes masser af litteratur, lægger op til en deduktiv tilgang, hvor man let kan finde teorier at arbejde ud fra. Derimod vil den oplagte tilgang til et emne der er nyt og ikke tidligere behandlet være den induktive, da man kan indsamle det nødvendige data og udvikle teorien ud fra den. Tilgangen til opgaven som helhed er deduktiv. Jeg har ud fra den eksisterende porteføljeteori udledt hovedhypotesen. Denne hypotese tester jeg, ved at udfører en porteføljeoptimering. Resultatet af denne optimering vil jeg siden vurdere og konkludere på. Analysen af kriserne, vil jeg derimod mene, er en blanding af de to tilgange. Jeg vil til dels bruge teori til at forklare nogle af de ting, der sker under krisen, men også udlede nogle hypoteser ud fra den data jeg analyserer, da litteraturen på lige netop det jeg har brug for at vide, er mere begrænset.

Strategier:

Casestudiet er en meget anvendt undersøgelsesstrategi ved udarbejdelse af kandidatopgaver og afhandlinger [Andersen 2005]. Et casestudie kan defineres som en empirisk undersøgelse:

- Der belyser ét samtidigt fænomen inden for det virkelige livs rammer
- Hvor grænserne mellem fænomenet og den sammenhæng, hvori det indgår, ikke er klart indlysende, og
- Hvor der er mulighed for at anvende flere informationskilder til belysning af fænomenet

Netop det, at casestudiet belyser et enkelt fænomen med brug af flere informationskilder, passer på denne opgave. Den overordnede problemstilling løser jeg ved hjælp af både flere forskellige teorier og data.

Valg af data

Opgavens undersøgelse kan foretages ved hjælp af to forskellige slags data, *kvalitativ* og *kvantitativ* [Saunders, Lewis & Thornhill 2007]. Man kan benytte sig udelukkende af den ene type eller en kombination af begge. De kvalitative data består af data der ikke er tal, såsom svar på spørgeskemaer, observationer, dokumenter, notater osv. Kvantitative data består netop af tal, der kan bruges til statistikker, grafer og beregninger. Det kvantitative data giver bedre mulighed for, at bruge på præcis den måde det er krævet af opgavens problemstilling. Dette giver flere muligheder, men stiller også større krav til kvaliteten af ens egen fortolkning. Det kvalitative data er i højere grad grundlag for andres fortolkninger. Jeg har i opgavens

undersøgelse benyttet mig af både kvantitativ og kvalitativ data. Det kvantitative data består af kurser på aktier, obligationer, råvarer og valutaer, samt forskellige renter. Den kvalitative består af information fra bøger, artikler, publikationer og internetsider.

Tidshorisont

Tværsnitsstudie (cross-sectional) hentyder til en undersøgelse, der koncentrerer sig om et bestemt tidspunkt, mens et longitudinelt studie (longitudinal) er en undersøgelse af det samme data over flere tidsperioder. Selvom at man kan argumentere lidt for og imod tidshorisonten i denne opgaver, mener jeg, at der i højere grad er tale om et longitudinelt studie. I analysen af kriserne kigger jeg på data over en længere periode, der indeholder flere kriser. Selve udarbejdningen af den endelige portefølje kan godt argumenteres for at være et tværsnitsstudie, da den giver et øjebliksbillede af hvordan porteføljen skal være sammensat her og nu. Der er dog stadig et længere perspektiv i det, da det er meningen, at porteføljen skal bruges igennem en hel kriseperiode. Det er derfor mest relevant at beskrive det som et longitudinelt studie.

Data-indsamling og – analyse

I løgets kerne laver man en beskrivelse og vurdering af den data man har brugt i opgaven og analysen af den, for at vurdere kvaliteten. Kvaliteten defineres ud fra tre punkter.

Reliabiliteten hentyder til pålideligheden af den indsamlede data og måden man analyserer den på. Alle kvantitative data er hentet fra Thomson Reuters Datastream, der er verdens største finansielle statistiske database [Thomson Reuters 2009]. Disse værdier er observerbart data, som Thomson Reuters ikke burde have noget incitament til ikke at gengive korrekt og ikke ellers kan blive påvirket. Jeg mener derfor, at pålideligheden på dette data er meget høj. Eneste lille usikkerhed kan ligge i, at jeg bruger *total return index*¹ for kurserne, der er grundlag for Thomson Reuters egne beregninger af de egentlige kurser. Da de er en anerkendt kilde til finansiell information, mener jeg dog ikke, at dette har nogen signifikant betydning for pålideligheden, eller at man ville kunne få bedre data andetsteds. Måden dataene bliver analyseret og fortolket på, er den største kilde til usikkerhed og kan medfører andre konklusioner. Især hvis der ikke ligger de samme antagelser til grund for analysen. Dette kunne være valg af forskellige tidsperioder for kriserne eller andre forklaringer på ændringer i dataene. Det kvalitative data er sværere at definere pålideligheden af, da det stammer fra

¹ Udbetalte dividender og renter bliver konstant geninvesteret i aktivet

mange forskellige kilder, hvoraf flere ikke nødvendigvis er kendte og respekterede. Jeg har mindsket denne usikkerhed til pålideligheden, ved hele tiden at bruge flere kilder til det samme emne. Under antagelse af at kilderne er uafhængige, øger dette pålideligheden markant. Desuden er den kvalitative data hovedsageligt blevet brugt på et beskrivende niveau, som kilde til noget baggrundsviden. Det er det kvantitative data, der danner grundlaget for det videre arbejde med porteføljeoptimeringen.

Validitet omhandler gyldigheden og relevansen af den indsamlede data i forhold til den problemstilling man arbejder med. På den ene side er teorien helt specifik, med hensyn til hvilken type af data man skal bruge, om det er en kurs, et afkast eller en rente osv. På den anden side er der mulighed for egne fortolkninger af, hvilken kurs, afkast og rente man anvender. Valget afhænger af egne antagelser og er derfor grundlag for større usikkerhed vedrørende validiteten. Da de valg jeg har foretaget, grunder i hvad der er blevet brugt i fag vedrørende emnet og relevant litteratur, mener jeg stadig, at dataene har en høj grad af validitet.

Generalisering beskriver i hvor høj grad undersøgelsen vil kunne blive brugt i en anden sammenhæng. Helt specifikt er undersøgelsen rettet mod perioder med kriser. Det er ideen, at det samme undersøgelsesdesign godt vil kunne bruges i forbindelse med andre kriser, hvilket taler for en høj grad af generalisering. Til gengæld har jeg foretaget ændringer i forhold til de typiske undersøgelsesdesign, der gør, at det vil være mindre anvendeligt i andre sammenhæng. Disse ændringer er dog så små, at jeg stadig mener designet har en rimelig høj grad af generalisering.

2.2 Kildekritik af den teoretiske litteratur

Jeg vil slutte metodeafsnittet af med en vurdering, af den litteratur der ligger til grund for det teoretiske afsnit. Litteraturen består af bøger, artikler og i enkelte tilfælde informationer fra underviserer i fag på min uddannelse på CBS. Alle bøgerne har været brugt som pensum i forskellige fag, der relaterer til dette emne, på min kandidat- og bachelor uddannelse. De beskriver udbredte anerkendte teorier og er alle af nyere dato (den ældste er fra 2006), hvilket burde sikre, at der ikke er sket banebrydende ændringer siden. Jeg mener derfor, at kvaliteten fra disse kilder er helt i top og svære stille spørgsmålstejn ved. Artiklerne består af et bredere udvalg af gamle og nye kilder, der stammer fra fag på CBS, eller fra søgninger på CBS biblioteks artikeldatabase og OBESCO Host². De fleste af teorierne i artiklerne består,

² En af verdens største databaser for akademiske artikler [Ebesco 2010]

ligesom i bøgerne, af anerkendte teorier, der har været genstand for mange tests og videre bearbejdning. Jeg har bestræbt mig på at bruge flere kilder til samme emne, for at sikre pålideligheden. I ældre artikler, med de originale teorier, har jeg gennemlæst og anvendt nyere litteratur vedrørende samme teori. Den mest kritiske teori der vedrører optimeringsmodellen, oprinder fra en artikel der ikke giver meget information om den praktiske brug. Dette har medført flere forskellige fortolkninger af teorien. Jeg har forsøgt at bruge kilder, hvis fortolkninger grunder i den originale teori og ikke står alene i deres fortolkning. Jeg mener derfor, at den endelige teori i opgaven afspejler en udbredt måde at fortolke og bruge optimeringsmodellen på. Samlet set vurderes teorien til at være relevant og pålidelig og ikke give anledning til uhensigtsmæssige resultater og konklusioner.

Teoretisk afsnit

3. Økonomisk og finansiel teori

Jeg forudsætter, at læseren af opgaven er bekendt med den grundlæggende teori inden for området, men vil alligevel give en gennemgang, af de vigtigste formler og begreber jeg benytter. Jeg vil i nogle tilfælde gå mere i dybden med hvordan og hvorfor jeg benytter formlerne, men generelt ikke beskrive udledningen af dem.

Afkast

Afkastet på et aktiv kan findes ved enten at beregne det kontinuerte eller diskrete afkast. Begge metoder antager, at man finder afkastet mellem to tidspunkter, p_t og p_{t-1} [Raahauge 2008]. Det kontinuerte afkast antager, at afkastet løbende kan blive geninvesteret i perioden. Hvis det bliver geninvesteret n antal gange og n er et stort tal, vil afkastet tilnærme sig denne formel

$$r_t = \log\left(\frac{p_t}{p_{t-1}}\right)$$

Fordelen ved denne metode er, at den efterfølgende er nem at regne med mht. perioder. Afkastene kan summeres, så man f.eks. præcist kan finde det årlige afkast ud fra det daglige afkast.

Det diskrete afkast antager, at man kun modtager afkastet én gang, på tidspunkt p_t . Formlen for dette er

$$r_t = \frac{p_t - p_{t-1}}{p_{t-1}}$$

Denne metode har bedre intuition, da man laver en investering på tidspunkt p_{t-1} og finder afkastet på tidspunkt p_t som den direkte forskel på værdierne. En anden fordel ved diskret afkast frem for kontinuert afkast er ved beregning af porteføljens afkast. Med diskret afkast kan man beregne porteføljens afkast ved formlen

$$r_t = X_a * r_a + X_b * r_b$$

Hvor

r_t er porteføljens afkast

r_a og r_b er afkastet for henholdsvis aktiv a og b

X_a og X_b er den procentvise vægtning for hvert aktiv, a og b

Denne formel gælder ikke for det kontinuerte afkast da

$$r_t = \log\left(\frac{p_t}{p_{t-1}}\right) \neq X_a * r_a + X_b * r_b$$

Til gengæld giver summation af det diskrete afkast, som man kan med det kontinuerte, ikke helt den korrekte værdi. Forskellen i værdierne på de to metoder vil ikke være særlig stor i praksis. Jeg vælger at bruge det diskrete afkast, hvilket fremover betegnes som r_t .

Indeks

Et indekstal er en standardiseret værdi, der viser den procentviseudvikling i forhold til et basistidspunkt. Indekstal gør det muligt at sammenligne udviklinger i forskellige talrækker, der starter på forskellige værdier. I denne opgave bruger jeg det til sammenligning af kurser. Tallet findes at dividerer basistidspunktets værdi op i de kommende perioders værdier og gange med 100. Indekstallet vil altid starte med hundrede og vise den procentvise udvikling derfra. Den procentvise værdi vil kun være i forhold til basistidspunktet. Mellem to andre tidspunkter vil forskellen ikke udgøre den præcise procentmæssige værdi.

Kumuleret afkast

Det kumulerede afkast viser, ligesom et indeks, udviklingen i afkastet ud fra et starttidspunkt. Den første værdi findes ved at gange det første afkast plus én med det andet afkast plus én

$$r_{kumuleret,t+1} = (1 + r_t) * (1 + r_{t+1})$$

Derfra findes periodens kumulerede afkast ved at gange forrige periodes kumulerede afkast med periodens afkast

$$r_{kumuleret,t+2} = (1 + r_{kumuleret,t+1}) * (1 + r_{t+2})$$

Udviklingen i det kumulerede afkast viser den samme udvikling som kursen, men regnet ud fra afkastet. Det kan f.eks. bruges, hvis man har regnet en porteføljes afkast over en periode og gerne vil se udviklingen.

Risiko

Risikoen på aktiverne og porteføljen måles ved variansen eller standardafvigelsen, der et tal for udsvingene i afkastet. Variansen for afkast med samme sandsynlighed beregnes ved [Elton, Gruber, Brown & Goetzmann 2007]

$$\sigma_i^2 = \sum_{t=1}^M \frac{(r_{it} - \bar{r}_i)^2}{M}$$

Hvor

σ_i^2 er variansen på aktiv i

r_{it} er hver periodes afkast på aktiv i

$\bar{r}_i$ er det gennemsnitlige afkast i perioden

M er antallet af observationer

Leddene i parenteserne udregner hvordan hver periodes afkast har været i forhold til gennemsnittet i perioden. Resultatet bliver kvadreret, så negative og positive udsving vægter ens i forhold til den samlede varians. Til sidst summeres resultatet for alle observationer og der divideres med antallet af observationer, M, for at finde den gennemsnitlige varians for aktivet. Den rigtige statistiske løsning ville være at dividere med M-1. Da flere af Excels funktioner, som jeg kommer til at benytte, kun dividerer med M, vælger jeg også at gøre dette. Forskellen vil være meget lille ved store værdier af M.

Standardafvigelsen findes ved at udregne kvadratroden af variansen

$$\sigma_i = \sqrt{\sigma_i^2}$$

Det er ikke kun, de enkelte aktivers risiko der har betydning, når de bliver samlet i en portefølje. Som jeg vil beskrive nærmere senere i afsnit 4, har aktivernes kovarians også betydning for en porteføljes samlede varians. Kovariansen viser, hvordan og hvor meget aktiverne ændrer sig i forhold til hinanden, dvs. risikoen for sammenhængen mellem aktiverne. Formlen for kovariansen mellem to aktiver er

$$\sigma_{ik} = \sum_{t=1}^M \frac{(r_{it} - \bar{r}_i) * (r_{kt} - \bar{r}_k)}{M}$$

Hvor

σ_{ik} er kovariansen mellem aktiv i og k

r_t er afkastet på aktiverne

$\bar{r}_t$ er det gennemsnitlige afkast på aktiverne

M er antallet af observationer

Modsat variansen, bliver leddene i parenteserne ikke kvadrerede, da man har brug for både de negative og positive udsving for at finde forholdet mellem de to aktiver. En positiv kovarians betyder, at de to aktiver hovedsageligt har udsving der går i samme retning, mens en negativ betyder det modsatte. En anden metode til at definere sammenhængen mellem to aktivers afkast er korrelationen, der findes ved

$$\rho_{ik} = \frac{\sigma_{ik}}{\sigma_i \sigma_k}$$

Fordelen ved korrelationen er, at den altid vil antage en værdi mellem -1 og 1, hvilket er lettere at fortolke end det tal der fremkommer med kovariansen. Aktiver med en værdi på -1 er perfekt ukorrelerede, med en værdi på 0 er de uafhængige, mens de ved en værdi på 1 er perfekt korrelerede. Man kan derfor lettere få et overblik, over hvordan deres afkast bevæger sig i forhold til hinanden.

Porteføljens varians kan ikke findes ved at gange vægtene for hvert aktiv med aktivets varians, ligesom man kunne med afkastet for porteføljen. Der skal også tages højde for kovariansen mellem aktiverne. Formlen for porteføljevariansen er

$$\sigma_p^2 = \sum_{i=1}^M (X_i^2 * \sigma_i^2) + \sum_{i=1}^M \sum_{\substack{k=1 \\ k \neq i}}^M (X_i * X_k * \sigma_{ik})$$

Hvor

σ_p^2 er porteføljevariansen

X er vægten af hvert enkelt aktiv

σ_i^2 er variansen på det enkelte aktiv

σ_{ik} er Kovariansen mellem aktiverne

Til undersøgelser af den historiske varians og kovarians kan man benytte et ligevægtet bevægeligt gennemsnit [Raahauge 2008]. Metoden går ud på, at man på tidspunkt, t, hele tiden tager gennemsnittet af observationerne en bestemt periode tilbage i tiden, i stedet for at bruge den enkelte værdi på tidspunktet. I nedenstående formel er det vist med variansen, men det kunne lige så godt være korrelationen eller kovariansen

$$\sigma_t^2 = \frac{1}{M} * \sigma_{t-1}^2 + \frac{1}{M} * \sigma_{t-2}^2 + \dots + \frac{1}{M} * \sigma_{t-M}^2$$

Grunden til at jeg vil bruge dette er, at hvis man så på de daglige værdier i en graf, ville de svinge meget mellem positiv og negativ fra dag til dag og give en ujævn graf der er svær at aflæse. Ved at tage gennemsnittet over længere perioder, udjævner man grafen, så den giver et bedre overblik. Ulempen ved dette er, at ændringer i værdierne bliver forsinkede, alt efter hvor lang en periode man har valgt.

En anden måde at udtrykke risiko på er ved Betaværdien, β . Beta er korrelationen mellem afkastet for et aktiv og afkastet for markedet [Elton, Gruber, Brown & Goetzmann 2007]. Typisk vil markedet være en form for indeks. Det viser derved, hvordan aktivets afkast reagerer i forhold til det valgte markeds afkast. Beta udregnes ved formelen

$$\beta_i = \frac{\sigma_{im}}{\sigma_m^2}$$

Matriceregning

Ved beregning af de førnævnte formler, for varians og afkast, for porteføljer med mange aktiver, kan de blive meget komplicerede. Derfor benytter man matriceregning, der især er nyttigt i Excel. Afkastene kan opstilles i en vektor [Raahauge 2008]

$$E(r) = \begin{bmatrix} E(r_1) \\ \vdots \\ E(r_M) \end{bmatrix}$$

Vægtene kan ligeledes opstilles i en vektor

$$w = \begin{bmatrix} w \\ \vdots \\ w_M \end{bmatrix}$$

Mens varianserne og kovarianserne for aktiverne kan opstilles i en kovariansmatrice

$$\Sigma = \begin{bmatrix} \sigma_i^2 & \sigma_{ik} & \dots \\ \sigma_{ik} & \sigma_k^2 & \dots \\ \vdots & \vdots & \ddots \end{bmatrix}$$

Man kan nu finde porteføljens afkast ved at gange $E(r)$ vektoren transponeret (T) med vægt vektoren

$$E(r)^T * w$$

Porteføljens afkast kan findes som

$$\sigma^2 = w^T * \Sigma * w$$

Desuden bruges disse vektorer og kovariansmatricen også til udregning af den optimale portefølje, hvilket jeg kommer ind på senere.

Den risikofrie rente

Den risikofrie rente (r_f) er afkastet på en risikofri investering, dvs. med en varians på nul. Den angiver det minimale afkast investoren kræver, da han altid kan opnå dette uden at påtage sig nogen form for risiko. Så snart man påtager sig risiko, kræves det at afkastet overstiger r_f . I praksis er der ikke nogen rente, der er 100 % risikofri, men, man vil typisk bruge en statsobligation eller CIBOR³ renten, da de anses for noget af det mest sikre. Risikoen ved dem er, at enten den danske stat eller bankerne ikke kan betale af på deres lån. Ved en aftale med kort løbetid mindskes denne risiko. Til gengæld stiger usikkerheden på renten, ved at man skal reinvestere oftere.

Sharpe Ratio

Sharpe Ratio er et risikojusteret afkastmål, der viser hvor meget afkast man får i forhold til risikoen [Sharpe 1994]. Værdien udregnes som

³ Copenhagen Inter Bank Offered Rate er en gennemsnitlig rente, som bankerne har sat ved udlån til andre banker [Nationalbanken 2010]

$$\text{Sharpe Ratio} = \frac{r_p - r_f}{\sigma_p}$$

I tælleren udregner man merafkastet, der er forskellen mellem porteføljens eller aktivets afkast og den risikofrie rente. I nævneren har man porteføljens eller aktivets standardafvigelse. Resultatet viser derved, hvor meget afkast man får udover den risikofrie rente, for hver enhed af risiko man påtager sig. Bortset fra at man selvfølgelig altid vil foretrække en positiv Sharp Ratio, da afkastet ellers har været lavere end den risikofrie rente, siger værdien ikke noget om præstationen i forhold til resten af markedet. Ved at have et afkast i forhold til risiko, kan man derimod bruge målet til at sammenligne porteføljer og aktiver med forskelligt afkast og risiko, da man altid vil foretrække højere Sharpe Ratio. Desværre kan man ikke sammenligne negative værdier. Hvis afkastet er mindre end den risikofrie rente og tælleren derfor bliver negativ, vil højere standardafvigelse gøre værdien mindre negativ. Et aktiv med et negativt afkast og høj risiko, vil kunne få en mindre negativ værdi, end et aktiv med mindre negativt afkast og mindre risiko og derved virke mere attraktiv målt på negativ Sharpe Ratio. Dette kan vise sig at blive et problem, da de fleste afkast under en krise, forventeligt vil være negative.

4. Diversifikation

En portefølje af aktiver giver mulighed for at mindske den samlede risiko igennem diversifikation. En investering i et aktiv medfører to former for risiko, *systematisk* og *usystematisk* risiko, der samlet udgør den totale risiko ved investeringen [Ross, Westerfield & Jaffe 1996]. Den systematiske risiko afhænger af ændringerne i markedet og kan derfor ikke kontrolleres eller bortdiversificeres. Den usystematiske risiko er specifik for det enkelte aktiv, dvs. at den kun afhænger af faktorer, der kan henføres direkte til dette aktiv. Denne risiko kan komme fra, måden det bagvedliggende selskab driver sin virksomhed på eller ændringer i sektoren, som aktivet tilhører. Det er denne form for risiko, der er mulig at bortdiversificere. Ved at sammensætte en portefølje af aktiver vil hver enkelt aktivs usystematiske risiko vægte mindre. Porteføljens samlede varians kan, som tidligere nævnt udregnes ved hjælp af formlen

$$\sigma_p^2 = \sum_{i=1}^N (X_i^2 * \sigma_i^2) + \sum_{i=1}^N \sum_{\substack{k=1 \\ k \neq i}}^N (X_i * X_k * \sigma_{ik})$$

Det første led angiver hvor meget varians det enkelte aktiv tilfører porteføljen [Elton, Gruber, Brown & Goetzmann 2007]. Det andet led angiver hvor meget varians der bliver tilføjet på grund af Kovariansen mellem aktiverne. Hvis man kunne sammensætte en portefølje af aktiver, der ikke har nogen kovarians, dvs. $\sigma_{ik} = 0$, ville formelen for porteføljens varians kunne udtrykkes ved

$$\sigma_p^2 = \sum_{i=1}^N (X_i^2 * \sigma_i^2)$$

Derved afhænger den samlede varians kun af hvert enkelt aktivs varians. Hvis man antager en portefølje med N antal aktiver, hvor der er investeret det samme beløb i alle aktiver, vil andelen der er investeret i hvert aktiv være $1/N$ og porteføljens varians da være givet ved

$$\sigma_p^2 = \sum_{i=1}^N (1/N)^2 * \sigma_i^2 = \frac{1}{N} * \sum_{i=1}^N \left[\frac{\sigma_i^2}{N} \right]$$

Leddene $\sum_{i=1}^N \left[\frac{\sigma_i^2}{N} \right]$ er det samme som den gennemsnitlige varians, $\overline{\sigma_j^2}$. Formlen kan derfor også skrives som

$$\sigma_p^2 = \frac{1}{N} * \overline{\sigma_i^2}$$

Ud fra denne formel kan man se, at når N vokser, vil porteføljens varians blive mindre og nærme sig nul ved høje værdier af N. Denne formel viser altså, at man ved at have en portefølje med et højt antal uafhængige aktiver, kan tilnærme en porteføljevariens på nul. Problemet er, at langt de fleste aktiver har en positiv kovarians, der ikke ligger i nærheden af nul. Man vil derfor i praksis sjældent kunne sætte $\sigma_{jk} = 0$.

I en portefølje, som den foregående, med N antal aktiver af samme beløb investeret i hvert enkelt, men med en kovarians der er forskellig fra nul, vil den samlede varians være givet ved

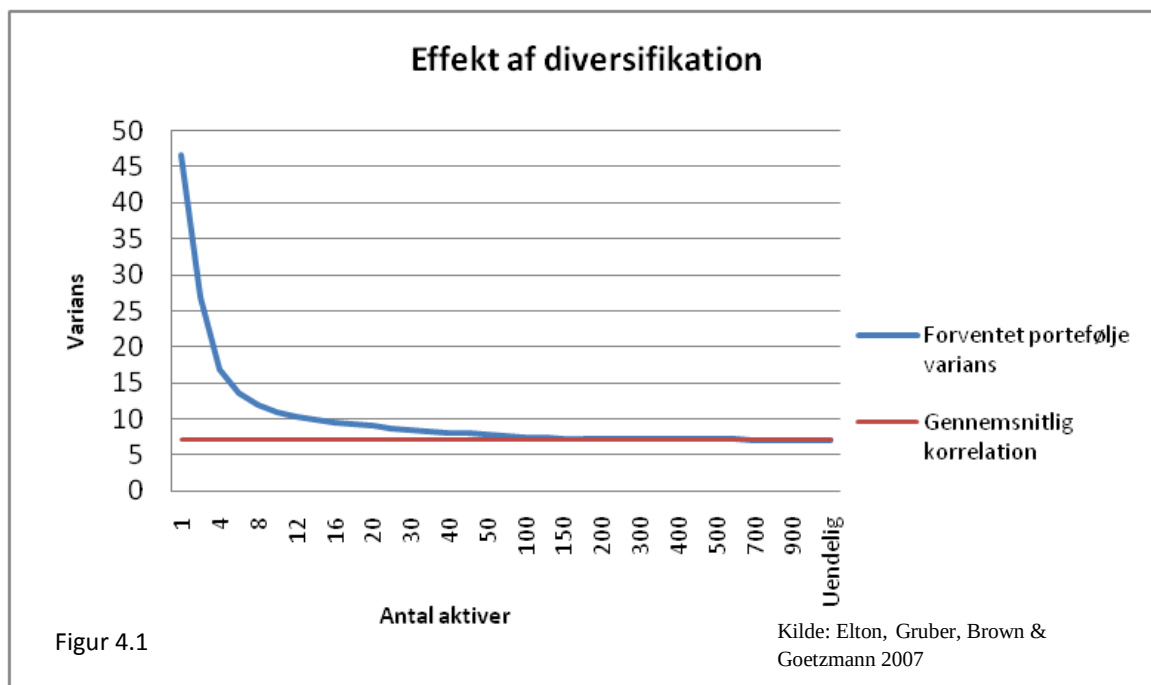
$$\sigma_p^2 = \left(\frac{1}{N} \right) \sum_{i=1}^N \left[\frac{\sigma_i^2}{N} \right] + \frac{(N-1)}{N} * \sum_{i=1}^N \sum_{\substack{k=1 \\ k \neq i}}^N \left[\frac{\sigma_{ik}}{N(N-1)} \right]$$

Igen er leddet $\sum_{i=1}^N \left[\frac{\sigma_i^2}{N} \right]$ den gennemsnitlige varians, $\overline{\sigma_i^2}$, mens leddet $\sum_{i=1}^N \sum_{\substack{k=1 \\ k \neq i}}^N \left[\frac{\sigma_{ik}}{N(N-1)} \right]$ er den gennemsnitlige kovarians, $\overline{\sigma_{ik}}$. Derfor kan formelen også skrives som

$$\sigma_p^2 = \left(\frac{1}{N} \right) * \overline{\sigma_i^2} + \frac{N-1}{N} * \overline{\sigma_{ik}}$$

De individuelle aktivers varians vil, ligesom før, bevæge sig mod nul, når N vokser. Det sidste led vil derimod bevæge sig mod den gennemsnitlige kovarians, når N vokser. Den samlede porteføljevariens vil derfor nærme sig værdien for den gennemsnitlige kovarians, efterhånden som man inddrager flere aktiver i porteføljen. Samlet set viser formelen, at det individuelle aktivs risiko næsten kan fuldt ud bortdiversificeres ved at øge antallet af aktiver, mens den minimale porteføljevariens man kan opnå, afhænger af kovariansen mellem aktiverne.

Et praktisk eksempel på dette er lavet ud fra alle aktier, der er noteret på New York Stock Exchange. Aktiernes gennemsnitlige varians var på 46,619, mens den gennemsnitlige kovarians var 7,058. Nedenstående figur 4.1 viser udviklingen i porteføljens varians, efterhånden som flere aktier bliver inddraget.



Det er tydeligt at se, at porteføljens varians nærmer sig den gennemsnitlige kovarians i takt med antallet af aktier. En anden vigtig observation er, hvor få aktier der skal til at skabe en

stor diversifikationseffekt. Allerede ved en portefølje på 20-30 aktier ligger variansen meget tæt på det forventede minimum.

4.1 International diversifikation

Investeringer i udenlandske aktiver giver mulighed for at skabe en portefølje, der er bedre diversificeret, end en der kun er sammensat af indenlandske aktiver. På samme måde som med selskabets og sektorens risiko, kan man også mindske risikoen, der er forbundet med landet eller regionen. Desuden er der ofte noget lavere korrelationer mellem afkastet på aktiver i forskellige lande, end man ser blandt samme lands aktiver. Man kan derved opnå en lavere porteføljevarians ved at sammensætte en international portefølje. Undersøgelser af forskellige landes aktieindeks har vist, at korrelationen mellem dem er meget lavere end mellem forskellige amerikanske porteføljer. Mens der landene imellem var en gennemsnitlig korrelation på 0,475, med en maksimum og minimum på henholdsvis 0,758 og 0,231, var korrelationerne mellem amerikanske porteføljer der blev undersøgt alle over 0,9. Korrelationsmatricen kan ses i bilag 4.1. En anden undersøgelse har vist, at en diversificeret portefølje af amerikanske aktier opnåede varians, der var på 27 % af hvad en gennemsnitlig aktie havde [Goetzmann, Li & Rouwenhorst 2003]. Dette tal var på 11,7 % for en international diversificeret portefølje. I samme artikel er der til gengæld også lavet en undersøgelse af korrelationer igennem de sidste 150 år, der viser, at den nuværende effekt af international diversifikation er den laveste i hele perioden. Dette skyldes i høj grad udvikling i integrationen mellem markederne. Til gengæld er investeringsmulighederne steget i samme periode. Adgangen til flere markeder er også en vigtig faktor til at øge diversifikationen. Ved at investere ud over de nationale markeder, opnår man en mulighed for at vælge mange flere forskellige aktiver, hvilket kan være nyttigt for at skabe en veldiversificeret portefølje.

5. Udenlandsk investering

Ved investeringer i udenlandske aktiver afhænger afkastet ikke kun af ændringerne i aktivernes kurser, men også vekselkursen mellem den hjemlige og udenlandske valuta [Elton, Gruber, Brown & Goetzmann 2007]. Ændringer i valutakursen kan både øge og formindske afkastet på den udenlandske investering.

Set fra en dansk investor, kan afkastet i udenlandske aktiver beregnes som:

$$(1 + R_{DK}) = (1 + R_v) * (1 + R_u) \Leftrightarrow R_{DK} = (1 + R_v) * (1 + R_u) - 1$$

Hvor

R_{DK} er den danske investors afkast

R_U er det udenlandske afkast

R_V er ændringen i valutakursen

Dette kan simplificeres til

$$R_{DK} = R_v + R_u + R_v * R_u$$

Det sidste led i formlen, $R_v * R_u$, er meget mindre end de to andre led. Man kan derfor antage, at afkastet til den danske investor er afkastet fra aktivet plus ændringen i valutakursen. Med denne antagelse, kan man opstille følgende to formler for det forventede afkast og standardafvigelsen på dette.

$$\bar{R}_{DK} = \bar{R}_v + \bar{R}_u$$

$$\sigma_{DK} = \sqrt{\sigma_v^2 + \sigma_u^2 + 2 * \sigma_{vu}}$$

Hvor

σ_{DK} er standardafvigelsen på det samlede afkast

σ_v^2 er variansen på valutakursen

σ_u^2 er variansen på det udenlandske aktivs afkast (kunne også være en portefølje af udenlandske aktiver)

σ_{vu} er Kovariansen mellem valutakursen og det udenlandske aktiv

Da kovariansen mellem afkastet på et aktiv og afkastet fra valutakursen ofte er meget lav, vil den samlede varians være mindre, end summen af de to varianser. Det skal dog bemærkes at eksponeringen overfor valuta stadig tilføjer risiko. Selvom om formlen minder lidt om den til udregningen af porteføljevariansen, er der ikke den samme diversifikationseffekt af at tilføje mange aktiver. Det er derfor en overvejelse man skal have som investor, at valutaeksponeringen vil tilføje mere risiko, men derved også en chance for højere afkast. Man

har en mulighed for at hedge denne risiko på flere måder. Ved at indgå forward kontrakter der har en sikker fremtidig valutakurs, eller låne på det udenlandske pengemarked, kan man fuldstændig eliminere risikoen [Eun & Resnick 2007]. Hvis man ikke vil hedge al risikoen væk, men stadig have en mulighed for at vinde på stigninger i kursen, kan man benytte optioner, der fjerner risikoen for fald i kursen. Bagsiden ved disse former for hedging er, at der vil være nogle transaktionsomkostninger, samt at man skal bestemme et beløb der bliver hedged, hvilket kan være svært, da man ikke kender den fremtidige værdi af aktiverne. Det er derfor en individuel vurdering, om man har nok penge på spil til at ville hedge investeringen. I denne opgave vælger jeg, på grund af omfanget ved at medtage hedging, at sammensætte en portefølje, der ikke er hedged mod valutarisikoen.

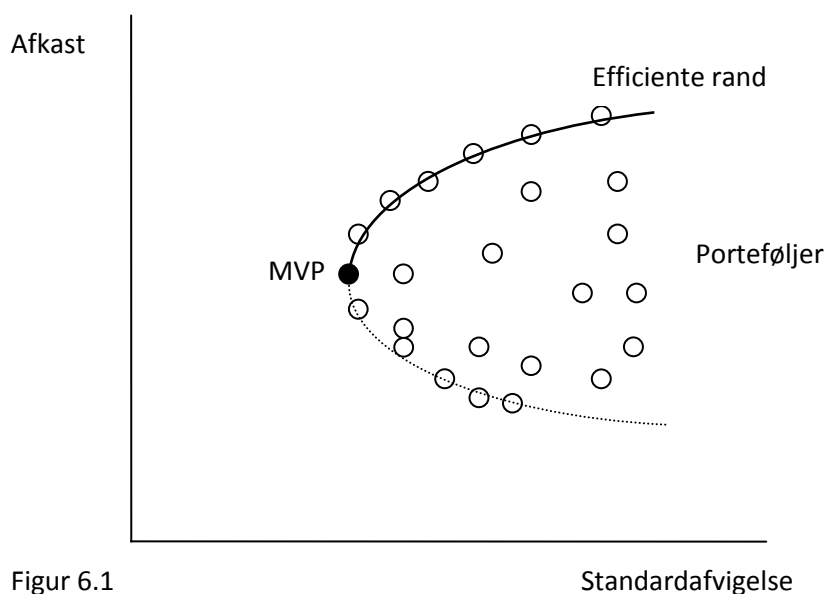
6. Moderne portefølje teori

Den moderne porteføljeteori (MPT, Modern Portfolio Theory) stammer tilbage fra 1952, da Harry Markowitz i en artikel fremlagde sin nye teori. Denne teori har siden været grundlaget for det meste porteføljeteori vi kender i dag. MPT's grundlæggende idé er, at finde en portefølje der er optimeret med hensyn til det højeste afkast og den laveste risiko [Markowitz 1952]. Dette bliver kaldt for mean-variance optimering. Der er dog nogle praktiske problemer med optimeringen, som jeg vil komme ind på senere. Jeg vil i følgende underafsnit gennemgå nogle af elementerne i den moderne porteføljeteori, der danner baggrunden for portefølje optimeringsmodellen.

6.1 Den efficiente rand

Når man sammensætter en portefølje, har man mulighed for et næsten ubegrænset antal kombinationer af risiko og afkast [Elton, Gruber, Brown & Goetzmann 2007]. Dette skyldes til dels det store antal aktiver, der er til rådighed på de finansielle markeder, men i højere grad alle de procentvise vægte man kan give hvert enkelt aktiv. Som tidligere nævnt, afhænger porteføljens afkast og risiko af det enkelte aktivs afkast, risiko og vægt. Hvis man plotter de forskellige kombinationer ind i en graf med risiko (standard afvigelse) på x-aksen og afkastet på y-aksen, vil man få en afgrænset klump af porteføljer, hvis antal afhænger af de valgte kombinationer af aktiver og vægte. Der vil i denne samling af porteføljer, være et antal der

ved den samme risiko, kan tilbyde et højere afkast, hvilket altid vil være mere attraktivt for en investor. Disse porteføljer, der ligger i den øverste del af klumpen, danner en linje der kaldes den efficiente rand, der kan ses i figur 6.1



Figur 6.1

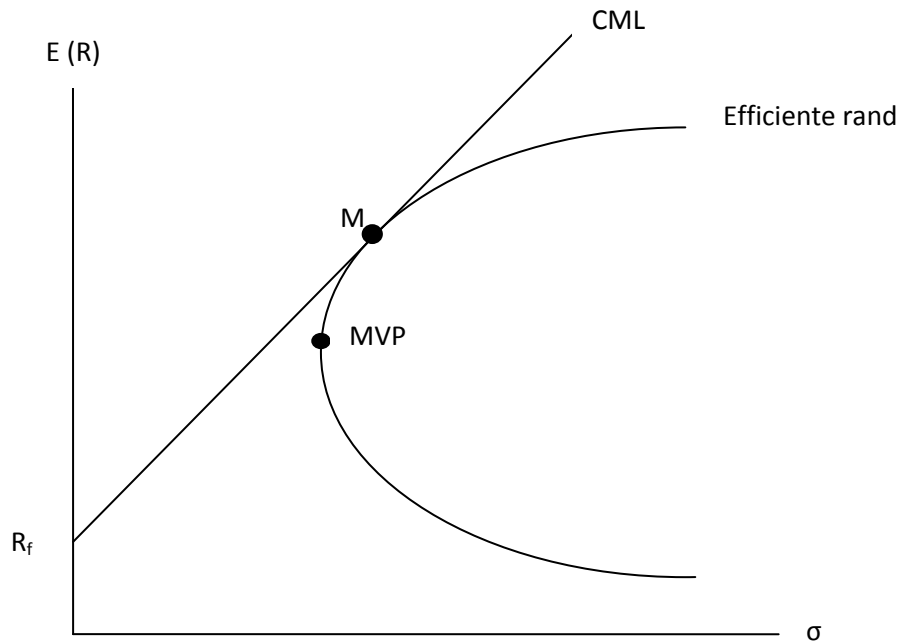
Den efficiente rand starter ved minimumvarians porteføljen (MVP), der er den portefølje med den mindste risiko i forhold til afkast, og fortsætter opefter. De porteføljer der danner den efficiente rand, kan netop findes ved mean-variance optimering.

6.2 Capital Asset Pricing Model (CAPM)

CAPM er en model, der viser sammenhæng mellem det forventede afkast og risikoen på et aktiv, ud fra antagelsen at markedet angiver en ligevægt [Sharpe 1964 og Elton, Gruber, Brown & Goetzmann 2007]. Det antages desuden at alle investorer har de samme forudsætninger for at investere og samme forventninger til risiko og afkast⁴. Derfor vil alle investere i den samme portefølje af risikobehæftede aktiver, der defineres som markedsporteføljen. Denne portefølje har den optimale fordeling af risiko og afkast. Markedsporteføljen består af alle risikobehæftede aktiver på markedet, med deres markedsværdi som vægte (pris*antal). En tredje vigtig antagelse er, at investorer kan investere og låne i et risikofrit aktiv (R_f). Dette giver muligheden for at vælge mellem en kombination af markedsporteføljen og det risikofrie aktiv. Illustrativt kan dette ses, i figur 6.2, som en lige linje der skærer i afkastet for R_f og punktet, M (markedsporteføljen), hvor den

⁴ Der er i alt ni antagelser, der ligger til grund for CAPM, men jeg nævner kun et par af de vigtigste

tangerer den efficiente rand. Denne linje angiver alle kombinationer af det risikofrie aktiv og efficiente porteføljer og erstatter derved den efficiente rand. Linjen bliver kaldt for Capital Market Line (CML).



Figur 6.2

I punktet M består porteføljen udelukkende af risikobehæftede aktiver. Ned mod R_f angiver CML porteføljer af risikobehæftede aktiver og investering til den risikofrie rente. Over punktet M angiver CML porteføljer med gearing, dvs. hvor man har optaget gæld til den risikofrie rente. CML defineres ud fra ligningen

$$\bar{R}_e = R_f + \frac{\bar{R}_M - R_f}{\sigma_M} \sigma_e$$

Hvor

R_e er det forventede afkast på en efficient portefølje

R_M er afkastet for markedsporteføljen

σ_M er standardafvigelsen for markedsporteføljen

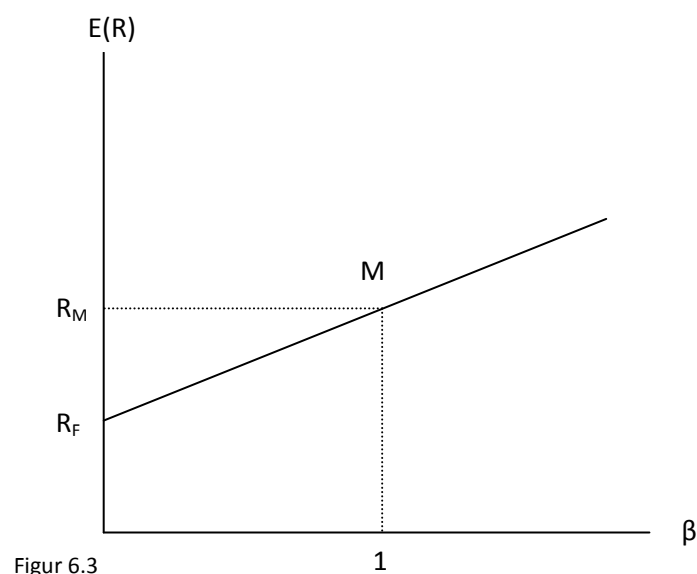
σ_e er standardafvigelsen på den efficiente portefølje

De enkelte elementer i ligningen kan forklares som

(Forventet afkast) = (Prisen på tid) + (markedets pris på risiko) * andelen af risiko

CML viser altså hvilket afkast markedet kræver af en portefølje givet dens risiko, der ændrer sig i forhold til kombinationen af det risikofrie aktiv og porteføljen af risikobehæftede aktiver. Som man kan se, svarer hældningen på CML til Sharpe Ratioen, hvorfor man også kan finde markedsporteføljen ved at maksimere denne. Når man har fundet markedsporteføljen, kan investoren sammensætte kombinationer af den og det risikofrie aktiv, hvis han har andre præferencer til afkast og risiko. Hvis man investerer i en portefølje, med et mindre antal aktiver end der er tilgængeligt og derfor ikke er markedsporteføljen, vil man stadig kunne finde den mest optimale portefølje ved samme metode. Linjen hedder i stedet bare Capital Asset Line (CAL) og den optimale portefølje Tangentporteføljen.

Problemet ved CML er, at den kun kan bruges til at finde afkastet på efficiente porteføljer, men ikke inefficiente porteføljer og individuelle aktiver. Som tidligere nævnt, er det kun den systematiske risiko, der er relevant i en veldiversificeret portefølje, da den usystematiske risiko kan bortdiversificeres. Investoren belønnes derfor kun, for den systematiske han påtager, dvs. aktivets betaværdi. Da markedsporteføljen per definition har en beta på en og det risikofrie aktiv har en beta på nul, vil man igennem disse to punkter kunne tegne en lige linje



Figur 6.3

På grund af reglerne om arbitrage vil alle porteføljer eller aktiver ligge på denne lige linje, der betegnes som SML (Security Market Line). Hvis de lå over eller under SML, ville der opstå situationer, hvor man kunne opnå samme afkast med forskellig risiko. Denne lineære sammenhæng kan skrives som

$$\bar{R}_i = R_F + \beta_i(\bar{R}_M - R_F)$$

Der derved kan bestemmes det forventede afkast på hvilket som helst aktiv eller portefølje, ud fra dens risiko i forhold til markedet.

7. Black-Litterman optimeringsmodel

Til porteføljeoptimeringen har jeg valgt at bruge Fischer Black og Robert Littermans aktivallokeringsmodel. Den har, siden de publicerede den i 1990, været en populær optimeringsmodel inden for porteføljemanagement [He & Litterman 1999]. Modellen bygger på Markowitzs klassiske mean-variance optimering, men kombinerer det med Sharps markedsligevægtede CAPM afkast og investorens egne skøn på aktiverne. Ved at medtage egne skøn, opnår man en model med større fleksibilitet end tidligere. Dette kan især vise sig at blive nødvendigt, når porteføljen skal rettes mod kriser, hvor markedet kan have nogle specielle udviklinger. Den oprindelige mean-variance model finder porteføljevægtene ud fra to vigtige principper indenfor investering, at maksimere afkastet og minimere risikoen. Der er dog det problem, at modellen ofte giver nogle ekstreme vægte, medmindre man tilføjer en række begrænsninger, der ikke er særlig intuitive, og har derved ikke været så anvendelig i praksis. Hvis man tillader kortsalg i modellen, vil man oftest få store korte positioner i flere aktiver. Hvis man tilføjer en begrænsning mod dette, vil man derimod ofte ende med en stor vægt i få aktiver og mange med en vægt på nul. Problemet er for det første, at modellen kræver, at man har det forventede fremtidige afkast for hvert enkelt aktiv. Her bliver de historiske afkast ofte brugt i mangel af bedre, hvilket ikke er optimalt [Black & Litterman 1992]. I forlængelse af dette er modellen desuden meget sensitiv i forhold til de valgte afkast. Dette problem har været drivkraften for Black og Litterman til at udvikle deres optimeringsmodel.

Modellen antager, at de forventede afkast er normalfordelt med et gennemsnit, μ og varians Σ [Walters 2009]

$$E(r) \sim N(\mu, \Sigma)$$

Det er disse forventede afkast og kovariansmatricen der vil ligge til grund for mean-variance optimeringen. Gennemsnitsafkastet, μ , er selv normalfordelt med et gennemsnit, π , og varians, Σ_π . Den samlede varians bliver derfor

$$\Sigma_r = \Sigma + \Sigma_\pi$$

hvilket giver den endelige referencemodellen for det forventede afkast

$$E(r) \sim N(\pi, \Sigma_r)$$

Deres model bruger det markedsligevægtede afkast, ud fra teorien om CAPM, som udgangspunkt for de forventede fremtidige afkast. Modellen antager ikke, at markedet altid er i ligevægt, men at markeds kræfterne vil skubbe afkastet mod en ligevægt, hvis der er ubalance [Black & Litterman 1991]. Deres antagelse er derfor, at afkastet altid vil ligge tæt på det markedsligevægtede afkast. Hvis investoren har nogen skøn, til at afkastene på nogle af aktiverne burde være forskellige fra markedets forventninger, kan han justere det ligevægtede afkast i forhold til disse. Det betyder, at investoren ikke behøver at tage stilling til hvert enkelt aktivs forventede afkast, men kun dem han har nogle andre skøn til.

Det ligevægtede afkast findes ved hjælp af reverse optimization ud fra formlen [Walters 2009]

$$\Pi = \lambda * \Sigma * w_{mkt}$$

Hvor

Π er en vektor af det ligevægtede markedsafkast (N*1 kolonne vektor)

λ (lambda) er en global risikoaversionskoefficient, der fungerer som en skaler for det ligevægtede afkast. Højere risikoaversion, der betyder, at investoren søger mindre risiko og derfor skal belønnes mere for risiko, medfører højere afkast

Σ er kovariansmatricen af det historiske afkast (N*N matrice)

w_{mkt} er den markeds kapitaliserede vægt på aktivet (N*1 kolonne vektor)

Risikoaversionskoefficienten, λ , danner grundlag for investorens egen fortolkning. Hvis man kender afkastet og variansen på markedsporteføljen kan koefficienten findes ved formlen

$$\lambda = \frac{E(r)_m - r_f}{\sigma_m^2}$$

Andre kalibrerer afkastet efter en bestemt sharpe ratio, de mener stemmer overens med markedets historiske forhold mellem afkast og risiko.

For at finde vægtene af aktiverne kan man omarrangere og skifte Π ud med μ (der angiver hvilken som helst vektor af merafkast) og få

$$w = (\lambda \Sigma)^{-1} \mu$$

Hvis μ er lig med Π , vil w være de markeds kapitaliserede vægte, w_{mkt} . Hvis der er ændret på afkastene igennem nogle skøn, vil man få en ny vektor af vægte. De nye vægte summere ikke nødvendigvis til én, hvorfor man enten kan bruge solver i Excel med restriktioner eller bruge følgende formel for tangent porteføljen [Herold 2005]

$$w = \frac{\Sigma^{-1} * \mu}{1_N^T \Sigma^{-1} * \mu}$$

Hvor

1_N er en $1 \times N$ kolonne vektor med værdierne 1

Man mangler stadig Σ_π , usikkerheden på det nye estimerede afkast, for at kunne udregne Σ_r i referencemodellen [Walters 2009]. Black & Litterman har lavet antagelsen at Σ er proportionel med Σ_π og parameteren τ (tau) er en konstant for proportionaliteten imellem dem. Det giver fordelingen på det forventede gennemsnitsafkast afkast, Π ,

$$E(r) \sim N(\Pi, \tau \Sigma)$$

Investors skøn:

Som nævnt, giver modellen mulighed for at indregne investorens egne skøn på aktiverne. Indregningen af disse skøn gør modellen noget mere kompleks og der er flere forskellige fortolkninger på hvordan det gøres. For det første giver modellen mulighed for at indregne ens usikkerhed til det estimerede ligevægtede afkast, der afhænger af værdien af τ . Der har gennem tiden været beskrevet flere forskellige metoder for fastsættelsen af værdien af τ . Nogle argumenterer for en lav værdi mellem 0,025 og 0,05, da usikkerheden omkring det nye estimat af afkastene er meget mindre end usikkerheden til de oprindelige afkast [Idzorek 2005 og Walters 2009]. Andre sætter værdien til 1 og fjerner derved helt usikkerhedsfaktoren. Her vil den historiske kovariansmatrice angive usikkerheden. Til sidst opfatter andre τ som en standard fejl og at den antager værdien 1 divideret med antal observationer.

Modellen giver også mulighed for at korrigere for investorens egne skøn til udvalgte aktiver. Disse skøn kan enten være absolutte eller relative. Absolutte skøn er, hvor investoren har et bud på et eksakt afkast for et aktiv. Et relativt skøn er derimod et bud på, hvordan et eller flere aktiver vil klare sig i forhold til andre. Skønnene bliver indregnet i modellen som en vektor

(Q), der har et antal skøn (k). Usikkerheden på skønnene (ε) er en ukendt variabel, der er normalfordelt med et gennemsnit på 0 og en kovariansmatrice (Ω). Derfor kan skønnene formuleres som

$$Q + \varepsilon = \begin{bmatrix} Q_1 \\ \vdots \\ Q_k \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \varepsilon_1 \\ \vdots \\ \varepsilon_k \end{bmatrix}$$

Medmindre investoren er 100 % sikker i sit skøn, hvilket ikke er realistisk, vil ε antage en værdi der er forskellig fra 0, enten negativ eller positiv. Når variabelen skal indregnes i Black-Litterman modellen, bruger man ikke ε , men variansen (ω) der udregnes som den absolutte forskel fra den forventede værdi på 0. Varianserne danner nu kovariansmatricen Ω . I matricen er alle værdier der ikke er diagonale 0, da man antager, at der ikke er sammenhæng mellem skønnene og de derved ikke har nogen kovarians. Dette skrives som

$$\Omega = \begin{bmatrix} \omega_1 & 0 & 0 \\ 0 & \ddots & 0 \\ 0 & 0 & \omega_k \end{bmatrix}$$

Da ω angiver usikkerheden på skønnene, betyder større varians også større usikkerhed. Ligesom med τ er der mange meninger om hvordan man finder ω . [Walters 2009] nævner bl.a. to metoder der minder om hinanden. Den første bygger på en formel fra [He & Litterman 2009], hvor man antager, at variansen, ligesom variansen på det estimerede afkast, er proportionelt med variansen på det historiske afkast og givet ved τ

$$\omega = P * (\tau \Sigma) * P^T$$

Hvor P er en matrice der viser skønnets vægt på de enkelte aktiver, hvilket bliver beskrevet efterfølgende.

I den anden er det investorens egen vurdering af sandsynligheden på skønnet der ligger til grund. Sandsynligheden antager en værdi mellem 0 og 100 %, alt efter hvor sikker investoren føler, at skønnet er. Denne sandsynlighed indsættes i formlen

$$\alpha = \frac{(1 - \text{sandsynlighed})}{\text{sandsynlighed}}$$

Og indregnes så ligesom τ

$$\Omega = \alpha * P * \Sigma * P^T$$

Den anden metode giver god intuition, da investoren direkte kan vælge, hvor sandsynligt han mener, at et skøn er. Den første bygger på en antagelse, man allerede har lavet og giver derfor også god mening. Det er da også denne, der er den mest benyttede metode [Walters 2009].

Hvert enkelt skøn hænger sammen med et antal aktiver, alt efter hvad skønnet bygger på. Dette forhold udtrykkes i matricen P , der består af K rækker (antal skøn) og N kolonner (antal aktiver)

$$P = \begin{bmatrix} P_{1,1} & \dots & P_{1,n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ P_{k,1} & \dots & P_{k,n} \end{bmatrix}$$

Hvis et aktiv har forbindelse til et skøn, vil det få pålagt en værdi i den tilsvarende række, mens de resterende aktiver vil blive pålagt værdien nul. Hvis der er tale om et absolut skøn, skal summen af rækken være en. Hvis det er et relativt skøn, der inkluderer flere aktiver, skal summen af rækken være 0. Aktiver der skønnes at præstere bedre i forhold til andre, får en positiv værdi, mens de aktier der underpræstere, får en negativ værdi. Der er flere metoder til at udregne den værdi, man skal pålægge aktiverne. Den ene metode er, at alle aktiverne vægter ens, dvs. at man dividerer 1 med antallet af aktiver. En anden metode er, at bruge aktivernes markedskapitaliserede vægt. Hvis der er tale om et relativt skøn, skal aktiverne deles op i dem der præstere bedre og dem der præstere dårligere, får at summen giver nul.

Modellen:

Til sidst ender man op med Black-Litterman ligningen for det nye forventede afkast i form af er den nye kombinerede afkast vektor $\tilde{\Pi}$, der er det samlede estimat af de fremtidige afkast

$$\tilde{\Pi} = \Pi + \tau \Sigma P^T [(P \tau \Sigma P^T) + \Omega]^{-1} [Q - P \Pi]$$

Der har variansen

$$M = \tau \Sigma - \tau \Sigma P^T [P \Sigma P^T + \Omega]^{-1} P \tau \Sigma$$

Da M er variansen på skønnene til det gennemsnitlige afkast findes den samlede varians for afkastet ved

$$\Sigma_p = \Sigma + M$$

Man kan nu finde de nye vægte enten ved formlen

$$w = (\lambda \Sigma_p)^{-1} \tilde{\Pi}$$

Eller formelen for tangentporteføljen hvor der er indbygget restriktionen, at vægtene skal summe til en

$$w = \frac{\Sigma^{-1} * \mu}{1_N^T \Sigma^{-1} * \mu}$$

I bilag 7.1 kan man se en grafisk opdeling af elementerne i modellen

7.1 Black-Litterman og kriser

I forbindelse med kriser vil der højst sandsynligt være nogle problemer med den praktiske brug af modellen. Stort set alle parametre bliver påvirket af de store ændringer i markedet. Antagelsen om at markedet er i ligevægt, vil med meget mindre sandsynlighed holde, når markedet falder meget og investorerne begynder at handle mere irrationelt. Man skal derfor være mere kritisk over for de udledte CAPM afkast, der ligger til grund for optimeringen. Samtidig vil de højere korrelationer man ofte ser mellem mange af aktiverne, give en anderledes kovariansmatrice end den langsigtede historiske. Dette vil også komme til udtryk i de udledte afkast. Risikoaversionskoefficienten vil være anderledes end normalt. Når markedsafkastet er negativt, vil risikoaversionen, ifølge formelen $\lambda = \frac{E(r)_m - r_f}{\sigma_m^2}$, også være negativt. Under normale omstændigheder, når denne koefficient er positiv, vil aktiver, der tilfører risiko også blive tildelt et højere afkast, alt efter hvor stor høj den er. Når koefficienten i stedet er negativ, vil risikoen i stedet medføre negative afkast, mens det kun er den ”negativ” risiko, dvs. negativ korrelation med markedet, der vil give positivt afkast. For at få positive afkast inden man indregner sine skøn, vil det derfor kræve, at man kan finde aktiver med negativ kovarians i forhold til markedet.

8. Råvarer

Råvarer har, som aktivklasse, nogle grundlæggende faktorer der er forskellige fra aktier og obligationer og giver problemer når de skal bruges i porteføljeoptimering. Jeg vil derfor bruge dette afsnit på at klarlægge brugen af råvarer i porteføljen.

Råvaremarkedet er et relativt nyt investeringsområde, der først er begyndt at blive udnyttet indenfor de seneste årtier [J.P. Morgan 2010]. Investering i råvarer giver ifølge flere kilder en god mulighed for øget diversifikation i en portefølje, da de historisk har haft en negativ til lav positiv korrelation med andre aktivklasser [J.P. Morgan 2010, Ibbotson 2006 og Bekkers, Doeswijk & Lam 2009]. Råvarer adskiller sig fra de finansielle aktiver ved, at de er fysiske og ikke generer et løbende cashflow, kun ét når de bliver solgt [Ibbotson 2006]. Grundlæggende afhænger deres priser især af udbud og efterspørgsel på verdensmarkedet og af inflationen. Ved at medtage dem i porteføljen øger man derved også hedging mod inflation. Udbuddet og efterspørgslen afhænger i høj grad af verdensudviklingen. Vækst i store økonomier medfører f.eks. efterspørgsel på råvarer til byggebranchen, mens befolkningstilvækst medfører efterspørgsel på landbrugsråvarer. Den seneste tids udvikling i at bruge råvarer som et investeringsobjekt i porteføljer, har til gengæld også medført, at der er et spekulativt aspekt i prisen på råvarer [Masters 2008]. Priserne er i løbet af det sidste årti steget mange gange mere, end man tidligere har set på grund af store investeringer i råvarerne, hvilket øger risikoen for, at der kan opbygges bobler (Bilag 8.1).

Rent praktisk er der flere måder, man kan investere i råvarer på. De tre primære måder er [Ibbotson 2006]

Direkte fysisk investering. Denne metode er ikke særlig praktisk, da det kræver, at man kan lagre dem, indtil man sælger igen. Nogle råvarer er desuden ikke uforgængelige, hvilket stiller et naturligt krav til hvornår de skal sælges.

En portefølje af råvarerelaterede aktier. Dvs. at man investerer i virksomheder, der er direkte afhængige af råvarepriser på forskellige måder. Denne metode eksponerer ikke en direkte for råvareprisen, da virksomhedens præstationer altid vil afhænge af flere andre faktorer. Til gengæld kan disse aktier være nyttige i sammensætningen af en portefølje, da de har en blanding af fordelene og ulemperne fra både råvarer og aktier.

Råvarer futures. Handel med futures foregår ved, at man laver en kontrakt om en pris på en råvare engang fremtiden [Hull 2008]. Dvs. at den der binder sig til at købe i fremtiden, tager en lang position i kontrakten, mens den der sælger i fremtiden, tager en kort position. Når kontrakten udløber betales forskellen på spotprisen. Det kræver altså ikke, at man betaler hele beløbet med det samme og at man fysisk besidder råvaren. Det er den fremtidige spotpris der afgør om man tjener eller taber på kontrakten. Futurepriserne følger derved også spotprisen

forholdsvis tæt. I praksis er det selvfølgelig omkostnings og tidskrævende at konstant skulle handle futurekontrakter, men der findes indeks, der er baseret på futures og er lette at investere i. Bl.a. er der Goldman Sachs Commodities Index (GSCI) og Dow Jones-AIG Commodity Index (DJ-AIG), der både har et overordnet indeks, mens også underindeks for de enkelte råvarer. Det er denne metode, der er mest benyttet og også den jeg vil bruge til sammensætningen af porteføljen.

Problemet ved at benytte råvarer i forbindelse med porteføljeoptimering er, at de ikke har nogen egentlig markedskapitaliseringsværdi. De førnævnte indeks der følger futures har en markedskapitaliseringsværdi på nul, da de består af en lang og en kort position der udligner hinandens værdi [Ibbotson 2006]. For at kunne benytte Black-Litterman modellen, må man derfor bruge en estimeret markedskapitaliseringsværdi. Dette kan gøres ved flere metoder, hvoraf ingen giver noget, man med sikkerhed kan definere som den korrekte værdi. Det er derfor op til hver enkelt investor at vurdere den endelige værdi. [Bekkers, Doeswijk & Lam 2009] bruger open interest i råvare futures, der er værdien af enten alle lange eller korte positioner i futures kontrakter. Med den metode får de en andel for råvare, i forhold til otte andre aktivklasser, på 0,37 % i 2006, 0,47 % i 2007 og 0,84 % i 2008 (henholdsvis 237, 330 og 452 mia. usd.). Den samlede tabel kan ses i bilag 8.2. [Ibbotson 2006] bruger en kombination af flere metoder til at finde nogle estimater, hvorfra man kan vurdere en endelig værdi. Den primære metode er, at antage at råvarer er en del af markedsporteføljen. Man kan derved bruge den moderne porteføljeteori, til at udlede en værdi for markedskapitaliseringen. Teoretisk burde råvare indgå med den vægt, der giver den højeste sharpe ratio for porteføljen, da denne i så fald vil være markedsporteføljen. Ved at holde de andre aktivers markedskapitaliseringsværdier konstante og ændre på råvarernes, kan man udlede den værdi, der medfører den højeste Sharp ratio. Ud fra denne metode får de en vægt på 25 %. Ud over CAPM metoden, bruger de nogle andre estimater værdien kan tænkes at ligge imellem. De bruger værdien for den samlede produktion som en minimumværdi. Da de er usikre på, om denne værdi kan defineres som en salgsværdi eller indtjeningsværdi, bruger de price-to-sales ratio og price-to-earnings ratio til, at finde to andre værdier den kan ligge imellem. Denne metode giver to mere ekstreme vægte på henholdsvis 3,8 % og 42 %. De ender med at vurdere vægten til 20 % (12.205 mia. usd., bilag 8.3). De 20 % er regnet ud fra en samlet kapitaliseringen for hele markedet på 61.026 mia. usd. Til sammenligning finder [Bekkers, Doeswijk & Lam 2009] deres vægt på 0,37 % ud fra en samlet markedskapitalisering på 64.906 mia. usd. i 2006. Dette er en meget stor forskel i vægte, når de er fundet ud fra næsten

samme markedskapitalisering. Som den sidste metode kan man benytte *total dollar value traded* (TDVT), der bliver beregnet af Goldman Sachs [Picerno 2008]. TDVT bliver defineret som en kontrakt, der er prissat ud fra en gennemsnitlig pris over en periode og omregnet til årlig værdi [Standard & Poor's 2010]. I 2005 var værdien på 10.518,5 mia. usd., hvilket er rimelig tæt på metoden fra Ibbotson [Goldman Sachs 2004]. På grund af teorien bag og de fundne værdier, vil jeg i praksis bruge en samlet vurdering af Ibbotson's markedsportefølje metode og TDVT.

9. Contagion

Begrebet contagion, der på dansk betyder smitte, beskriver i den finansielle verden, begivenheder hvor ændringer i et marked eller en region spreder sig til andre markeder og regioner, udover det man kunne forvente [Naoui, Liouane & Brahim 2010]. Selvom der er blevet skrevet meget om begrebet, er det stadig svært, at definere præcist hvornår der er tale om contagion, men det bruges oftest i forbindelse med udbredelsen af økonomiske kriser, hvor det sker store ændringer i flere markeder. Der er beskrevet flere forskellige typer af contagion, der opstår af forskellige grunde. [Naoui, Liouane & Brahim 2010] nævner tre forskellige typer; *Moosonal* er en effekt hvor flere lande bliver påvirkede af det samme chok, f.eks. en ændring i renten i et andet land. Den anden type er *spillovers*, der opstår på grund af nabolandes indbyrdes afhængighed. En krise i ét land, vil igennem den fælles samhandel og finansielle transaktioner brede sig til omkringliggende lande. Den tredje er *pure contagion*, der skyldes panik blandt investorer. Store tab i ét land, kan få dem til at trække deres kapital ud af andre lande, der ellers ikke udviser umiddelbare krisetegn. [Longstaff 2010] beskriver i stedet for typer af contagion, tre forskellige kanaler hvorigennem det kan sprede sig, der har en del lighedspunkter med de fornævnte typer. Den første er *den korrelerede informationskanal*, der beskriver hvordan et chok i ét marked, kan sende nogle signaler til andre markeder. Gennem informationerne om konsekvenserne i det ramte marked, kan investorer blive påvirket i deres vurderinger af priserne på andre markeder. *Likviditetskanalen* forklarer, hvordan en krise kan skabe likviditetsproblemer på flere markeder. Det kunne f.eks. være banker der er til stede på flere markeder. Hvis de oplever store problemer på ét marked, kan det påvirke deres adfærd på andre markeder og derved også påvirke disse markeder negativt. Det kunne også være store investorer, der på grund af likviditetsproblemer på et

marked, bliver nød til at ændre deres positioner på andre markeder. Den tredje er *risiko-præmie kanalen*, der hentyder til, at en krise på et marked kan få investorer til at ændre deres generelle risikovillighed og derved også hvad de vil betale for risiko på andre markeder. Dette skyldes, at ændringerne i det ramte marked kan sende nogle signaler om risikoen for, at andre aktiver kan blive ramt af lignende chok. Typerne af contagion og kanalerne de kan spredes igennem udelukker ikke hinanden. Én krise kan sagtens tænkes at gennemgå alle typer af contagion og spredes gennem alle kanalerne, eller kombinationer af dem.

Ligesom den stigende integration mellem de finansielle markeder gennem de sidste årtier har forhøjet korrelationerne mellem dem og mindsket diversifikationseffekten, har den og den generelle globalisering også en effekt på contagion. De førnævnte typer af contagion og kanaler det kan spredes igennem, bliver i høj grad forstærket af dette. Teknologien i dag har medført, at investorerne har fået lettere adgang til markederne og kan handle meget hurtigere, hvilket giver mulighed for, at flere er til stede på mange markeder. Desuden er adgangen til informationer og hastigheden de spredes med også blevet større gennem tiden.

Samlet set kan man konkludere, at contagion kan antage mange former og skyldes flere faktorer, som økonomiske og finansielle relationer mellem lande og markeder, investorers adfærd og præferencer, måden information bliver fortolket på og hvor hårdt investorerne bliver ramt likviditetsmæssigt på et marked. Desuden kan det både spredes til de omkringliggende lande og lande der ligger langt væk, alt efter hvad deres relationer er. I nedenstående bilag 9.1 kan man grafisk se, hvordan contagion typisk kan brede sig i forbindelse med en krise.

Praktisk afsnit

10. Analyse af økonomiske kriser:

Jeg har, som tidligere nævnt, afgrænset mig til perioden 1996-2009. Denne afgrænsning bygger på en forudgående research omkring emnet. Som man kunne se i figur 1.1 i indledningen, består denne periode af flere kriser. Min analyse vil tage udgangspunkt i tre kriser, den Asiatiske krise der starter i 1997, Dotcom krisen der starter i 2000 og Finanskrisen der starter i 2007. Disse tre kriser er alle årsag til længere perioder med stor usikkerhed på de finansielle markeder. Efter at have klarlagt brugen af data og en portefølje der skal fungere som sammenligningsgrundlag, vil jeg foretage en analyse af hver enkel krise. Analysen vil starte med en beskrivelse af, hvad der egentlig skete under kriserne og derefter analyseres konsekvenserne for en række aktiver. Denne gennemgang skulle gerne føre til viden, der kan danne grundlag for det videre arbejde med sammensætningen af den endelige portefølje.

10.1 Data

Dataene på aktiverne består af daglige kurser fra Datastream i form af total return index (RI). Dette indeks antager at udbetalte dividender bliver reinvesteret i aktivet [Thomson Reuters 2008]. Kursen afspejler derved også værdien af dividenderne og ikke kun lukkekursen. For aktieindeksene er der ikke den helt store forskel i udviklingen på afkastene mellem et normalt indeks og total return indeks, da dividender ofte ikke udgør så stor værdi i forhold til kursændringerne. For obligationsindeksene er der derimod stor forskel. Da kursen ikke ændrer sig lige så meget, afhænger en stor del af afkastet af de faste rentebetalinger fra obligationen. Hvis man kun brugte lukkekurserne, ville obligationernes afkast ikke ændre sig meget. Dataene er rensat for dage, hvor der ikke har været handlet og kursen derfor er uændret. Dette gør jeg fordi, det kan have indflydelse på de gennemsnitlige afkast, varianser og kovarianser. Urenset var der 3654 observationer i perioden 1/1 1996 til 31/12 2009. Efter rensningen er der 3614 observationer. Over en periode på 14 år giver det i gennemsnit 258,14 observationer/dage på et år. Som risikofri rente har jeg valgt at bruge CIBOR med 3 måneders løbetid. Værdierne kan ses i bilag 10.1

10.2 Reference portefølje

For at undersøge konsekvenserne af kriserne for den danske investor, har jeg sammensat en referenceportefølje (RF portefølje), der også skal fungere som et sammenligningsgrundlag,

med de resultater jeg får senere. Porteføljen er sammensat ud fra det, jeg mener, der kendetegner en typisk dansk privat investor. Den består helt overordnet af 60 % aktier og 40 % obligationer. Aktierne består af 50 % i det danske C20 indeks⁵ og 50 % i MSCI's verdensindeks (MSCI World Index). C20 indekset er markedsværdivægtet og består af de 20 mest handlede aktier på Københavns fondsbørs. Det er repræsenteret af aktier fra flere forskellige sektorer, hvorfor det giver et godt diversificeret produkt, der repræsenterer det danske marked. MSCI's verdensindeks er ligeledes markedsværdivægtet og består af over 1600 aktier fra 24 udviklede lande og flere forskellige sektorer. En oversigt over indekset kan ses i bilag 10.2. Det giver derfor en god indikation af udviklingen på verdensmarkedet. På grund af det amerikanske markeds store markedskapital, indgår det med en vægt på knap 50 %, mens de næststørste, Japan og England, indgår med ca. 10 %. Det passer fint med, at en dansk investors kendskab til amerikanske selskaber generelt er større end resten af verden og derfor også forventes at have en stor del af sin internationale portefølje i det amerikanske marked. Det danske marked udgør kun omkring en halv procent, hvilket er grunden til, at jeg har indregnet C20 indekset i porteføljen.

Obligationerne består af BOFA⁶ indeks af statsobligationer. Indeksene er delt op i fem forskellige løbetider (1-3 år, 3-5 år, 5-7 år, 7-10 år og 10+ år). Ligesom med aktierne er der 50 % i danske obligationer og 50 % i internationale, hvoraf halvdelen er korte obligationer (1-3 år) og den anden halvdel er lange obligationer (10+ år). Den samlede fordeling af porteføljen kan ses i bilag 10.3

I de næste afsnit vil jeg beskrive hver enkel af de tre kriser.

10.3 Den Asiatiske krise

Fra 2. Verdenskrig og frem til 1997 oplevede man i Asien⁷ en historisk høj vækst i Økonomien og regionen blev spået til at overhale både USA og EU, set ud fra BNP, inden for et par årtier [Jackson 1999]. På grund af en forholdsvis lige indkomstfordeling havde mange husstande i asien en positiv nettoopsparing [Wade 1998]. De mange private indlån til bankerne medførte, at disse i stedet havde en høj andel af udlån til private virksomheder, der i høj grad brugte banklån til at finansiere deres investeringer. Den høje gældsandel blandt de asiatiske virksomheder var, over en længere periode, med til at skabe de meget høje

⁵ Der var ikke RI data til det rigtige C20 indeks på Datastream. Indekset består derfor af Datastreams COPENHAGEN KFX DS-CALCULATED, der består af de samme aktiver, men som et RI indeks. Jeg vælger at betegne dette som C20 fremover.

⁶ Bank of America, tidligere Merrill Lynch

⁷ Det drejer sig især om det sydøstlige Asien

vækstrater i regionen. En høj gældsandel vil til gengæld altid medføre en højere risiko, især overfor systematiske choks såsom fald i den samlede efterspørgsel, stigning i renten og devaluering af valutaen⁸. Derfor var landenes stater også med til at sikre denne strategi, ved at skabe et lukket system hvor de hjalp med udlån og kontrollerede kapitalen ind og ud af landet. Dette lukkede system og den store indenlandske opsparing gjorde det muligt at opretholde de meget høje investeringer ved indenlandsk finansiering.

På trods af den umiddelbare succes med denne strategi, begyndte de asiatiske lande, med opmuntring fra IMF og Verdensbanken, at liberalisere deres finansielle system i løbet af 90'erne. Dette betød, at kontrollen med kapitalen ind og ud af landet blev svækket og udlandet fik nu adgang til de indenlandske finansielle markeder og omvendt. Samtidig havde de bundet deres valutaer til den amerikanske dollar. Da man begyndte at slække på den statslige kontrol, erkendte IMF, Verdensbanken og OECD, at der var brug for øget regulering og overvågning af bankerne i landene. Dette skete dog ikke med samme hastighed som liberaliseringen af systemet. Kombinationen af banker der ikke havde erfaringer med det internationale pengemarked, et bankbaseret finansielt system med høje gældsandele blandt de private virksomheder og en valuta der er bundet til den amerikanske dollar, skulle vise sig at blive et stort problem.

I starten medførte liberaliseringen en stor indstrømning af kapital fra udlandet, især USA, Europa og Japan, fordi udenlandske investorer så muligheder for gode afkast på de nye markeder. Indenlandsk oversteg efterspørgslen efter kapital til nye investeringer, den ellers høje opsparingsrate i regionen og adgangen til de nye finansielle markeder gjorde det attraktivt at få kapitalen udefra. Da man samtidig havde valutaen bundet til dollaren, ansås valutarisikoen ikke for noget af betydning, hvorfor mange positioner ikke var hedgede. Kapitalen blev brugt til at udvide, den i forvejen, kæmpe eksport fra regionen. Villigheden til at investere i regionen udefra og til at modtage kapital indefra, medførte en stor stigning i andelen af udenlandsk gæld. I 1996 var den udenlandske gældsandel blandt ASEAN-4⁹ på mellem 40 og 57 % af BNP [Jackson 1999].

De første krisetegn begyndte allerede at vise sig løbet af 1995 og 1996, i form af en faldende eksport og underskud på betalingsbalancen [Wade 1998]. Tidligere havde landene profiteret på en lavere valutakurs end den Japanske Yen, men fra 1995 faldt Yennen kraftigt i forhold til

⁸ Hvis gælden er finansieret fra udlandet

⁹ Malaysia, Thailand, Indonesien og Filippinerne

Dollaren og derved også de valutaer der var bundet til Dollaren. Samtidig havde det økonomiske boom medført prisstigninger og derved også stigninger i den reale valutakurs [Eun & Resnick 2007]. Stigningen i valutakursen medførte et fald i konkurrenceevnen i forhold til Japan og Kina. Dette startede en begyndende mistillid til den fortsatte vækst i regionen. Da Japan i maj måned 1997 varslede om stigninger i renten, for at styrke den faldende Yen, startede de første udsalg af sydøstasiatiske aktiver, da investorer søgte hen mod de højere renter [Hua 2000]. Senere i 1997 begyndte flere vestlige lande også at varsle om rentestigninger, hvilket øgede udstrømningen af udenlandsk kapital. I 1996 var nettostrømmene fra private investeringer i ASEAN-4 og Sydkorea på plus 93 mia. USD, mens tallet i 1997 var på minus 12 mia. USD [Wade 1998]. Dette er en forskel over et år på 105 mia. USD., hvilket svarer til 11 % af de fem landes samlede BNP. De store salg i lokale valutaer satte stort pres på de bundne kurser og d. 2. juli 1997 måtte Thailand som de første lade valutakursen flyde frit, efter forgæves at have forsøgt at bruge deres udenlandske reserver på at opretholde kursen [Eun & Resnick 2007]. Dette var ifølge flere den egentlige start på krisen. Efter devalueringen af den thailandske Bhat startede der et panikudsalg af aktiver fra hele regionen og siden måtte de andre lande også følge efter, hvilket medførte store fald i valutakurserne. De store fald gjorde det endnu sværere at tilbagebetale de udenlandske lån og resulterede i mange konkurser. Selvom IMF trådte til og hjalp med indskud af kapital og vejledningen til regeringerne, fortsatte krisen indtil midten af 1998 og endte med fald i store dele af Asien i både aktier og valutakurser på ca. 50 % [BIS 1999]. Selvom vestlige investorer havde været til stede på disse markeder, spredte krisen sig ikke for alvor til de vestlige markeder, bortset fra nogle kortvarige fald på aktiemarkederne. Til gengæld oplevede man efterfølgende en tendens til "flight to quality"¹⁰, væk fra emerging markets, i form af øget efterspørgsel på statsobligationer fra bl.a. USA og Tyskland. Den fortsatte krise på flere emerging markets ramte efterfølgende også Rusland, der d. 17. August 1998 ikke kunne betale renter på nogle af sine obligationer og efterfølgende forsagede en devaluering af rublen og store fald i obligationer og aktier. Flere internationale investorer havde store gældsfinansierede investeringer i det russiske marked, der blev hårdt ramt af dette. På grund af deres brug af diverse finansielle instrumenter, var mange positioner underlagt dagligt "marked to market" og man endte med at modtage "margin calls"¹¹. Især den amerikanske

¹⁰ Investorer søger mod, det de anser som mere sikre investeringer, hvilket ofte er mere likvide statsobligationer fra "sikre lande"

¹¹ Gevinster og tab på aktiver opgøres hver dag på en konto. Hvis værdien på et tidspunkt falder under en fastsat grænse, skal investoren fylde op til det oprindelige beløb [Hull 2008]

hedgefond Long Term Capital Management (LTCM) oplevede kæmpe tab på omkring 4 mia. USD, på grund af uroen på det russiske marked [Hull 2010]. Denne gang spredte krisen sig mere end under den asiatiske. Investorerne havde nu fået en ny opfattelse af risikoen på emerging markets, hvorfor flere valutaer og statsobligationer på disse markeder oplevede store fald, især i Latinamerika [BIS 1999]. Desuden bredte der sig en usikkerhed om mange virksomheders fremtidige indtjening, på grund af uroen på flere markeder. Den "flight to quality" man så i forbindelse med krisen i Asien blev forstærket, hvilket førte til større spænd i rentestrukturen mellem industrialiserede landes statsobligationer og private virksomheders obligationer. Dette og de tidligere nævnte likviditetsproblemer på det russiske marked var også med til at udløse store fald på aktiemarkederne i USA og Europa. Især den finansielle sektor blev hårdt ramt, men også de store indeks så fald på omkring 40 %. Krisen har vist tydelige tegn på forskellige typer af contagion, der er nævnt i teorien. I første omgang er det udefrakommende faktorer, i form af ændringer i udenlandske valutakurser og varsler om stigninger i renter, der er med til at give et indledende chok og har en Moosonal effekt på hele området. Efterfølgende bredte devalueringen af den thailandske Bhat sig igennem den korrelerede informationskanal sig til de omkringliggende lande, da investorer frygtede en lignende devaluering og endte med en samlet flugt fra markederne i området. Krisen i området ramte de industrialiserede lande en smule, hvilket kunne tyde på, at nogle blev ramt gennem likviditetskanalen eller der var optræk til pure contagion. Til gengæld tyder den "flight to quality" man så, på at krisen medførte en revurdering af risikoen på emerging markets og spredte sig igennem risiko-præmie kanalen til mange andre emerging markets. Da krisen rammer det russiske marked, er der tydelige tegn på, at de industrialiserede lande bliver ramt gennem likviditetskanalen, på grund af de store positioner banker og investeringsfonde havde på markedet. De "margin calls" de blev udsat for, kan have tvunget dem til at sælge på andre markeder for at skaffe kapital. Om dette er nok til, at forklare alle tabene på markederne er svært at vurdere, men størrelsen af dem tyder på, at der også har været en tendens til pure contagion.

10.4 Dotcom krisen:

I starten af 1990'erne postede den amerikanske stat mange penge i udviklingen af internettet, da det blev set som et vigtigt middel til at genere vækst i samfundet [Goodnight & Green 2010]. Det blev hurtigt en succes og i takt med udbredelsen dukkede mange nye web baserede virksomheder op, der alle havde det til fælles, at de havde en .com (dot com) adresse på

internettet. Internettet gjorde det let at starte en virksomhed med et næsten ubegrænset antal kunder over hele verden. Omkring midten af 90'erne begyndte de nye dot com selskaber, med stor succes, at blive børsnoterede. I perioden 1996-2000 var der næsten 2000 børsnoteringer i informations og telekommunikations-branchen, hvilket var ca. 3 gange så mange som i finanssektoren [Perez 2009]. Mange af dem resulterede i gevinster på flere hundrede procent den første dag og en gennemsnitlig gevinst på 70 %. Euforien over mulighederne i den nye teknologi, ændrede fuldstændig de hidtidige modeller for værdiansættelser. Selskaberne begyndte at blive prissat ud fra en tro på, at de fremtidige indtjening ville stige enormt. Selvom selskaberne startede med underskud, mente mange, at så snart de havde opbygget markedsandele og et brand, ville de begynde at genere store indtægter. De høje priser på selskaber der endnu ikke havde tilsvarende indtægter, medførte en kraftig stigning i price earnings inden for teknologiaktier. Især i slutningen af 90'erne var P/E ratios på NASDAQ aktier ekstrem høje, i forhold til tidligere år og andre typer af aktier. Ud over at virksomhederne blev handlet til en meget høj pris, var der også en kraftig vækst i antallet børsnoteringer og handel med dot com aktier. Denne vækst var drevet af investorer, der ville med på bølgen og få del i de store afkast der var på markedet. Internettet gjorde det også lettere for private investorer at handle med værdipapirer. I perioden 1995-1998 steg antallet af private investorer med 30 %. På toppen af dot com bølgen oversteg handlen på NASDAQ den tilsvarende på New York Stock Exchange med en stor margin og Dow Jones Technology stod for en meget stor del, af den stigning Dow Jones Total havde. Kurserne mangedobledes derfor i perioden, som følge af den store efterspørgsel [Goodnight & Green 2010]. Den positive stemning i denne sektor smittede i høj grad af på det resterende marked, der også oplevede store stigninger. I løbet af perioden med den meget store vækst i aktiekurserne, blev man enige om, at det efterhånden havde udviklet sig til en boble, der måtte briste på et tidspunkt. Problemet var, at hvis man gik ud af markedet for tidligt, ville man gå glip af de stadige gevinster.

I den sidste halvdel af 1999 og starten af 2000 var FED renten begyndt at stige igen, efter faldende der startede under den asiatiske krise. Dette havde en afmattende effekt på markedet. Efter NASDAQ toppede d. 10 marts 2000, begyndte folk at sælge ud af deres aktier og d. 13 marts så man det første store fald, da NASDAQ faldt med næsten 4 % på en dag. Dagen efter sendte dårlige nyheder i bioteksektoren chokbølger gennem hele aktiemarkedet. Samtidig begyndte der at blive stillet spørgsmålstegn til internetvirksomhedernes evne til at generere overskud. Det kom frem, at 74 % af virksomhederne havde negative cashflows og inden

længe havde brug for mere kapital for at overleve. Det næste stykke tid var præget af store udsving på markedet, inden man d. 14. april så nogle af de største fald nogensinde på Dow Jones og NASDAQ. Ligesom der ved opsvinget havde været en opadgående spiral, hvor investorer blev ved med at købe for at komme med på bølgen, var der nu en nedadgående spiral, hvor alle prøvede at komme af med deres aktier. De fleste af dot com selskabernes aktier blev efterhånden handlet til meget lave priser, mens ca. 800 var gået konkurs. I forlængelse af Dotcom-boblen der bristede, oplevede USA også et fald i væksten i BNP, der til tider var negativ [Blanchard 2006]. Ligesom man så i forbindelse med den store stigning i aktierne op gennem 1990'erne, havde den store optimisme vedrørende fremtiden medført, at der havde været en stor vækst i investeringen. I løbet af 2001 blev det dog klart, at de fremtidige forventninger var overoptimistiske og investeringen begyndte at falde. Faldet i investeringen betød at bruttonationalproduktet også faldt og førte landet ind i en recession. Som modsvar mod den begyndende nedgang i væksten, foretog USA flere rentenedsættelser fra starten af 2001, mens at skatterne også blev sat ned. Samtidig med faldet i skatterne var der en stigning i det offentlige forbrug, især forsvarsudgifter som følge af terrorangrebet d. 11. september, hvilket medførte en længere årrække med underskud på budgetterne. Krisen spredte sig til mange markeder og medførte en længere årrække med fald i aktierne. Det er ikke helt tydeligt, gennem litteraturen, at vurdere hvordan den spredte sig. Det mest oplagte er, at dot com boblen, som nævnt, medførte en overoptimisme der også bredte sig til andre aktier. Da man indså at forventningerne havde været for høje og boblen bristede, bredte der igennem risiko-præmie kanalen en korrigerende af priserne på andre aktier. Desuden er likviditetskanalen også oplagt, da det amerikanske marked udgør en stor del af det samlede verdensmarked. I MSCI world index udgør USA 48,6 % af det markeds kapitaliserede indeks, mens de to næststørste er Japan og England med 10,3 % og 10 %. Amerikanske aktiver vil derfor ofte have en stor andel i internationale porteføljer og være sårbare over ændringer i disse. Til sidst er der også den generelle integration mellem de vestlige lande, både på de finansielle markeder og samhandelen, der var medvirkende til at sprede krisen.

10.5 Finanskrisen

Den seneste finanskrisen så sin begyndelse kort inde i 2007, da de amerikanske huspriser begyndte at falde, efter mange år med konstante stigninger [Jyske markets 2008]. Samtidig havde der været en stor stigning i gælden blandt amerikanske husejere, da de kunne bruge de stigende huspriser til at finansiere deres høje forbrug. I perioden 2000 til 2007 var der ca. en

fordobling i husejernes gæld, fra 4.798,4 mia. USD til 10.484,2 mia. USD [Federal Reserve 2010]. Da huspriserne så begyndte at falde, resulterede det i en stigning i antallet af konkurser blandt husejere. I første omgang ramte konkurserne først og fremmest markedet for de såkaldte "subprime" lån, der er lån i fast ejendom med en dårlig kreditrating og som var blevet en meget udbredt lånetype [Jyske markets 2008]. I løbet af første halvdel af 2007 begyndte de første banker i USA at vise tegn på likviditetsproblemer, som følge af deres beholdning af subprime lån. Også den store europæiske bank HSBC Holdning varslede om kommende fald i profitten. Man så i forbindelse med dette de første store udsving på aktiemarkederne, uden at det for alvor bed sig fast. I løbet af juni og juli 2007 er udmeldinger om store tab fra Bear Stearns med til at forstærke uroen på markedet. Kort efter begynder disse problemer også at opstå blandt flere europæiske banker, hvilket førte til spekulationer om bankernes eksponering i det amerikanske lånemarked og mulige likviditetsproblemer. Dette skabte en mistillid blandt bankerne og resulterede i at finansieringsmulighederne i markedet blev meget begrænsede. Landenes centralbanker så sig derfor nødsaget til at hjælpe, ved at sende likvider ud i markedet, i form af egen valuta. Det viste sig dog, at det især var amerikanske dollar, der var mangel på, hvorfor den amerikanske nationalbank gennemførte den første af mange rentenedsættelser. I løbet af denne periode så man også de første tilskud fra staterne til de hårdt pressede banker og udstedelse af garantier. På trods af det stigende fokus og støtte fra staterne, medførte en masse dårlige bankregnskaber for tredje kvartal af 2007, fra blandt andet UBS, Merrill Lynch og Citigroup, at aktiemarkedet for alvor begyndte at blive påvirket af den finansielle uro. Fra oktober måned og frem til de første par måneder i 2008, var der et fald på ca. 35 % på de store indeks¹². Problemet var, at mange af de amerikanske realkreditlån, inklusive subprime lånene, var blevet samlet i bundter af bankerne og solgt videre som obligationer, de såkaldte CDO's¹³. Disse obligationer blev derefter opkøbt af finansielle virksomheder, der opdelte dem i forskellige lag af risiko, hvor de mest risikable skulle absorbere eventuelle tab [The Washington Post 2010]. De mindst risikable blev solgt videre med en god kreditrating, på trods af at de afhang af de mest risikable. Samtidig solgte nogle af de store forsikringsselskaber credit-default swaps, der var lavet til at forsikre investeringer i de nye obligationer. Da tabene på subprime lånene oversteg forventningerne, kollapsede hele dette marked og ramte både banker, investeringsselskaber og forsikringsselskaber hårdt. Det tvang i slutningen af 2007 de store kreditrating bureauer til at

¹² Bl.a. C20, S&P 500 og MSCI World indeks

¹³ Collateralized Debt Obligations

reevaluere deres rating på de amerikanske monolines¹⁴, Hvilket endte med en række af nedgraderinger i obligationsmarkedet [Jyske Markets 2008]. I januar 2008 begyndte de første banker i Danmark at vise krisetegn, da Bank Trelleborg blev overtaget af Sydbank. Samtidig forsagede problemer i den store franske bank Société Générale store fald på de europæiske børser. I slutningen af januar måned begyndte Fed igen på en længere række markante rentefald. Senere, i løbet af den første halvdel af 2008, sker de første nationaliseringer af kriseramte banker. Northern Rock bliver overtaget i England og JP Morgen overtager Bear Sterns med hjælp fra Fed. Da Fed samtidig foretog flere rentenedsættelser, kom der lidt ro på markedet og en smule fremgang i aktiekurserne frem mod midten af 2008. Igennem hele perioden havde der været en stor stigning i råvarepriserne, hvilket i juli måned fik ECB til at foretage en rentestigning for at vende den stigende inflation. Dette fik råvarepriserne til at falde igen. Samtidig øgede FED lånemulighederne for ECB, da der stadig var stor efterspørgsel efter dollaren. På trods af indgrebene, vendte krisen hurtigt tilbage igen. Allerede i løbet af juli måned begyndte der at blive uro igen, da IndyMac Bank i USA blev overtaget af staten. I Danmark blev Roskilde bank også overtaget af staten. I løbet af september genopstod krisen for alvor, med fornyet styrke, da først Fannie Mae og Freddie Mac blev nationaliseret, Lehmann Brothers kort efter gik konkurs og AIG var i vanskeligheder. Aktiekurserne oplevede igen kraftige fald, også påvirket af at Fed valgte at lade renten være uændret. Efterfølgende lavede flere centralbanker en koordineret aktion, der skulle tilbyde markedet den efterspurgte amerikanske valuta. Alligevel oplevede man mandag d. 29. september en af de værste dage nogensinde på børserne, efter en lang række negative nyheder, bl.a. at en stor amerikansk hjælpepakke var blevet nedstemt. S&P 500 faldt med 8,8 %, C20 med 5,3 % og DAX med 4,3 %. De efterfølgende dage annoncerede en række lande store hjælpepakker. USA fik også gennemført sin hjælpepakke d. 3. oktober. Selvom Danmark også fik oprettet en hjælpepakke, oplevede man stadigvæk det største daglige fald i C20 på 11 %. På resten af markederne oplevede man også fald, på trods af den brede vifte af hjælpepakker. I Europa valgte ECB at sænke renten yderligere. Den danske nationalbank fulgte ikke efter, men foretog en stigning, da kronen var under kraftigt pres, hvilket øgede spændet mellem ECB renten og den danske rente betydeligt. Først i november måned valgte den danske nationalbank at begynde på den første af flere rentenedsættelser. I løbet af starten på 2009 begyndte markederne at vende igen.

¹⁴ Forsikringselskaber der forsikrer betalingen på obligationer og derved "låner" deres høje kreditrating til ellers mere risikable obligationer.

Den finansielle integration mellem det amerikanske marked og resten af verdens markeder, spiller i endnu højere grad en rolle i spredningen af krisen, end de to andre kriser. Ud over at de store problemer man så på det amerikanske marked, under alle omstændigheder ville sprede sig, har mange europæiske banker været direkte eksponeret for subprime lånene. I første omgang behøver man ikke bruge teorien om contagion til at forklare tabene blandt de europæiske banker og at markedet generelt reagerer på dette, da det er denne direkte eksponering der grunden. Efter dette, da flere amerikanske banker bliver ramt af tab, virker det mere som om, at det er spekulationerne, om hvor meget de europæiske banker er eksponerede i det amerikanske marked, end egentlige udmeldinger om tab, der får hele markedet til at reagere meget negativt. Dette relaterer især til den korrelerede informationskanal. Under resten af krisen er det en blanding af dårlige regnskaber og tydelige tegn på contagion, der medfører den store nedtur på markederne. Bortset fra de direkte konsekvenser af at mange banker og investeringsfonde melder om store tab, breder der sig også en udbredt panik, der medfører tab på stort set alle markeder. Dette minder mest om pure contagion og spredes gennem alle tre kanaler.

For at opsummere på gennemgangen af de tre kriser, har de vist nogle forskelle og ligheder, der er nyttige i det videre arbejde med porteføljen. For det første kan de tre kriser karakteriseres som forskellige typer. Den Asiatiske krise adskiller sig mest fra de to andre, dels på grund af regionen den opstår i, men også at det hovedsageligt er emerging markets der bliver ramt af den. Konsekvenserne for de vestlige markeder var store, på grund af investeringerne i emerging markets, men kortvarige og nåede ikke at udvikle sig til egentlige kriser i landenes økonomier. Dot Com krisen og Finanskrisen minder mere om hinanden i og med de begge opstår i USA og har større konsekvenser for verdensøkonomien. De opstår begge efter opbygningen af bobler i henholdsvis it-sektoren og ejendomsmarkedet. Der er dog stadig en del forskel i måden de udvikler sig på. Dot com krisen starter med fald i aktiemarkedet, der siden spreder sig. Finanskrisen starter med store tab til de finansielle institutioner og udvikler sig hurtigt til en omfattende krise på grund af disse institutioners vigtighed for økonomien. Det er godt for den videre analyse af aktiverne, at de tre kriser adskiller sig fra hinanden på flere punkter, fordi de positive tendenser jeg finder, repræsenterer flere typer af kriser. Dette burde føre til en mere alsidig portefølje.

10.6 Konsekvenserne for referenceporteføljen

I dette afsnit vil jeg kigge på udviklingen i referenceporteføljen, for at fastslå konsekvenser af kriserne. For hver krise skal jeg bestemme et start- og slut-tidspunkt, så jeg kan skille

kriseperioderne fra mellemprioroderne. Jeg finder datoen ud fra den foregående gennemgang og udviklingen i aktiernes andel af referenceporteføljen, som man kan se i bilag 10.4. Aktier forventes at reagere hurtigere og kraftigere på kriserne end obligationerne og giver derfor bedre information om, hvornår krisen får betydning for den danske investor. Starten på kriserne vil være første gang aktierne falder, efter de datoer gennemgangen af kriserne har fremhævet som starten på kriserne. Slutningen vil være den dato, hvor aktierne når det laveste niveau og viser tydelige tegn på at være igennem krisen. Den Asiatiske krise startede omkring d. 2. juli 1997, hvor Thailand valgte at lade valutaen flyde frit. I grafen kan man se, at aktieporteføljen stadig stiger efter denne dato. Først d. 1/8 1997 sker de første fald, hvorfor jeg sætter dette som startdatoen. Slutdatoen finder jeg efter d. 17. august 1998, hvor den russiske krise starter. D. 8/10 1998 når aktierne den laveste værdi, hvorfra de begynder at stige igen. Jeg sætter dermed denne dato som slutningen på krisen.

Det første tydelige fald i aktieporteføljen, efter NASDAQ begynder at falde omkring d. 13. marts 2000, er d. 3. oktober 2000, hvilket vil markere starten på Dotcom krisen. Slutning har jeg sat til d. 12. marts 2003. Selvom det ikke er selve Dotcom krisen, der varer så længe, er det stadig den, der er med til at starte kriseperioden og for investoren slutter krisen først, da aktierne for alvor begynder at stige igen.

Efter årsskiftet mellem 2006 og 2007 er det tydeligt at det første fald sker d. 19/2 2007, mens at markedet vender igen d. 19/3 2009.

I figur 10.1 kan man se udviklingen i afkastet, i form af indekssværdier, for referenceporteføljen, dens bestanddele og S&P GSCI råvarer indeks¹⁵. De lodrette streger angiver starten og slutningen på kriserne. Jeg har valgt 1/1 1996 som basisår for indekset, så man kan følge udviklingen op mod den første krise.

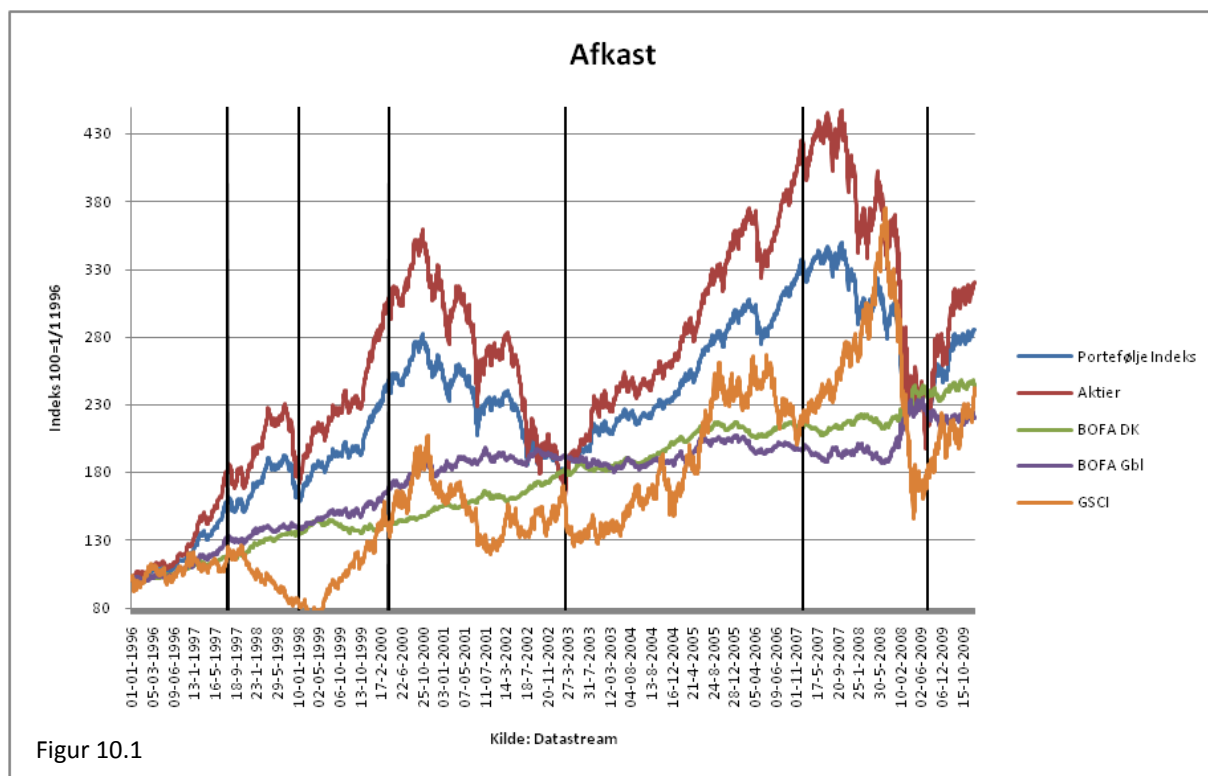
I året op til Den Asiatiske krise er porteføljen steget ca. 60 %, på baggrund af stigninger i både aktier og obligationer. Da krisen starter, bliver porteføljen i første omgang ramt af to store, men kortvarige fald, før den retter sig og stiger frem mod 1998. I løbet af det år er der store udsving i porteføljen, inden den falder kraftigt, da den russiske krise sætter ind i august 1998. Over en periode på 2-3 måneder falder den med ca. 30 %, især på grund af fald i aktierne på 50 %, der ender i et lidt lavere niveau end ved krisens start. Obligationernes indeksskurver har haft en generel stigende tendens igennem krisen, men især de globale

¹⁵ Råvarer er ikke inkluderet i referenceporteføljen, men vil være en del af investeringsmulighederne i den nye portefølje. Jeg har derfor medtaget det samlede indeks over råvarerne

obligationer flader noget ud i de perioder med størst fald i aktierne og ender med et lille afkast i hele perioden på under 10 %. De danske obligationer virker mindre påvirkede og ender med en stigning på omkring 20 %. Samlet set har porteføljen derfor ikke tabt det helt store i løbet af hele krisen. Det gennemsnitlige årlige afkast i perioden har været på 0,52 %, hvoraf aktierne falder -3,86 % årligt og de danske og globale obligationer stiger henholdsvis 10,93 og 3,22 %. Råvarerne har en noget anden udvikling end porteføljen og de andre aktiver, da de falder rimelig stabilt igennem krisen og ender med et tab på ca. -40 %, hvilket svarer til -30,84 % årligt. Efter Den Asiatiske krise stiger porteføljen igen meget, frem mod den næste krise. Stigning skyldes hovedsageligt aktierne og de globale obligationer, da de danske er stort set uændrede. Efter en række indledende fald i aktierne, ved starten af Dotcom krisen, der også giver sig til udtryk i porteføljen, stiger de igen over en periode på nogle måneder. Obligationerne har en rimelig konstant stigning i samme periode. Da aktierne igen begynder at falde markant i anden halvdel af 2000, har det stor effekt på porteføljen. I en periode på over 2 år falder både aktierne og porteføljen tilbage til samme niveau som efter Den Asiatiske krise. Obligationerne udviser den samme tendens som forrige krise, hvor de globale obligationer starter på et højere niveau, men flader mere ud i løbet af krisen og ender med en mindre stigning end de danske. De ender dog med en stigning på omkring 15 %, mens de danske stiger ca. 30 %. Dette er i høj grad med til at modvirke noget af aktiernes negative effekt på porteføljen, der har et gennemsnitligt årligt afkast på -9,27 %. Heraf har aktierne et tab på -19,54 % årligt, mens de danske og globale obligationer steg henholdsvis 8,17 og 4,56 %. I en stor del af perioden følger råvarerne nogenlunde aktiernes udvikling. Det er først halvvejs inde i krisen, at deres udvikling begynder at gå modsat hinanden. Mens at aktierne fortsætter faldet, stiger råvarerne igennem resten af krisen, men med store udsving. De ender med at slutte på et højere niveau, der svarer til et årligt afkast på 6,89 %.

I perioden efter Dotcom krisen stiger aktierne støt over de næste fire år, bortset fra et større fald i 2006. Inden Finanskrisen starter, er de steget med ca. 250 %. I samme periode stiger de danske obligationer med lige under 20 %, mens de globale er stort set uændret. Samlet set når porteføljen at stige 150 %. Ligesom de tidligere kriser, starter denne med et fald i aktierne, der siden retter sig og når et lidt højere niveau, inden de for alvor begynder at falde. Man ser ikke den samme stigning i obligationerne som de forrige to kriser. Det meste af krisen er udviklingen meget flad. Det er først mod slutningen at de stiger, men til gengæld også meget markant. De globale obligationer stiger med 20 % og de danske med 10-15 %, mens aktierne samtidig oplever et meget stort fald på kort tid. Da krisen slutter, har aktierne tabt en stor del

af de sidste fire års stigning. Obligationerne er igen kommet igennem krisen med et positivt afkast. Porteføljens afkast har været på -14,25 % årligt. Heraf har aktierne et afkast på -27,66 % og obligationerne 5,67 og 6,05 %. Råvarerne udviser igen blandede tendenser. I den første halvdel stiger de meget, men falder derefter igen, som det også blev beskrevet i gennemgangen af krisen. De ender med at have et årligt afkast på -4,78 %



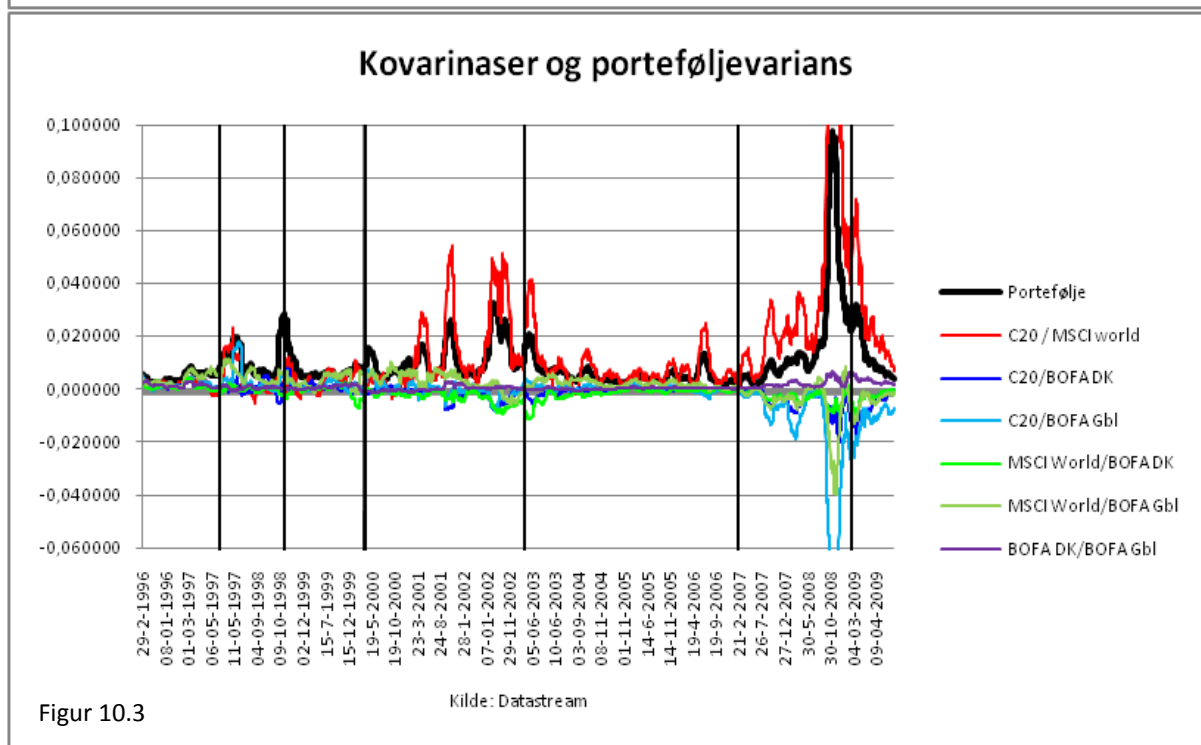
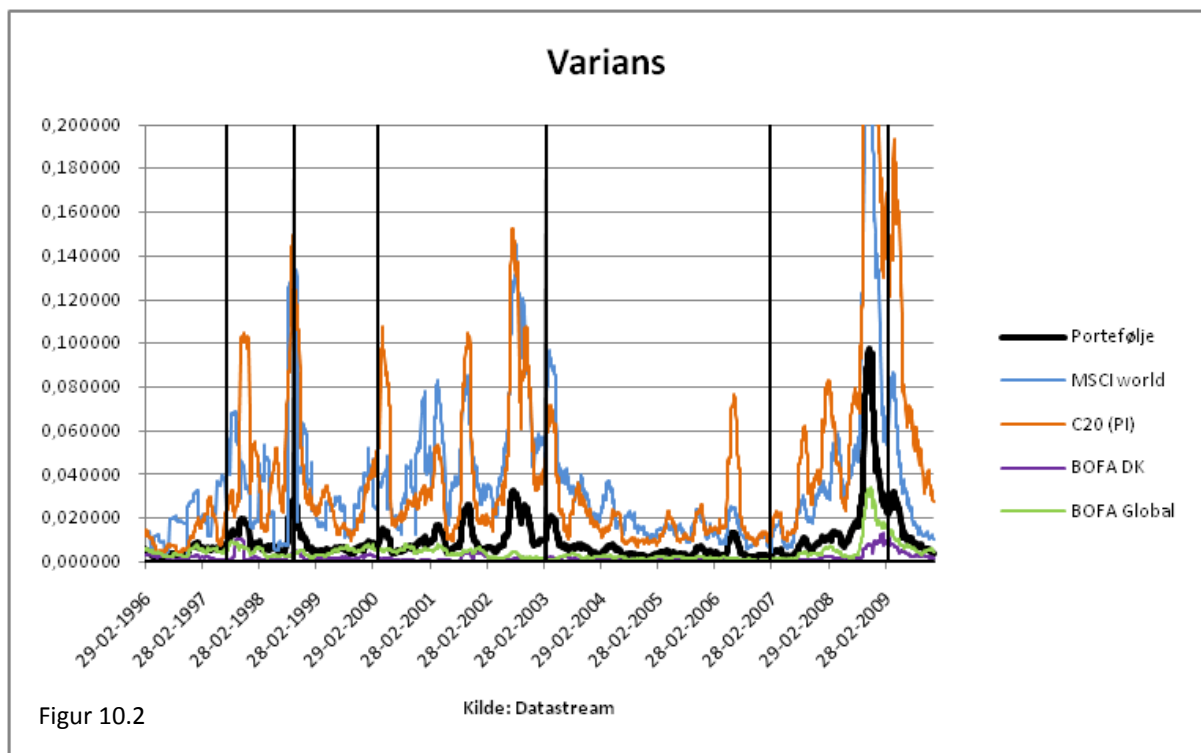
Figur 10.1

Figur 10.2 viser udviklingen i variansen for porteføljen og de indeks den består af, mens figur 10.3 viser kovariansen mellem dem og den samlede porteføljevarians. Værdierne er regnet som et ligevægtet glidende gennemsnit af de daglige værdier over en 2 måneders periode, derefter omregnet til årlige værdier. Valget af et gennemsnit over 2 måneder vil, som nævnt i teorien, give en forsinkelse på udsving i værdierne, hvilket man også kan se på udviklingen i forhold til krisernes begyndelse og slutning. Perioden op mod den første krise viser en stigende tendens både for varianserne og kovarianserne. Det er tydeligt at se, at omkring tidspunktet hvor krisen starter, stiger både variansen og kovarianserne markant. Det er i høj grad aktierne, der er med til at øge porteføljen's varians. I kovariansen ser man, udover en stor stigning mellem aktierne, en stigning mellem de globale obligationer og aktierne. Ligesom man så aktiekurserne gøre, falder både variansen og kovariansen efter den indledende periode af krisen, men ligger stadig på et højere niveau end før. Omkring tidspunktet hvor den russiske krise begynder, stiger varianserne og de fleste af kovarianserne meget igen. Især

variansen for aktierne er med til øge porteføljens varians til et meget højt niveau. Denne gang er det kun kovariansen mellem obligationerne og mellem MSCI World og de danske obligationer, der ikke stiger. Den sidstnævnte har endda en negativ værdi. Samlet set har variansen for porteføljen været på 0,0119 (std 0,1093) under krisen mod 0,0050 (std 0,0706) op til krisen.

I den efterfølgende Dotcom krise ser man lidt anderledes tendenser. Porteføljevariansen stiger igen fra krisens start og har meget skiftende niveauer igennem perioden. Igen er den mest påvirket af aktierne, hvor især kovariansen mellem dem er på et meget højere niveau end forrige krise. Starten af krisen er præget af, at de globale obligationer igen har en rimelig høj kovarians med aktierne, mens de danske obligationers kovarians er meget lav og negativ. Samtidig har de globale obligationer igennem de meste af krisen en højere varians end de danske. Kovariansen mellem dem er stort set uændret. Hen mod slutningen af krisen bliver begge obligationers kovarianser med aktierne negative og variansen for de globale falder til samme lave niveau som de danske. Det er derfor udelukkende aktiernes høje værdier, der medfører den øgede porteføljeverians hen mod slutningen af krisen. Den har været på 0,0115 (std 0,1072) under krisen mod 0,0067 (std 0,0819) i mellemprioroden.

Finanskrisen viser de samme tendenser med meget høje varianser og kovarians for aktierne. Jeg har skåret i aksens værdi, men variansen på C20 og MSCI når op i henholdsvis 0,5 og 0,25 på det højeste, mens kovariansen mellem dem når 0,25. Variansen for begge obligationerne stiger også til højere værdier end tidligere, men stadig på et lavt niveau i forhold til porteføljen og aktierne. Kovariansen mellem aktierne og obligationerne meget lave og negative en stor del af tiden. De laveste værdier er mellem aktierne og de globale obligationer. Bortset fra den lille stigning i obligationernes varians, er det endnu engang aktiernes risiko, der får porteføljens varians til at stige. Op til krisen var den årlige varians på 0,0053 (std 0,0728), mens den under krisen var 0,0198 (std 0,1407).



I tabellerne 10.1 og 10.2 kan man se en opsummering af afkastet, standardafvigelsen og korrelationerne for porteføljen. Både afkastet og standardafvigelsen for referenceporteføljen blev værre for hver krise. Kun under den Asiatiske krise har porteføljen lige akkurat haft et positivt afkast. Gennemsnitligt har risikoen været dobbelt så høj under kriserne som i mellemprioderne. Det dårlige afkast og høje standardafvigelser skyldtes aktierne.

Obligationerne havde under alle kriserne positive afkast og standardafvigelserne var højst det halve af porteføljens. Råvarene i GSCI indekset havde en udvikling der til tider fulgte aktierne og på andre tidspunkter udviklede sig fuldstændig modsat. Deres afkast var meget forskelligt fra krise til krise. Under den første havde de et meget dårligt afkast på -30,84 % årligt. Under de to næste kriser har de henholdsvis et afkast på 6,89 % og -4,78 %. De udviser derved tendenser der er meget uafhængig af både aktier og obligationerne. Deres standardafvigelse er i alle perioder højere end aktiernes, men uden så stor forskel på kriseperioderne og mellemprioderne.

	RF Portefølje		Aktier		BOFA DK		BOFA Gbl		GSCI	
	Årligt afkast	Std	Årligt afkast	Std	Årligt afkast	Std	Årligt afkast	Std	Årligt afkast	Std
Asiatisk krise	0,0052	0,1093	-0,0386	0,1678	0,1093	0,0556	0,0322	0,0688	-0,3084	0,1849
Dotcom krise	-0,0927	0,1072	-0,1954	0,1785	0,0790	0,0383	0,0440	0,0645	0,0689	0,2563
Finans krise	-0,1425	0,1407	-0,2766	0,2521	0,0567	0,0571	0,0605	0,0900	-0,0478	0,3233
Gennemsnit kriser	-0,0767	0,1200	-0,1702	0,2029	0,0817	0,0511	0,0456	0,0753	-0,0958	0,2610
Mellempriode 1	0,2972	0,0706	0,3995	0,0993	0,1071	0,0433	0,1806	0,0680	0,1295	0,1910
Mellempriode 2	0,2821	0,0819	0,4092	0,1268	0,0427	0,0436	0,1401	0,0706	0,4048	0,2086
Mellempriode 3	0,1505	0,0728	0,2360	0,1192	0,0380	0,0314	0,0066	0,0437	0,1119	0,2393
Gennemsnit mellemprioder	0,2433	0,0753	0,3482	0,1157	0,0626	0,0398	0,1091	0,0620	0,2154	0,2139
Tabel 10.1										

For aktiernes vedkommende blev korrelationen imellem dem højere for hver krise. Under den første krise er den lavere end gennemsnittet for mellemprioderne. Under de to næste stiger den kraftigt og er meget høj under finanskrisen. Obligationerne har mere forskellige korrelationer. I den første krise er deres korrelationer højere end mellem de to aktieindeks, mens de i de to næste er noget lavere. Samlet set giver obligationerne en god diversifikationseffekt i porteføljen i form af lave og negative korrelationer under kriserne. Især de danske obligationer havde lave værdier, mens at finanskrisen generelt medførte lavere værdier for begge obligationer.

Korrelationer							
Perioder	MSCI world C20	MSCI World BOFA DK	MSCI World BOFA Gbl	C20 BOFA DK	C20 BOFA Gbl	BOFA DK BOFA Gbl	Gennemsnit
Hele perioden (1996-2009)	0,3773	-0,1929	0,1287	-0,1283	-0,1646	0,3312	0,3773
Den Asiatisk krise (1/8-97-8/10-98)	0,1091	0,0074	0,4098	0,1232	0,2693	0,1583	0,1091
Dotcom krise (10/3-00-12/3-03)	0,3139	-0,3584	0,2201	-0,2085	-0,0150	0,1095	0,3139
Finanskrisen (19/2-07-19/3-09)	0,6194	-0,2475	-0,2442	-0,2875	-0,5989	0,4497	0,6194
Gennemsnit kriser	0,3475	-0,1995	0,1286	-0,1243	-0,1149	0,2392	0,3475
Mellempperiode 1 (1/1-96-16/7-97)	0,1556	0,1354	0,4090	0,3072	0,3068	0,5302	0,1556
Mellempperiode 2 (9/10-98-9/3-00)	0,0954	-0,0319	0,2798	0,0961	0,0848	0,2482	0,0954
Mellempperiode 3 (13/3-03-18/2-07)	0,3795	-0,3331	0,3442	-0,1213	0,0358	0,2483	0,3795
Gennemsnit mellempperioder	0,2102	-0,0766	0,3443	0,0940	0,1425	0,3422	0,2102
Tabel 10.2							

11. Analyse af aktiver

Efter analysen af kriserne har vist hvad der skete og hvilke konsekvenser det har haft for referenceporteføljen, vil jeg nu foretage en analyse af et bredere udsnit af aktiver, for at få en ide om hvad porteføljen kan bestå af. Analysen er delt op i de tre aktivklasser, aktier, råvarer og obligationer.

11.1 Aktier

Til at undersøge aktierne, bruger jeg Datastreams indeks, da de er fordelt over mange forskellige sektorer og lande, med de nødvendige datatyper til rådighed. Sektorerne er fordelt i ti hovedgrupper, der hver har flere forskellige lag af undersektorer. Hver sektor består af en række indeks fordelt på lande og regioner. Man kan også se på det omvendt og starte med at tage udgangspunkt i et land og så se på de sektorer der hører under landet. Ud fra en forudgående undersøgelse mener jeg dog, at det er i de forskellige sektorer, man finder de tydeligste tendenser til gode afkast under kriserne. Desuden er fordelingen med en række hovedsektorer, der forgrener sig til undersektorer lettere at gennemgå systematisk. Jeg vil starte med at se på data fra de ti hovedgrupper. Da jeg kun vil fokusere på sektorerne og ikke lande eller regioner, består data udelukkende af verdensindeks. I bilag 11.1 kan man se en oversigt over dem og den første række af undergrupper. I nedenstående tabel 11.1 er det årlige historiske afkast i de tre kriserperioder og gennemsnittet af dem. Der er et nummer for hver krise, der viser sektorens placering i forhold til bedste afkast. Jeg har desuden inkluderet referenceporteføljen og en portefølje af aktierne fra referenceporteføljen (RF aktier), for at have et sammenligningsgrundlag. Det er kun under den asiatiske krise, at nogen af indeksene

har haft positivt afkast. Disse to indeks, Telecom og Utilities¹⁶, er samtidig de eneste, der har højere afkast end de to referenceporteføljer. Health Care har med et negativt afkast på knap -4 %, stort set klaret sig som RF aktier. Resten af sektorerne har haft tocifrede negative afkast. Heraf har Basic Materials og Industrials klarer sig langt dårligst. Under Dotcom krisen, hvor alle sektorer har negativt afkast, har Health Care og Oil & Gas bedre afkast end begge reference porteføljer, mens Utilities ligger meget tæt på RF. Udover disse tre indeks klarer Financials og Basic Materials sig bedre end RF aktier. Ikke overraskende klarer Telecom og Technology sig dårligst under denne krise, med negative afkast der er omkring dobbelt så store som nogen af de andre. Under Finanskrisen er det kun Oil & Gas, der klarer sig bedre end RF porteføljerne, men stadig med et årligt tab på -11,5 %. Denne gang er det til gengæld kun Financials og Industrials, der klare sig værre end RF aktier. Gennemsnitligt har Utilities og Healthcare, som de eneste, haft et afkast i nærheden af referenceporteføljen, mens at Oil & Gas er tæt på, med et afkast der er bedre end RF aktier. Dette er ikke overraskende, da de består af nogle produkter, der er nødvendige, uanset om der er krise. Til gengæld har de stadig ikke formået at have et gennemsnitligt positivt afkast igennem kriserne. Sektorerne med det værste afkast er Technology og Industrials, hvoraf den sidste har haft næsten det samme negative afkast under alle kriser. Dette er heller ikke overraskende, da denne sektor er meget konjunkturfølsom. Lidt mere overraskende er det, at Basic Materials og Consumer Goods har klaret sig relativt dårligt, da jeg mener, at disse sektorer burde indeholde nogle nødvendige goder, der ikke er så konjunkturfølsomme.

Hoved sektor	Årligt afkast									
	Asiatisk krise		Dotcom krise		Finans krise		Gennemsnit kriser		Justeret Sharpe Ratio, gennemsnit kriser	
RF portefølje		0,0052		-0,0927		-0,1425		-0,0767		-0,1376
RF portefølje, aktier		-0,0386		-0,1954		-0,2766		-0,1702		-0,2692
Oil & Gas	6	-0,2215	1	-0,0368	1	-0,1149	3	-0,1244	3	-0,2277
Basic Materials	10	-0,3512	4	-0,1264	5	-0,2016	5	-0,2264	7	-0,3537
Industrials	9	-0,3135	8	-0,2554	9	-0,3072	9	-0,2920	9	-0,4316
Consumer Goods	8	-0,2829	6	-0,1966	6	-0,2143	7	-0,2313	6	-0,3444
Health Care	3	-0,0406	2	-0,0678	3	-0,1666	2	-0,0916	2	-0,1673
Consumer Services	5	-0,1659	7	-0,2438	8	-0,2743	6	-0,2280	5	-0,3426
Telecom	1	0,0647	9	-0,4557	2	-0,1585	4	-0,1832	4	-0,2930
Utilities	2	0,0426	3	-0,1027	4	-0,1808	1	-0,0803	1	-0,1496
Financials	7	-0,2706	5	-0,1368	10	-0,4362	8	-0,2812	8	-0,4312
Technology	4	-0,1588	10	-0,4984	7	-0,2198	10	-0,2923	10	-0,5077
Tabel 11.1										

¹⁶ Forsyning af el, gas og vand

Til at sammenligne afkastet med risikoen kan man, som nævnt i teorien, ikke bruge Sharp Ratio hvis afkastet er negativt. Da alle de gennemsnitlige afkast gennem kriserne er negative, trækker jeg i stedet standardafvigelsen fra én og dividere dette op i merafkastet $((r-r_f)/(1-std))$. Derved bliver værdien mindre negativ, hvilket er at foretrække, ved mindre standardafvigelse og højere afkast. Værdien har ikke det samme forhold mellem afkast og risiko som den rigtige Sharp Ratio, men kan bruges som sammenligning, når alle værdier er negative. I tabel 11.1 kan også man se den justerede Sharpe Ratio for hver sektor og placeringen i forhold til bedste værdi. De underliggende standardafvigelser kan ses i bilag 11.2. Den justerede Sharpe Ratio ændrer ikke meget ved sektorernes placeringer. Også når afkastet er sat i forhold til risikoen, klarer Health Care og Utilities sig bedst, med værdier der ikke er langt fra RF porteføljen. Oil & Gas ligger nærmest disse to sektorer, med en værdi der er noget dårligere, men stadig bedre end RF aktier. Resten af sektorerne har klaret sig dårligere end denne reference, stadig med Industrials, Financials og Technology som de langt værste.

Analysen af hovedsektorerne gav nogle forventede og nogle mindre forventede resultater. Det var forventet at Health Care og Utilities klarede sig bedst gennem kriserne, da de logisk nok består af nogle nødvendighedsgoder, der er mindre følsomme. Dette er derfor to sektorer, jeg vil fokusere på i det videre arbejde med porteføljen. Det var også forventet, at Industrials, Financials og Technology er sektorer, der er meget følsomme overfor nedture på de finansielle markeder og i økonomien generelt. Til gengæld havde jeg forventet bedre resultater af Basic Materials og Consumer Goods. Hvis man kigger på deres undersektorer (bilag 12.1), mener jeg, at især Consumer Goods er delt op i nogle sektorer, der vil klare sig meget forskelligt under kriser. Automobile & Parts må være en sektor, der er mere følsom overfor kriser end Food & Beverages og Personal & Household Products. Jeg vil derfor fortsætte med en analyse af disse to sektorer undersektorer, samt de tre der klarede sig bedst (Health Care, Utilities og Oil & Gas). I bilag 11.3 er en oversigt over dem og alle deres undersektorer. Tabel 11.2 viser igen afkastet og placeringen i forhold til bedste afkast, samt den justerede Sharpe Ratio. Opdelingen i undersektorer giver en del nyttig information. Der er stor forskel på afkastet i nogle af undersektorerne, der ellers er inden for samme hovedsektor. Oil & Gas sektoren ser ikke lige så attraktiv ud, når den er delt op i undersektorer. Det er kun Oil & Gas Production der, bortset fra et dårligt afkast under den asiatiske krise, har et rimelig pænt afkast i forhold til de andre sektorer. I de to seneste kriser har den et afkast, der er bedre end begge referenceporteføljer. I Basic Materials er der også meget stor forskel på undersektorenes afkast. Især Mining skiller sig ud. Bortset fra et meget dårligt afkast under

den første krise, har denne sektor efterfølgende haft bedre afkast end alle sektorer og begge RF porteføljer. De andre undersektorer viser ikke tendenser til gode afkast under kriser. Disse sektorer ser også ud til at relatere mere til konjunkturfølsomme industrier. I hovedsektoren Consumer Goods skiller Automobile & Parts sig, som ventet, ud med det dårligste afkast under alle tre kriser. Til gengæld skiller Food & Beverage sig positivt ud, med afkast der er rimelig konstante og bedre end de fleste sektorer. Det var blandt andet også inden for denne sektor, jeg havde forventet bedre afkast, da den består af basale goder, som der altid vil være brug for. Undersektorerne i Health Care skifter lidt med at have det bedste afkast. Mens Pharma & Biotechnology klarer sig bedst under den asiatiske krise og finanskrisen, er det Health Care Equipment & Services, der har et noget bedre afkast under Dotcom krisen. Samlet set ligger disse to sektorer, ligesom hovedsektoren, i den bedre ende med Pharma & Biotechnology som den bedste. I Utilities sektoren er det Electricity, der har det bedste afkast igennem alle tre kriser. Gennemsnitligt er det også denne sektor, der har klaret sig bedst af alle. Gas, Water & Multi Utilities har en mere gennemsnitlig placering.

Årligt afkast										
Sektor	Asiatisk krise		Dotcom krise		Finans krise		Gennemsnit kriser		Justeret Sharp Ratio, gennemsnit kriser	
RF portefølje		-0,0038		-0,0981		-0,1529		-0,0849		-0,1470
RF portefølje, aktier		-0,0386		-0,1954		-0,2766		-0,1702		-0,2694
Oil & Gas										
Oil & Gas Production	7	-0,1925	4	-0,0448	2	-0,1030	6	-0,1135	6	-0,2139
Oil Equipment Svs/Distribution	10	-0,3359	12	-0,1564	6	-0,1572	10	-0,2165	11	-0,4093
Alternative Energy	13	-0,4429	8	-0,1033	9	-0,2089	12	-0,2517	13	-0,5009
Basic Materials										
Chemicals	9	-0,2722	11	-0,1464	5	-0,1467	9	-0,1884	9	-0,2953
Forestry & Pap	11	-0,4092	5	-0,0683	14	-0,4778	13	-0,3184	12	-0,4699
Industrial Metal & Mines	14	-0,5688	10	-0,1433	13	-0,2952	14	-0,3358	14	-0,5244
Mining	12	-0,4169	1	0,0637	1	-0,0955	7	-0,1496	8	-0,2813
Consumer Goods										
Auto & Parts	8	-0,2402	14	-0,1867	12	-0,2712	11	-0,2327	10	-0,3799
Food & Beverage	5	-0,0890	3	-0,0230	3	-0,1423	3	-0,0848	3	-0,1554
Personal & Household Goods	6	-0,1859	7	-0,0854	10	-0,2294	8	-0,1669	7	-0,2579
Health Care										
Health Care Eq & Svs	4	-0,0602	2	-0,0200	11	-0,2319	4	-0,1040	5	-0,1929
Pharma & Bio	2	0,0433	9	-0,1250	4	-0,1444	2	-0,0754	2	-0,1518
Utilities										
Electricity	1	0,0531	6	-0,0728	7	-0,1770	1	-0,0656	1	-0,1312
Gas, Water & Multi Utilities	3	0,0238	13	-0,1652	8	-0,1843	5	-0,1086	4	-0,1895
Tabel 11.2										

Undersektorernes standardafvigelser kan ses i bilag 11.4. Ud fra den justerede Sharp Ratio er Electricity, Pharma & Biotechnology og Food & Beverage, både i kraft af et bedre afkast og lavere standardafvigelse, stadig de tre bedste sektorer, med værdier i nærheden af RF porteføljen. Gas, Water & Multi Utilities, Health Care Equipment & Services og Oil & Gas Production kommer igen i næste række, med værdier der er lidt højere. På grund af en standardafvigelse i den høje ende, er Mining gennemsnitligt blevet lidt dårligere i forhold til resten. Deres risiko ændrer samlet set ikke på mere end, at det stadig er disse syv sektorer jeg vil fokusere mest på, når jeg udvælger de endelige indeks.

Til slut vil jeg se på korrelationerne mellem sektorerne. Afkastene har allerede afklaret en del af forholdet mellem sektorerne, men da dette er et vigtigt element for porteføljens samlede varians, finder jeg det relevant at se på den mere præcise sammenhæng mellem dem. Det drejer især, om de sektorer jeg fremhævede som de bedste under kriserne. I Bilag 11.5 er en korrelationsmatrice, der viser de gennemsnitlige værdier for de tre kriseperioder sammenlagt. Korrelationerne mellem Electricity, Pharma & Biotechnology og Food & Beverage, der havde de bedste afkast, er på mellem 0,6839 og 0,7643. Dette er meget høje værdier, især sammenlignet med en tilsvarende korrelation på 0,3475 der var mellem MSCI World Og C20. Selvom det umiddelbart virker, som sektorer der er meget forskellige, er det ikke helt uventet, da de netop er udvalgt, fordi de har et afkast der minder mere om hinanden end andre sektorer. Af sektorerne der kommer i anden række, er Mining den eneste sektor med noget lavere korrelationer. Bortset fra Alternativ Energy, der også har rimelig lave korrelationer med de fleste sektorer, er værdierne på de resterende i et højt niveau på mellem 0,5 og 0,7. Det vil nok også blive svært, både at finde nogen der har lav korrelation og samtidig tendenser til gode afkast under kriser. Jeg vil dog stadig være opmærksom på, at det ikke kommer til at medføre for høj risiko til den endelige portefølje.

Hver sektor består, som tidligere nævnt, af indeks fra mange forskellige lande. Det vil derfor også være nyttigt at analysere på sammenhængen mellem lande og regioner under kriserne. Jeg har udvalgt 15 forskellige lande og regioner som, jeg mener, giver det bedste billede af de forskellige markeder verden over. Bortset fra USA og Latin Amerika, der er repræsenteret ved S&P 500 og MSCI Latin America indeks, er resten af landene repræsenteret ved Datastream indeks. I bilag 11.6 kan man se hvilke lande, indeksene over regioner består af. Tabel 11.3 viser det årlige afkast for indeksene og begge RF porteføljer igennem kriserne og

gennemsnittet af dem. Under den asiatiske krise har indeksene fra området omkring asien, ikke overraskende, haft store tab. Australien har, på trods af en geografisk placering rimelig tæt på regionen, haft et noget mindre negativt afkast, men stadig værre end USA og Europa. Både Latin Amerika, Syd Afrika og Emerging Europa viser tydelige tegn på, at krisen har spredt sig til en global krise på emerging markets. Både Europa og USA har haft små negative afkast, der er en smule værre end RF aktier. Til gengæld er afkastene for Danmark og især Syd Europa, som de eneste, positive, hvilket er bedre end begge reference porteføljer. Det er overraskende at se, hvor stor forskel der er på afkastet for Skandinavien og Danmark. Under Dotcom krisen er der nogle meget anderledes tendenser. For det første er der inden for de samme geografiske områder meget store forskelle i afkastene. Inden for Europa har Emerging Europa denne gang det bedste afkast, hvilket er næsten det samme som RF porteføljen. Danmarks afkast er bedre end RF aktier, mens resten af Europa er dårligere end begge RF porteføljer. USA og Latin Amerika har afkast der er en smule lavere end Europa og på niveau med RF aktier. I den asiatiske region er forskellene på afkastene meget store. Især Kinas meget store positive afkast skiller sig ud. Resten af det asiatiske område har afkast på niveau med RF aktier eller lavere. Australien har igen et afkast, der er noget lavere end den generelle tendens i området og begge RF porteføljer. Syd Afrika har det bedste afkast, bortset fra Kina. Under Finanskrisen er tendensen, at langt de fleste indeks har store tab på over 20 %. Især Europa har været hårdt ramt, med negative afkast omkring de 30 %. USA har igen, et afkast omkring de -20 %. Kina, med et lille positivt afkast, og Latin Amerika har som de eneste afkast der er bedre end begge RF porteføljer. Den asiatiske region har som helhed, afkast der er bedre end RF aktier, men stadig omkring -20 %. De gennemsnitlige afkast gennem alle kriserne viser ikke nogen tendens til, at enkelte lande eller regioner altid klarer sig godt i kriserne. Ingen har et afkast i nærheden af RF porteføljen, selvom det har været negativt, og kun Danmark og Syd Europa har afkast der er bedre end RF aktier. Til gengæld viste afkastene, at der ved hver krise er store forskelle i afkastene rundt omkring verden. Især synes afkastene på de asiatiske markeder og Australien, at være noget anderledes end Europa og USA. Denne sammenhæng vil jeg undersøge nærmere ved korrelationerne mellem landene.

Årligt afkast				
	Asiatisk krise	Dotcom krise	Finans krise	Gennemsnit kriser
RF portefølje	-0,0038	-0,0981	-0,1529	-0,0849
RF portefølje, aktier	-0,0386	-0,1954	-0,2766	-0,1702
USA	-0,0623	-0,2109	-0,2375	-0,1702
Latin Amerika	-0,5118	-0,1930	-0,0626	-0,2558
Europa	-0,0416	-0,2362	-0,3205	-0,1995
Emerging Europa	-0,8396	-0,0911	-0,3853	-0,4387
Denmark	0,0217	-0,1433	-0,2787	-0,1334
Skandinavien	-0,1898	-0,2917	-0,2930	-0,2582
Southern Europa	0,1304	-0,2050	-0,3495	-0,1414
Asien	-0,4956	-0,2983	-0,2346	-0,3429
Sydøst Asien	-0,8750	-0,1719	-0,2398	-0,4289
Pacific Basin	-0,4787	-0,2836	-0,2331	-0,3318
Kina	-0,7943	0,2192	0,0168	-0,1861
Hong Kong	-0,6248	-0,2028	-0,1753	-0,3343
Australien	-0,2636	-0,0666	-0,2142	-0,1814
Indien	-0,4826	-0,2009	-0,1875	-0,2903
Syd Afrika	-0,5234	-0,0491	-0,1878	-0,2534
Tabel 11.3				

I bilag 11.7 kan man se korrelationerne mellem landene og de to referenceporteføljer for hele perioden og de tre kriser. Europa har den klart højeste korrelation med RF porteføljerne gennem hele perioden på næsten 0,8, med Emerging Europa som en undtagelse (0,47). Danmarks korrelation med disse porteføljer er selvsagt også høj, da de består af en stor andel danske aktier og obligationer. USA og Latin Amerika har en lidt lavere korrelation på omkring 0,6. De østlige lande og regioner har noget lavere korrelationer, der alle er under 0,5. Især Kina og Indien har med værdier på omkring 0,35 de laveste korrelationer med porteføljerne. Mellem landene og regionerne er det dem inden for Europa og inden for Asien der har de højeste korrelationer. Også mellem Europa og USA er der en rimelig høj korrelation på ca. 0,53. De laveste korrelationer er generelt mellem de østlige og vestlige dele af verden. Især mellem USA og Kina (0,22), samt USA og Australien (0,2) er der lav korrelation. Den gennemsnitlige værdi for alle korrelationer er på 0,44.

Under den asiatiske krise ser man ikke så store stigninger mellem markederne, som jeg havde ventet. Mellem USA og Europa er der den lille stigning. Til gengæld er der en endnu lavere korrelation mellem USA og de østlige lande. Den tilsvarende for Europa og de østlige lande er stort set uændret. Korrelationen mellem Latin Amerika og alle andre falder til meget lave værdier. Da andre emerging markets var mindst lige så hårdt ramt, må dette skyldes timingen af hvornår faldende sker i forhold til hinanden. Det er kun korrelationen mellem Emerging

Europa og Syd Afrika der stiger betydeligt. Den gennemsnitlige korrelation var en smule lavere end hele perioden, på 0,41.

Under Dotcom krisen er der stort set de samme tendenser som tidligere, bortset fra at Latin Amerikas korrelationer er tilbage på samme niveau som før krisen. Den gennemsnitlige korrelation er næsten som under den asiatiske krise på 0,42.

Under Finanskrisen ser man en generel tendens til stigninger blandt de fleste korrelationer, selvom de ikke er så markante. Det er især korrelationer blandt de europæiske og de asiatiske lande og regioner der stiger. Derudover er, de ellers lave, korrelationer mellem Australien og Indien og resten af landene også steget noget. Bortset fra korrelationen med Latin Amerika, synes USA's korrelationer med resten at være mindst påvirket. Mellem USA og Australien er den dog helt nede på 0,1.

Samlet set har korrelationerne mellem landene og regionerne ikke haft de stigninger under kriserne, i forhold til hele perioden, som jeg havde ventet. Det ser ud til, at der stadig er mulighed for diversifikation, mellem markeder der ligger geografisk og kulturelt langt fra hinanden, især mellem de østlige og vestlige. Dog viste undersøgelsen af afkastene, at der stadig ikke var områder, der direkte klarede sig godt igennem alle kriserne.

11.2 Råvarer

Til at undersøge råvarerne bruger jeg S&P GSCI Commodity index, da det er dette indeks, jeg også vil bruge data fra til den endelige portefølje. Jeg har valgt data på 19 forskellige underindeks, der hver repræsenterer en råvare. De 19 indeks er valgt, fordi de indgår med yderligere information i S&P GSCI Index Methodology, hvilket jeg får brug for senere [Standard & Poor's 2010]. De årlige afkast kan ses i tabel 11.4. Da jeg tidligere i analysen kunne se, at deres afkast i størrelse og varians minder mest om aktier, har jeg igen medtaget RF aktier som sammenligningsgrundlag, udover den egentlige reference portefølje. Råvarerne kan ikke henføres til enkelte lande, ligesom aktierne og obligationer, men er del af nogle hovedsektorer, som er vist i tabellen. Mange af råvarerne har store forskelle i afkastet fra den ene krise til den anden. Mens de har tilfældige negative afkast i én krise, kan de have tilsvarende positive afkast i en anden. Under den Asiatiske krise havde råvarerne deres værste periode. To råvarer (Natur gas og Sølv) klarede sig bedre en RF porteføljerne, til gengæld også med positive afkast. Ud af de resterende 17 er der kun to (Kakao og Bomuld), der har

haft et negativt afkast på omkring -10 % og bedre. 13 af råvarerne har tabt mindst 25 % årligt. Fra sektorerne er det meget blandet, hvilke råvarer der klarer sig bedst. Bortset fra at Metalsektoren kun har råvarer, der ligger i den dårlige halvdel og Ædle metaller i den bedre halvdel, har sektorerne, råvarer der både ligger i bunden og toppen. Under de to næste kriser ændrer tendensen til de mange negative afkast sig markant. Under Dotcom krisen har otte af råvarerne positive afkast, mens kun to (Kaffe og Zink) har negative afkast over 10 % og derved dårligere end RF porteføljen. Denne gang klarer energisektoren sig klart bedst, med høje positive afkast. Metalsektoren er igen den dårligste som helhed. De andre sektorer er endnu en gang meget blandede med hensyn til præstationer. Under Finanskrisen har hele ti råvarer positive afkast, hvoraf flere er fra landbrugssektoren. Kakao har haft et meget højt afkast, mens guld ikke er langt fra. Til gengæld er der også nogle råvarer med meget store tab. Udover Aluminium, Kobber, Nikkel og Zink, har Naturgas haft et stort tab, der dog stadig er bedre end RF aktier. Denne råvare har ellers klaret sig bedst under de to foregående kriser. Igennem alle tre kriser er der kun nogle få, der konstant har klaret sig godt. Kakao har været blandt de tre bedste hele vejen igennem og er gennemsnitligt klart bedst. Det er lidt svært at vurdere, hvad der har ført til så høje afkast for denne råvare. Jeg havde forventet at andre landbrugsprodukter, som Hvede, Majs og Sojabønner, ville være dem med de bedste afkast under kriserne. Især Hvede ligger da også i den bedre ende, men stadig ikke med et gennemsnitligt positivt afkast. Til gengæld er Guld, som ventet, en af de bedste investeringer, da det af mange opfattes som en sikker investering under kriser. Sølv ligger lige efter, med et afkast der ikke har haft så store udsving. På trods af det større tab i den sidste krise, har Natur Gas stadig det næstbedste gennemsnitlige afkast. Metalsektoren har igennem alle tre kriser haft negative afkast og placerer sig som den dårligste. Råvarerne i denne sektor er især knyttet til dele af industrien der, som man også kunne se i aktieanalysen, er meget konjunkturfølsom.

Årlige afkast							
		Asiatisk krise		Dotcom krise		Finans krise	Gennemsnit kriser
RF portefølje		-0,0038		-0,0981		-0,1529	-0,0849
RF portefølje, aktier		-0,0386		-0,1954		-0,2766	-0,1702
Landbrug							
Hvede	8	-0,2509	7	0,0284	4	0,1347	-0,0292
Majs	9	-0,2529	11	-0,0213	10	0,0076	-0,0889
Sojabønner	7	-0,2503	10	-0,0117	5	0,1178	-0,0481
Kaffe	15	-0,4484	19	-0,1546	9	0,0223	-0,1936
Sukker	16	-0,4743	5	0,1110	3	0,1536	-0,0699
Kakao	3	-0,0798	2	0,3265	1	0,2099	0,1522
Bomuld	4	-0,1040	8	0,0002	13	-0,0674	-0,0571
Landbrugs dyr							
Svin	18	-0,6030	17	-0,0658	6	0,0657	-0,2010
Kvæg	6	-0,1828	12	-0,0298	14	-0,0765	-0,0964
Energi							
Råolie	12	-0,3246	4	0,1340	8	0,0246	-0,0553
Fyringsolie	13	-0,3482	3	0,1489	11	-0,0353	-0,0782
Natur gas	1	0,0768	1	0,3870	16	-0,1990	0,0882
Metaller							
Aluminium	11	-0,3091	16	-0,0623	17	-0,3056	-0,2256
Kobber	14	-0,4131	13	-0,0456	15	-0,1242	-0,1943
Bly	10	-0,2570	9	-0,0041	12	-0,0437	-0,1016
Nikkel	19	-0,6279	14	-0,0561	19	-0,5453	-0,4098
Zink	17	-0,4826	18	-0,1373	18	-0,4001	-0,3400
Ædle Metaller							
Guld	5	-0,1733	6	0,0333	2	0,1782	0,0127
Sølv	2	0,0257	15	-0,0621	7	0,0308	-0,0019
Tabel 11.4							

Da der er både negative og positive afkast i alle perioderne, er det problematisk både at bruge den normale og justerede Sharpe Ratio. Jeg vil i stedet se på risikoen for sig selv, for at få et overblik over den. Tabellen i bilag 11.8 viser standardafvigelserne og råvarernes placering efter denne. Det mest iøjnefaldende er standardafvigelsen for naturgas. Den er den højeste i to ud af tre kriser og langt den højeste gennemsnitligt. Dette tilfører en negativ side til det gode afkast råvaren ellers havde i to af kriserne. Af de andre råvarer med gode afkast, har guld den laveste standardafvigelse. Risikoen er lavere end RF aktier og på niveau med de laveste standardafvigelser for aktiesektorerne, hvilket umiddelbart gør den meget attraktiv. Kakao og

Sølv har samme standardafvigelse, der svarer nogenlunde til gennemsnittet, men er højere end både RF aktier og de fleste af aktiesektorerne. Den laveste standardafvigelse har Kvæg. Med et gennemsnitligt afkast der ikke er meget dårligere end RF, har denne også en rimelig fordeling mellem af og risiko. Samlet set har råvarerne noget højere standardafvigelser, end de aktieindeks jeg har kigget på. Dette skyldes nok at aktieindeksene består af mange aktier der, på trods af at være fra samme sektor, har en diversifikationseffekt. Hver enkel råvare har ikke den samme effekt tilknyttet og må derfor også forventes at have en lidt højere risiko.

Jeg vil igen slutte af med at se på korrelationerne mellem råvarerne og de to referenceporteføljer. De gennemsnitlige værdier for de tre kriser kan ses i bilag 11.9. Korrelationerne mellem råvarerne er meget lavere, end man så blandt aktierne. Kun mellem nogle få regioner og lande, er der lige så lave værdier som mellem størstedelen af råvarerne. De eneste korrelationer der er omkring 0,5 og højere, er mellem råvarer inden for samme sektor. Mellem råvarer fra forskellige sektorer ligger de fleste værdier mellem 0,1 og 0,3. Dette gælder også mellem de råvarer der har haft gode afkast. Blandt de fire bedste afkast (Kakao, Naturgas, Guld og Sølv) er det kun mellem Guld og Sølv, der er en høj korrelation på 0,6307. Den næsthøjeste værdi blandt de fire er helt nede på 0,1935 (Kakao og Sølv), mens den mellem Naturgas og Kakao kun er 0,0604. Også mellem råvarerne og de to referenceporteføljer er korrelationerne lavere. Den højeste værdi er på 0,3514 (Kobber og RF portefølje), mens korrelationerne mellem Guld og Naturgas og RF porteføljerne er under 0,1. Råvarerne lader altså til at give en god diversifikationseffekt, både i forhold til hinanden, men også i forhold til de andre aktiver. Da afkastet også ser bedre ud på flere af råvarerne, er det kun den højere standardafvigelse, der giver et negativt element til dem.

11.3 Obligationer

Jeg har ikke kunne finde nogen obligationsindeks, der dækker det samme antal lande som aktierne, i den tidsperiode jeg har brug for. Derfor har jeg grebet analysen af obligationerne lidt anderledes an. Analysen af kriserne har allerede vist, at obligationerne havde positive afkast, lav varians og lav eller negativ kovarians med aktierne. Desuden var der ikke den store forskel på udviklingen i de danske og globale obligationer. Jeg mener derfor ikke, at det er lige så vigtigt at lede efter de rigtige obligationer, som det var med aktiesektorerne. Jeg antager, at en gennemgående tendens ved kriser er "flight to quality", hvor investorerne søger hen mod obligationerne fra lande, hvor der ikke er frygt for, at økonomien bryder sammen. På

baggrund af dette har jeg udvalgt statsobligationer fra Tyskland og USA, da de er store økonomier med ligeledes store, let omsættelige valutaer. Desuden har jeg valgt danske statsobligationer, da analysen viste, at de oftest havde en bedre udvikling end de globale under kriserne, den danske økonomi kan betegnes som sund og der ikke er nogen valutarisiko forbundet med dem. Jeg har igen valgt BOFA indeks over de tre landes obligationer, hvilket giver muligheden for at fremføre forskellige løbetider. Det er derfor forskellen på de tre statsobligationers løbetider, jeg vil undersøge. I tabel 11.5 kan man se afkastet og deres Sharp Ratio. Da de fleste obligationer har en positiv Sharp Ratio i alle perioderne, har jeg medtaget alle værdierne. Der er nogle af de amerikanske obligationer, der har en negativ værdi og derfor ikke kan bruges som sammenligning. Der er stor forskel på obligationernes afkast afhængigt af deres løbetid. På grund af den øgede risiko ved en øget tidshorisont, har de lange obligationer generelt højere afkast. Især under den Asiatiske krise, har de lange obligationer fra alle tre lande meget højere afkast end de korte. Afkastene på de amerikanske obligationer er til gengæld lavere end de andre under denne krise. De to korte amerikanske har, som de eneste, et negativt afkast. Forskellen på de danske og tyske obligationer er lille for alle løbetider, hvilket er en gennemgående tendens for alle perioder. Under Dotcom krisen er forskellen på afkastet mellem løbetiderne og landene mindre. Mens der under forrige krise var forskelle på omkring 14 % mellem de korteste og længste, er denne forskel nu kun omkring 3 %. De danske og tyske obligationer har stadig en smule bedre afkast end de amerikanske. Under Finanskrisen er der ikke de samme tendenser som i de to forrige kriser. For de tyske og danske obligationer er den tidligere tendens til, at afkastet steg i takt med løbetiden helt ændret. De mellemlange (7-10) har nu de bedste afkast, mens de mellemkorte (3-5) er bedre end de lange. Dette fortæller noget om hvordan opfattelsen af risiko i lige netop denne krise, adskiller sig fra de tidligere. De amerikanske obligationer har stadig stigende afkast i forhold til løbetiden. Bortset fra den korte, har de desuden de bedste afkast under denne krise. Det at krisen har sit udspring i det amerikanske marked, har tilsyneladende ikke en negativ effekt på obligationsafkastet.

	Årligt afkast				Justeret Sharpe Ratio			
	Asiatisk krise	Dotcom krise	Finans krise	Gennemsnit kriser	Asiatisk krise	Dotcom krise	Finans krise	Gennemsnit kriser
DK 1-3	0,0479	0,0624	0,0534	0,0546	0,1627	0,9869	0,2527	0,4674
DK 3-5	0,0635	0,0752	0,0607	0,0665	0,4945	0,9030	0,3479	0,5818
DK 5-7	0,0846	0,0837	0,0579	0,0754	0,8804	1,1018	0,1872	0,7231
DK 7-10	0,1122	0,0898	0,0631	0,0884	1,2793	1,0744	0,2413	0,8650
DK 10+	0,1707	0,0957	0,0600	0,1088	1,6569	0,8122	0,1118	0,8603
US 1-3	-0,0349	0,0263	0,0471	0,0128	-0,8056	-0,1757	-0,0121	-0,3311
US 3-5	-0,0123	0,0551	0,0825	0,0418	-0,5406	0,1101	0,2545	-0,0587
US 5-7	0,0031	0,0639	0,0977	0,0549	-0,3654	0,1929	0,3521	0,0599
US 7-10	0,0229	0,0684	0,1074	0,0662	-0,1629	0,2274	0,3960	0,1535
US 10+	0,0526	0,0750	0,1110	0,0795	0,0927	0,2453	0,3594	0,2325
GE 1-3	0,0491	0,0539	0,0565	0,0532	0,2084	0,4661	0,4775	0,3840
GE 3-5	0,0705	0,0691	0,0708	0,0702	0,6498	0,7734	0,6278	0,6837
GE 5-7	0,0893	0,0810	0,0797	0,0833	0,9703	0,9130	0,6396	0,8410
GE 7-10	0,1194	0,0844	0,0809	0,0949	1,3853	0,8554	0,5377	0,9262
GE 10+	0,1892	0,0994	0,0559	0,1149	1,6159	0,6955	0,0676	0,7930
Tabel 11.5								

Selvom man tidligere har set, at obligationerne ikke er forbundet med så stor risiko som de øvrige aktiver, vil jeg stadig undersøge, om den har indflydelse på vurderingen af obligationerne. Under den Asiatiske krise ændrer risikoen ikke ved, at de lange obligationer er klart bedst og at de tyske og danske præstere meget bedre end de amerikanske. I bilag 11.10 kan man se, at de amerikanske obligationer, udover lavere afkast, også har en højere standardafvigelse, der er med til at forværre præstationen. Man kan desuden se, at standardafvigelsen for alle lande og i alle kriser stiger i takt med løbetiden. Dette har indflydelse på Sharpe Ratios i de næste kriser. Under Dotcom krisen er det, i stedet for de lange, nu de danske og tyske obligationer med mellem løbetid (5-7) der er de bedste. For de danske er det faktisk de lange, der har den laveste værdi, selvom forskellen imellem dem ikke er så stor. De amerikanske lange obligationer er stadig de bedste, men lavere end nogen af de danske og tyske. Dette ændrer sig under Finanskrisen, hvor de amerikanske obligationer med mellem løbetid og opefter er bedre end alle de danske. De er dog ikke bedre end de tyske med mellem løbetid, som de var set ud fra afkastet. De danske klarer sig generelt dårligere i denne krise, men der er til gengæld ikke lige så stor forskel på værdierne mellem de forskellige

løbetider. Man så også på den danske rente under denne krise, at den til tider lå unormalt højt i forhold til den europæiske. Gennemsnitligt har de danske og tyske mellemlange obligationer klaret sig bedst, også i forhold til de amerikanske lange.

Korrelationerne i bilag 11.11 viser det samme billede som afkastene. Mellem løbetiderne bliver korrelationen lavere, ved større forskel mellem dem. Der er stadigvæk en høj korrelation mellem den korteste og længste løbetid for samme lande. Den laveste er mellem de tyske korte og lange på 0,5564, mens den mellem de tilsvarende amerikanske er på 0,7966. Mellem landenes obligationer er der en høj korrelation mellem de tyske og danske. Mellem de tyske/danske og amerikanske er der til gengæld meget lave og til tider negative værdier.

12. Porteføljeoptimering

12.1 Målet med porteføljen

Målet er at få sammensat en diversificeret portefølje af indeks fra de tre aktivklasser, der, ud fra analysen, forventeligt giver et bedre afkast end referenceporteføljen under en krise. Da analysen imidlertid viste, at obligationerne havde et positivt afkast og en rimelig lav varians igennem alle tre kriser, kan en obligationsportefølje tilsyneladende let opfylde det mål. Problemet ved en portefølje af obligationer er, at man ikke får i nærheden af det høje afkast råvarerne og især aktierne ofte har i andre perioder. Det ville kræve en urealistisk god vurdering og timing af investoren, at kunne forudse krisens start og skifte til en portefølje udelukkende af obligationer imens krisen varede. Målet er derfor, at komponere en portefølje, der består af alle tre aktivklasser og derfor medtager noget afkast, som obligationerne ikke gør. Dette vil stille mindre krav til investoren med hensyn til timing og give en mere diversificeret portefølje. Jeg vil have fokus på fordelingen mellem de tre aktivklasser, deres indbyrdes indeks og risikoen på porteføljen. Da analysen dækker data fra 1/1 1996 til 31/12 2009, vil porteføljesammensætning tage udgangspunkt i en startdato d. 1/1 2010.

12.2 Udvalgelse af aktiver

Efter at analysen har afklaret nogle tendenser for aktiverne, vil jeg nu beskrive udvælgelsen af de indeks, jeg benytter i porteføljeoptimeringen. Selvom analysen af aktierne ikke dækker hver enkel kombination af sektor og land, der er mulighed for at finde i Datastream, giver den stadigvæk god indikation af, hvilke sektorer der har klaret sig bedst og hvilke lande og regioner der tilsammen kan give god diversifikation. I Datastream består hver sektor af en

række indeksskilder (Datastream, S&P, MSCI, FTSE osv.), der hver indeholder aktieindeks fra forskellige lande og regioner. Som skrevet tidligere, er der forskel på, hvor meget data der er tilgængelig for de enkelte kilder. Jeg har derfor som udgangspunkt valgt at fokusere på Datastreams og S&Ps indeks, da de indeholder det nødvendige data (Total return index, Markedskapitalisering, lang nok tidsperiode og alle sektorer). Selvom man ikke kan investere direkte i Datastreams indeks, mener jeg stadig at det giver en god nok indikation af hvilke sektorer og lande man kan inkludere i porteføljen. Som man kunne se i bilag 11.3, indeholder nogle af sektorer i analysen endnu flere undersektorer, der sammen med antallet af lande, giver for mange indeks til, at jeg kan trække data ud fra hvert enkelt og behandle. Jeg finder derfor frem til de endelige indeks ud fra to metoder. I den første går jeg direkte efter de sektorer og lande, jeg fremhævede i analysen, og henter data på dem. I den anden går jeg mere systematisk til værks. Ved hvert indeks er der mulighed for at se en graf over udviklingen i kursen. Denne graf giver et hurtigt overblik over udviklingen i løbet af kriserne og man kan derved screene mange indeks. Ved at inkludere denne metode kan jeg se på en større mængde data, også fra andre indeksskilder, og minimere risikoen for at jeg ikke overser indeks, jeg ikke har fundet frem til ved analysen, som ellers udviser positive tendenser. Jeg vil dog stadig betegne denne som en sekundær metode, da der ligger mere overvejelse bag de indeks, jeg finder ud fra analysen. I sidste ende er det ikke kun, de historiske data der skal være afgørende. Det er også vigtigt hvad jeg, som udvikler af porteføljen, har tiltro til, vil komme til at klare sig godt i fremtiden. Jeg har valgt især at fokusere på de tre hovedsektorer Utilities, Health Care og Consumer Goods, da de både har vist de bedste historiske resultater og jeg mener, at de indeholder elementer, der vil være mindst påvirkede af kriser. Blandt landene var der lavest korrelation, mellem regioner der var langt fra hinanden, både geografisk og kulturelt. Jeg vil derfor bestræbe mig på, at porteføljen skal indeholde indeks fra de verdensdele, Amerika, Europa og Asien. Jeg har fundet frem til følgende indeks i tabel 12.1, der opfylder disse kriterier.

Aktieindeks i porteføljen							
Indeks	Type	Hovedsektor	Land/Region	Årligt afkast			
				Asiatisk krise	Dotcom krise	Finans krise	Gennemsnit
S&P 500 BIOTECHNOLOGY	Bioteknologi	Health Care	USA	0,0962	-0,0003	-0,0063	0,0299
S&P 500 HEALTH CARE	Sundhedspleje	Health Care	USA	-0,0098	0,0715	-0,1429	-0,0271
DS-AUSTRALIA- Pharma & Bio	Farmaceut & Bioteknologi	Health Care	Australien	-0,0968	-0,0372	0,1050	-0,0097
DS-DENMARK- Pharma	Farmaceut	Health Care	Danmark	0,1006	0,0766	-0,0128	0,0548
S&P400 Food Staples Retail	Detailsalg af basisfødevarer	Consumer Goods	USA	0,1106	0,2057	0,0065	0,1076
DS-AUSTRALASIA- Food Retaill & Wholesale	Detail og engrossalg af fødevarer	Consumer Goods	Australien og Asien	0,0781	0,2782	0,0204	0,1256
DS-SE ASIA-Food & Drug Retail	Detailsalg af fødevarer og medicin	Consumer Goods	Sydøst Asien	-0,6512	0,1119	0,1687	-0,1235
DS-CHINA-Consumer Staples	Dagligvarer	Consumer Goods	Kina	-1,2216	0,5377	0,0676	-0,2054
DS-EUROPE- Nondurable Household Products	Forgængelige husholdningsprodukter	Consumer Goods	Europa	0,0418	0,0608	-0,1744	-0,0239
DS-AMERICAS- Tobacco	Tobak	Consumer Goods	Amerika	-0,0024	0,2206	-0,0255	0,0642
DS-ASIA-Electricity	Elektricitet	Utilities	Asien	-0,1449	-0,0352	-0,0850	-0,0884
DS-ASIA-Water	Vandforsyning	Utilities	Asien	-0,0234	0,0861	-0,1047	-0,0140
DS-EU-Gas Distribution	Gas forsyning	Utilities	Europa	0,2692	-0,0125	-0,1623	0,0315
DS-WORLD- Alternative Fuels	Alternative brændstoffer	Oil & Gas	International	-0,4997	0,5868	-0,1487	-0,0205
Tabel 12.1							

Til de amerikanske markeder har jeg valgt S&P indeks, mens resten er repræsenteret ved Datastream indeks. Health Care sektoren består af indeks fra USA, Australien og Danmark. Flere andre markeder inden for denne sektor, bl.a. de asiatiske, viste ikke gode udviklinger under kriserne. Jeg mener også, at det er en sektor, der er baseret meget på teknologi og viden og derfor ikke har den store fordel af at inkludere emerging markets. Desuden er virksomheder inden for denne sektor, især bioteknologi og farmaceut, ofte meget internationale. Deres produkter er ikke fokuseret på enkelte markeder og burde derfor i sig selv være rimelige diversificerede. USA, Danmark og Australien giver også, i forhold til analysen, en god international fordeling. Consumer Goods sektoren er især domineret af fødevarer, da de er produkter, der dækker basale behov og ikke er domineret af luksusvarer. Der er desuden indeks, der også indeholder andre fornødenheder som dagligvarer, medicin og forgængelige husholdningsprodukter (Rengøringsmidler, kropspleje produkter og andre ting

man forbruger). Jeg har også taget tobak med, selvom den kan diskuteres lidt. Det er en sektor, der er hårdt presset af forbud og antikampagner, der gør fremtiden for produkterne lidt usikker. Jeg mener dog stadig, at sektoren dækker et behov, der ikke afhænger så meget af konjunkturudsving og derfor, i en nærmere fremtid, stadig kan have nogle fordele i denne type portefølje. Flere af produkterne i disse sektorer er, på grund af deres forgængelighed, mere afgrænsede inden for nationale og regionale områder. Det er derfor vigtigere end den forrige hovedsektor, at indeksene er fordelt over flere lande. Jeg mener, at det asiatiske område og især Kina i kraft af deres udvikling i økonomien og befolkningsantal, er vigtige markeder for disse sektorer, hvorfor tre af indeksene er fra denne region. Utilities har lidt af den samme geografiske afgrænsning som Consumer Goods, men er mere konjunkturfølsom. Jeg har derfor medtaget tre indeks, hvoraf to er fra Asien på baggrund af den forrige antagelse. Til sidst har jeg medtaget et internationalt indeks med alternative brændstoffer. Jeg har valgt det internationale indeks, fordi jeg ikke har nogen forventninger til specielle lande eller regioner, men at sektoren som helhed har en mulighed for at præstere under fremtidige kriser. I den seneste krise har der været skåret en del i støtten til denne sektor, men i fremtiden, når den er mere udviklet, mener jeg, at den vil få større fokus som et substitut til fossile brændstoffer, især under en krise.

Råvarerne udvælger jeg også ud fra en kombination af analysen og egne meninger. Den mest oplagte råvare at medtage er guld. Den har både haft nogle af de bedste afkast igennem kriserne og lav risiko, i kraft af en lav standardafvigelse og meget lave korrelationer med referenceporteføljerne. Desuden har den et ry som en sikker investering i perioder med usikkerhed på markedet, hvorfor jeg mener, at den udvikling man tidligere har set, med stor sandsynlighed kan gentage sig i kommende kriser. Kakao har haft det suverænt bedste afkast og sammen med en risiko omkring middel virker denne råvare, udelukkende set ud fra historisk data, som den bedste råvare at medtage i porteføljen. Til gengæld er baggrunden for disse gode tal sværere at bedømme og gør det derfor også sværere at vurdere, om det er en trend, der kunne tænkes at gentages i fremtiden. Jeg vælger dog stadig at medtage Kakao, men vil være opmærksom på, med hvilken vægt den kommer til at indgå i porteføljen. Naturgas har også haft gode afkast i to af kriserne, men til gengæld også den højeste risiko. Da jeg desuden har svært ved at vurdere hvor afhængig den er af konjunkturudsving, vælger jeg ikke at medtage den. Sølv har haft et af de bedste gennemsnitlige afkast og en rimelig risiko. Til gengæld synes jeg at den, som investeringsobjekt, minder for meget om guld, hvilket man også kunne se på korrelationen mellem dem. Denne råvare medtager jeg derfor

heller ikke, på trods af rimelig gode data. Der er flere råvarer i landbrugssektoren, der, bortset fra under den Asiatiske krise, har haft gode afkast. Især Hvede, Majs og Sojabønner hører også under nogle produkter, der burde være efterspørgsel på under kriser, da de indgår i mange basisfødevarer. Af disse har Hvede haft det bedste afkast, men også en lidt højere standardafvigelse. Til gengæld er korrelationen, med de to andre råvarer jeg har medtaget, den laveste. Jeg vælger derfor at inkludere Hvede i porteføljen, da jeg også ser det som et aktiv, der i fremtiden burde være rimelige upåvirket af kriser. Jeg synes ikke, der er flere råvarer, der skiller sig ud og tilbyder fordele, som dem jeg allerede har, ikke gør. Derfor holder jeg mig til de tre råvarer Guld, Kakao og Hvede.

Analysen af obligationerne viste, at det gennemsnitligt var dem længere løbetider, der havde de bedste afkast. Til gengæld var der ved de tyske og især de danske forskel på det fra krise til krise. Da der desuden var lavere korrelation mellem de korte og lange, vil jeg ikke kun medtage lange løbetider i porteføljen. Der var mest spredning på, hvilke af de danske der klarede sig bedst. Jeg medtager derfor fire af de danske obligationsindeks (1-3, 3-5, 5-7 og 10+). De tyske skiftede mellem de mellem og lange løbetider, hvorfor jeg har medtaget begge (5-7 og 10+). De amerikanske var klart bedst med lange løbetider. Derfor medtager jeg kun (10+). Alle løbetider, undtagen 7-10 år, er derved medtaget, men med størst vægt på de lange og mindst på de korte, da kun de danske er repræsenteret her. På grund af deres markedskapitalisering, vil der også være mere ligevægt ved have flest danske indeks, færre tyske og færrest amerikanske.

12.3 Markedsportefølje

Da Black-Litterman modellen omfatter en risikoaversionsparameter, der angiver markedets risikoaversion, har jeg sammensat en markedsportefølje af aktier og obligationer. Aktierne er repræsenteret ved FTSE All World Index, der, i modsætning til MSCI World Index, også medtager emerging markets og derfor er en bedre repræsentant for det samlede aktiemarked [FTSE 2010]. Obligationerne er repræsenteret ved BOFA globale statsobligationer i alle løbetider. De indgår i det samlede indeks med deres markedskapitaliserede værdier som vægte. Denne portefølje burde i teorien, bestå af de fleste investeringsmuligheder inden for aktier og obligationer, jeg har til rådighed i forhold til denne opgave. Det historiske data for markedsporteføljen kan ses i bilag 12.1.

12.4 Råvarernes markedskapitalisering

Til at finde råvarernes markedskapitaliseringsvægt bruger jeg den førnævnte markedsportefølje og GSCI Commodity Index, som et estimat for den samlede portefølje af råvarer.

D. 31/12 2009 har Aktierne en markedskapitaliseret værdi på 135.613,8 mia. kr. og obligationerne 88.849,36 mia. kr., mens råvarerne, som tidligere nævnt, indtil videre indgår med værdien nul. Kovariansmatricen beregnes ud fra de historiske daglige afkast i perioden 1996-2009. Sammen med de historiske gennemsnitlige afkast i samme periode kan jeg nu beregne afkastet og variansen på porteføljen med de tre aktiver. Med en gennemsnitlig risikofri rente i perioden på 3,66 % får jeg en sharpe ratio på 0,2457. Ved at øge andelen af den markedskapitaliserede værdi på råvarerne stiger Sharpe Ratioen, som man kan se i bilag 12.2. Sharpe Ratioen topper ved en vægt på 29,09 %. Dette svarer til en værdi på 92.000 mia. kr. ud af en samlet værdi for porteføljen på 316.463,16 mia. kr. I dollars er det henholdsvis ca. 17.700 og 61.000 mia., hvilket er rimelig tæt på de 12.205 (20 %) og 61.026 mia. USD Ibbotson kom frem til i 2005. Til at finde TDVT bruger jeg S&P GSCI Index Methodology, som jeg også nævnte i analysen af råvarerne. I bilag 12.3 kan man se en oversigt over aktiverne der er inkluderet og deres TDVT. Den samlede værdi af råvarerne ud fra TDVT er på 37.594 mia. USD, hvilket svarer til 195.116,62 mia. kr. og 46,5 %. Dette tal virker meget højt og må betegnes som den højeste værdi råvarerne kan tænkes at antage. Jeg vil i stedet holde mig til den første metode. Jeg synes stadig, at de 29 % er en rimelig stor del af porteføljen, især med de usikkerheder jeg så analysen, der var knyttet til dem. Jeg sætter derfor procentdelen til 25 %, hvilket udgør en værdi på 75.000 mia. kr. Da dette er en værdi for den samlede portefølje af råvarer, skal jeg have delt denne værdi ud på hver enkel. Til dette bruger jeg de procentvise dollar vægte (RPDW) S&P GSCI har estimeret for 2010, man også kan se i bilag 12.3. Selvom jeg ikke brugte TDVT fra deres indeks guide, mener jeg stadig, at deres udregninger af råvarernes vægte i forhold til hinanden tjener som det bedste estimat. Ud fra dette får Hvede en markedskapitaliseret værdi på 3.637.500 mio. kr. (4,85 %), Kakao en værdi på 285.000 mio. kr. (0,038 %) og Guld 2.100.000 mio. kr. (2,8 %). Dette virker som de bedste estimater, jeg har mulighed for at finde frem. Jeg vil dog stadig være opmærksom på de vægte, råvarerne ender med at få i porteføljen.

12.5 Black-Litterman parametre

Kovariansmatricen: Den historiske kovariansmatrice er normalt lavet ud fra en sammenhængende historisk årrække. Da jeg er mere interesseret i hvordan aktiverne har opført sig under kriserne, vil jeg sammensætte matricen ud fra de tre valgte kriseperioder. Jeg har derfor lavet en kovariansmatrice for hver periode og derefter lagt dem sammen med en procentvis vægt for hver periode. Vægten er bestemt ud fra, hvor vigtig jeg mener, at krisen er for porteføljen, dvs. hvilken slags krise jeg helst vil have, at porteføljen er rettet imod. Her har jeg prioriteret den asiatiske krise (A) med 20 %, Dotcom krisen (D) med 30 % og finanskrisen (F) med 50 %. Den samlede kovariansmatrice vil således være givet ved

$$\Sigma = \Sigma_A * 0,2 + \Sigma_D * 0,3 + \Sigma_F * 0,5$$

Lambda: Risikoparameteren er, som nævnt i teorien, svær at definere i forbindelse med en krise. På grund af de negative afkast under kriserne har den gennemsnitlige lambda værdi for markedsporteføljen været på -7,5. Med en kovariansmatrice af "normale" indeks ville dette give høje negative afkast til de fleste aktiver, mens kun dem med lav risiko, på grund af lavere varians og kovarians, måske ville give et positivt afkast. Da jeg netop har udvalgt indeksene, fordi de har haft tendenser til gode afkast under kriserne, er kovariansen mellem dem ikke lavere end normalt. En negativ lambda ville derfor stadig føre til negative forventede afkast. I og med at indeksene forventes at have positive eller mindre negative afkast end markedet, vil jeg mene, at man godt kan antage en positiv lambda overfor disse. Dvs. at markedet gerne vil belønne risikoen ved lige netop disse indeks. Markedets risikoaversion gennem hele perioden har været på 1,97. Jeg vil som udgangspunkt bruge den værdi. Man kan godt argumentere for, at den skal antage en lavere værdi, da investorens risikoaversion forventeligt vil være lavere under en krise, selvom porteføljen er anderledes sammensat. Jeg vil være opmærksom på dens indflydelse på sammensætningen af aktiverne og ændre den hvis det bliver nødvendigt. Hvis man havde brugt metoden med at sætte λ ud fra en forventet Sharp Ratio, ville man få samme problem, med at den ville blive negativ, da Sharp Ratio for markedsporteføljen har været på gennemsnitligt -1,15 under kriserne.

Tau: Jeg mener, at skønnene tilfører mere usikkerhed til de endelige estimater for afkastet. Da denne usikkerhed vurderes til, at være lavere end usikkerheden på det oprindelige estimat, er jeg enig i argumentet for, at τ skal antage en lille værdi og sætter den til 0,025. Antagelsen af denne værdi er ikke påvirket af, at modellen er rettet mod en kriseperiode.

Usikkerhed på skønnene: Da man allerede har lavet en antagelse om, at variansen på de estimerede afkast er proportionel med den historiske variansen, givet parameteren τ , vælger jeg at bruge samme antagelse for usikkerheden på skønnene. Jeg benytter derfor formlen

$$\omega = P * (\tau \Sigma) * P^T$$

Aktivernes vægte i p matricen: Da afkastene i forvejen til dels er bestemt af aktivernes markedskapitaliserede vægte, vil jeg også benytte dem som vægte i p matricen. Hvis man benyttede lige vægte mellem flere aktiver, der ellers har meget forskellige markedskapitaliserede vægte, ville ændringer i de lavt vægtede kunne blive meget store.

Med disse parametre på plads kan jeg nu foretage porteføljeoptimeringen, der vil lede til fordelingen af de enkelte aktiver. Da parametrene har været genstand for flere antagelser, vil jeg ikke uden videre godtage resultatet som den endelige portefølje. Hvis de fundne vægte og afkast afviger for meget fra, hvad jeg mener, er fornuftigt, kan jeg i første omgang påvirke modellen ved at indregne skøn. Hvis jeg stadig mener, at der er uhensigtsmæssige fordelinger mellem aktiverne, kan det blive nødvendigt at revurdere valgene af parametrene.

12.6 Optimering

Jeg starter optimeringen med at finde den optimale portefølje uden nogen skøn. Ud fra resultaterne i denne vil jeg vurdere om der skal indbygges nogle skøn i modellen.

12.6.1 Portefølje uden skøn

Resultaterne af den grundlæggende optimering uden nogen skøn kan ses i tabel 12.2. Den eneste parameter jeg har direkte indflydelse på er lambda, som jeg har sat til 1,97. Ændringer i denne har kun indflydelse på afkastet og ikke vægtene. Ved en lavere værdi bliver afkastet også lavere og omvendt. Forholdet mellem afkastene ændrer sig ikke. Den tilhørende kovariansmatrice kan ses i bilag 12.4.

Portefølje uden skøn				
Indeks	Markedskapitalisering i mio. kr.	Markedskapitalisering i %	Vægt for aktivklasse	Forventet afkast
S&P 500 BIOTECHNOLOGY	803.525,20	4,73 %		3,83 %
S&P 500 HEALTH CARE	546.512,00	3,22 %		2,97 %
DS-AUSTRALIA-Pharma & Bio	88.480,00	0,52 %		2,07 %
DS-DENMARK- Pharma	192.498,00	1,13 %		1,22 %
S&P400 Food Staples Retail	14.890,84	0,09 %		2,41 %
DS-AUSTRALASIA-Food Retaill & Wholesale	177.891,00	1,05 %		1,71 %
DS-SE ASIA-Food & Drug Retail	59.201,00	0,35 %		1,80 %
DS-CHINA-Consumer Staples	27.073,00	0,16 %		2,59 %
DS-EUROPE-Nondurable Household Products	333.406,00	1,96 %		1,56 %
DS-AMERICAS-Tobacco	891.453,00	5,25 %		2,97 %
DS-ASIA-Electricity	1.693.003,00	9,96 %		2,06 %
DS-ASIA-Water	54.116,00	0,32 %		1,66 %
DS-EU- Gas Distribution	358.929,00	2,11 %		1,34 %
DS-WORLD- Alternative Fuels	3.074,00	0,02 %	30,86 %	1,87 %
Hvede	3.637.500,00	21,41 %		5,76 %
Kakao	285.000,00	1,68 %		1,88 %
Guld	2.100.000,00	12,36 %	35,44 %	1,73 %
DK 1-3	126.774,70	0,75 %		0,01 %
DK 3-5	117.648,90	0,69 %		0,02 %
DK 5-7	69.359,90	0,41 %		0,03 %
DK 10+	169.683,20	1,00 %		0,05 %
GE 5-7	749.670,30	4,41 %		0,00 %
GE 10+	1.207.496,00	7,11 %		0,07 %
US 10+	3.284.334,00	19,33 %	33,69 %	1,32 %
Sum	16.991.519,04	100 %	100 %	
Varians	0,0127			
Standardafvigelse	0,1126			
Forventet merafkast	2,2355 %			
Sharpe Ratio	0,1986			
Tabel 12.2				

Porteføljen har en standardafvigelse på 0,1126 og et forventet merafkast på 2,24 %, hvilket giver en Sharp Ratio på 0,1986. Til sammenligning har RF porteføljen haft en Sharpe Ratio på 0,4632 i hele perioden. Dette kommer af et merafkast på 4,6 % og en standardafvigelse på 0,0993. Jeg synes ikke, at denne forskel er stor, i forhold til at kovariansmatricen for porteføljen udelukkende består af data fra de tre kriseperioder, samt at andelen af obligationer er lidt lavere. Derudover kunne man også forvente en lidt dårligere diversificering på grund af færre sektorer lande. Selve afkastet afhænger en del af lambda, der er kilde til en del

usikkerhed. Jeg vil derfor ikke lægge for meget vægt på porteføljens forventede afkast, men mere fordelingen af vægtene og aktivernes afkast i forhold til hinanden. Hvis jeg oplever, at disse er forskellige fra min mening, har jeg muligheden for at påvirke modellen efterfølgende. Fordelingen mellem aktivklasserne er rimelige lige, med omkring en tredjedel i hver. Denne fordeling finder jeg ikke helt optimal. Især er 35,4 % i råvarer meget, i forhold de kun består af tre forskellige typer. Hvede har en vægt der udgør 21,4 % af porteføljen og har et afkast der er ca. tre gange så højt som de andre råvarer og det højeste i hele porteføljen. Bortset fra de amerikanske, er obligationernes afkast meget lave og den samlede andel i danske er heller ikke så høj, som jeg kunne tænke mig. Blandt aktierne har DS-Americas-Tobacco og DS-ASIA-Electricity store vægte, selvom det ikke er de indekse, jeg har størst forventninger til. Derimod har flere indeks fra Consumer Good sektoren meget små vægte og ikke de højeste afkast.

13.6.2 Portefølje med skøn

På baggrund af de førnævnte resultater vil jeg indbygge en række skøn i modellen. Skønnene er alle relative

1. Guld og Kakao har et afkast, der er **1 %** bedre end Hvede
2. S&P400 Food Staples Retail, DS-AUSTRALASIA-Food Retail & Wholesale, DS-SE ASIA-Food & Drug Retail, DS-CHINA-Consumer Staples og DS-EUROPE-Nondurable Household Products har et afkast, der er **1 %** bedre end DS-AMERICAS-Tobacco og DS-ASIA-Electricity
3. De danske obligationer klarer sig **0,5 %** bedre end de amerikanske
4. Alle obligationer klarer sig **1 %** bedre end de resterende aktiver

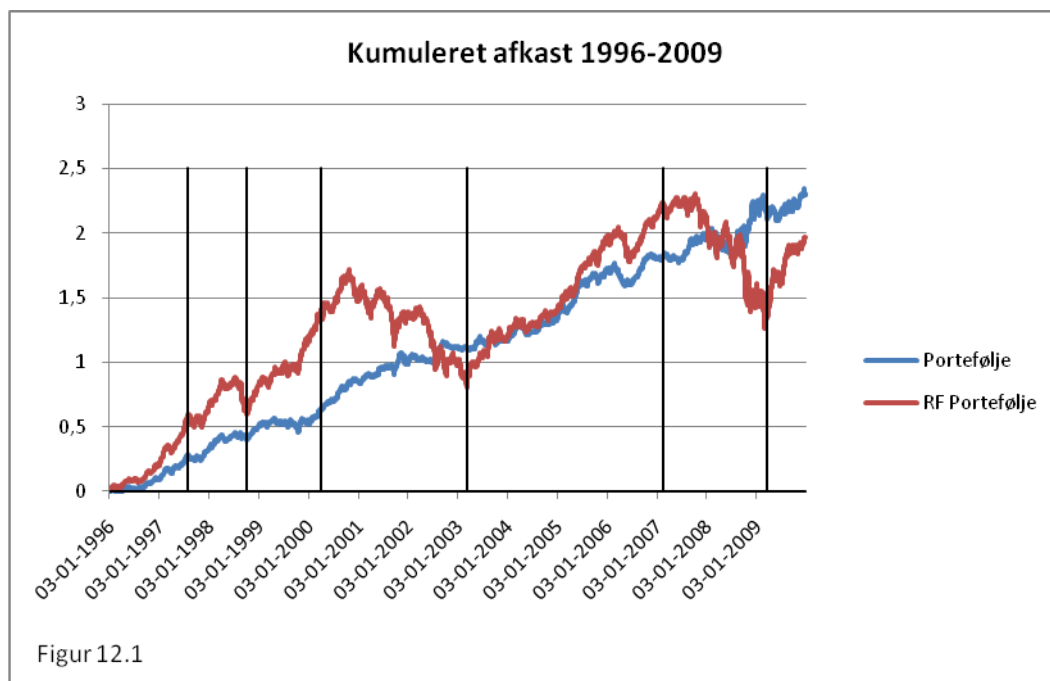
Resultaterne af den nye optimering kan ses i tabel 12.3. Opstillingen i Excel til udregningen af den nye vektor af afkast, der ligger til grund for fordelingen af vægte, kan ses bilag 12.5. Jeg har brugt formlen for tangentporteføljen der summer til én, til at finde vægtene. Skønnene har medført en ny estimeret kovariansmatrice, der sammen med den historiske nu udgør den samlede kovariansmatrice for porteføljen. Den estimerede og den sammenlagte matrice kan ses i bilag 12.6 og 12.7. De indregnede skøn ændrer en del på porteføljen. For det første er afkastet og risikoen meget mindre. Standardafvigelsen er ca. det halve af den forrige. Dette skyldes især, at obligationerne nu udgør 60,73 % af porteføljen. Aktierne og råvarerne udgør stadig omkring de samme vægte i forhold til hinanden. Udover aktivklassernes nye

fordelinger, er der også sket ændringer indbyrdes imellem indeksene. For aktierne udgør Consumer Goods sektoren nu den største andel. Det er især Utilities, der nu har en meget mindre vægt, mens Health Cares indbyrdes vægt er blevet en smule mindre. Hos råvarerne er der sket endnu større ændringer. Udover at vægtene er mindre, udgør Guld nu en dobbelt så stor vægt som Hvede, hvilket var omvendt i den forrige portefølje. Kakao har næsten den samme vægt som før, hvilket medfører, at den nu udgør en større vægt indbyrdes blandt råvarerne, men stadig den klar laveste. For obligationerne er de amerikanske tidligere høje vægt på 19,33 % nu nede på 8,62 %. Derimod er både de danske og tyske vægte steget, hvilket medfører den samlede stigning i vægten for obligationer. De danske obligationer udgør nu den største andel med over 31 %, mens de tyske udgør ca. 20 %. Obligationerne med lang løbetid har stadig de største vægte.

Portefølje med 4 skøn			
	Vægt i %	Vægt for aktivklasse	Forventet afkast
S&P 500 BIOTECHNOLOGY	2,80%		1,76%
S&P 500 HEALTH CARE	1,90%		1,28%
DS-AUSTRALIA-Pharma & Bio	0,31%		1,24%
DS-DENMARK- Pharma	0,67%		0,78%
S&P400 Food Staples Retail	0,25%		0,97%
DS-AUSTRALASIA-Food Retail & Wholesale	3,00%		1,37%
DS-SE ASIA-Food & Drug Retail	1,00%		0,97%
DS-CHINA-Consumer Staples	0,46%		1,55%
DS-EUROPE-Nondurable Household Products	5,62%		1,12%
DS-AMERICAS-Tobacco	0,28%		0,99%
DS-ASIA-Electricity	0,54%		0,90%
DS-ASIA-Water	0,19%		0,88%
DS-EU- Gas Distribution	1,25%		0,63%
DS-WORLD- Alternative Fuels	0,01%	18,28%	0,75%
Hvede	6,13%		1,92%
Kakao	1,78%		1,08%
Guld	13,08%	20,99%	1,35%
DK 1-3	8,22%		0,08%
DK 3-5	7,63%		0,14%
DK 5-7	4,50%		0,20%
DK 10+	11,00%		0,39%
GE 5-7	7,95%		0,18%
GE 10+	12,81%		0,43%
US 10+	8,62%	60,73%	0,82%
Sum	100,00%	100,00%	
Varians	0,0039		
Standardafvigelse	0,0623		
Forventet afkast	0,7453%		
Sharp Ratio	0,1197		
Tabel 12.3			

Samlet set synes jeg, at porteføljen har en fornuftig fordeling af vægte, både for aktivklasserne og de enkelte indeks. Det eneste jeg er lidt usikker på, er råvarernes vægt på 21 %. Selvom jeg tidligere har argumenteret for, at råvarerne udgjorde ca. 25 % af markedsporteføljen, er de 21 % kun udgjort af 3 forskellige råvarer. Da afkastene under den Asiatiske krise samtidig viste, at de godt kan have markante fald, udgør dette, i mine øjne, den største risiko for porteføljen. På grund af deres lave korrelation og tilsyneladende mindre påvirkning af kriser generelt, vil jeg ikke ændre på de nuværende vægte. Porteføljen i tabel 13.3 udgør derved den endelige portefølje. Ud fra teorien vedrørende diversificering og porteføljens lave risiko mener jeg, at porteføljen har en høj nok grad af diversificering.

Selvom de historiske udviklinger, som jeg har nævnt flere gange, ikke kan bruges som sikkert estimat for fremtiden, synes jeg stadig det er interessant, at se på den historiske udvikling i forhold til referenceporteføljen. Figur 12.1 viser udviklingen i det kumulerede afkast for porteføljen og reference porteføljen i hele perioden. Det er tydeligt, at porteføljen har en meget anderledes udvikling end RF porteføljen. Det vigtigste er, at de har haft en positiv udvikling under alle tre kriser. Under de to første kriser er udviklingen meget jævn og opadgående, mens RF porteføljen har meget store udsving. Under Finanskrisen er der noget større udsving i porteføljen, der til tider følger RF porteføljen. Den ender dog med at have en stigning i kriseperioden.



I tabellen i bilag 12.8 kan man se, at porteføljen har haft et årligt afkast under de tre kriser på henholdsvis 7,70 %, 8,63 % og 5,03 %. Standardafvigelsen har desuden været markant lavere end referenceporteføljen. Porteføljens bedre historiske resultater, skyldes bedre udviklinger i alle porteføljens bestanddele i forhold til deres referencer. Bilag 12.9 viser udviklingerne i de kumulerede afkast.

13. Konklusion

Teorien viste, at en porteføljes minimale risiko i sidste ende afhænger af kovariansen mellem aktiverne, da de enkelte aktivers risiko kan bortdiversificeres. Ved en portefølje på 20-30 aktiver nærmer man sig den gennemsnitlige kovarians og derved også den minimale risiko. Ved at sammensætte en international portefølje, kan man opnå en bedre diversificering. Dette skyldes dels den generelt lavere korrelation, der er mellem lande, men også fordi det øger ens investeringsmuligheder. På trods af lavere korrelationer internationalt, forklarede teorien om contagion, hvordan en krise på flere måder kan sprede sig til lande, der ellers ikke normalt udviser tætte relationer. Analysen af kriserne viste også, at de i alle tre tilfælde spredte sig til mange forskellige lande og markeder. Det var især kriserne, der startede i USA, der spredte sig meget og havde størst konsekvenser for referenceporteføljen. Selvom referenceporteføljen var veldiversificeret, i kraft af et stort antal lande og sektorer, samt en fordeling af både aktier og obligationer, var det stadig tydeligt, at den blev påvirket af hver enkel krise. Under den Asiatiske krise havde den det bedste afkast på 0,52 % årligt. Under Dotcom krisen og Finanskrisen havde den afkast på henholdsvis -9,27 % og -14,25 %. At tabet ikke var større skyldtes i høj grad obligationerne, der havde positive afkast igennem alle kriser. Aktierne havde derimod årlige tab på -3,8 %, -19,54 og -27,66 %. Derudover steg variansen for porteføljen også en del igennem kriserne. Mens obligationerne kun havde mindre stigninger i deres varians, lav kovarians med hinanden og ofte negativ kovarians med aktierne, havde aktierne en markant højere varians og kovarians, især under Finanskrisen. Dette medførte at referenceporteføljen havde en gennemsnitlig standardafvigelse på 0,12 under kriserne mod 0,0753 i mellemprioderne.

Analysen af aktierne viste, at sektorerne havde meget forskellige afkast under kriserne. Især de konjunkturfølsomme sektorer Industrials, Technology og Financials havde generelt meget dårlige afkast. Health Care og Utilities klarede sig bedst ud af hovedsektorerne. Der var mere nyttig information ved at undersøge undersektorerne. Her viste det sig, at især Consumer Goods havde nogle gode undersektorer, på trods af et dårligt samlet resultat for

hovedsektoren. Dette skyldtes Automobile & Parts, da Food & Beverage og Personal & Household Products viste gode tendenser. Afkastene og korrelationerne mellem landene viste, at selvom kriserne spreder sig, var der stadig forskel på, hvordan det gik i de forskellige lande. Det så ud til, at der stadig var en fordel ved at have aktier fra de tre områder, Amerika, Europa og Asien, da korrelationerne mellem stadig var lavere end lande inden for samme regioner.

Råvarerne viste meget blandede resultater. Mens de fleste havde store negative afkast under den Asiatiske krise, havde mange høje positive afkast under de to næste. Kakao havde det bedste gennemsnitlige afkast, mens Guld og Naturgas også havde positive afkast. Flere af råvarerne fra landbrugssektoren havde mindre negative gennemsnitlige afkast. Mange af råvarernes standardafvigelse var rimelige høje. Kun guld havde, udover et godt afkast, også en lav standardafvigelse. Til gengæld var korrelationerne mellem råvarerne og med referenceporteføljerne meget lave.

Obligationerne valgte jeg ud fra en mindre omfattende analyse ud fra antagelsen, at forskellen på obligationerne ikke var så stor som aktierne og råvarerne og at man så en tendens til flight to quality under kriserne. Analysen af løbetiderne på statsobligationer fra Danmark, Tyskland og USA viste, at det var de lange obligationer, der havde de bedste afkast. Når man udregnede Sharpe Ratio var det mere blandet, hvilke løbetider der klarede sig bedst.

Ud fra analyserne udvalgte jeg aktieindeks fra Consumer Goods, Health Care, Utilities og Oil & Gas, de tre råvarer Guld, Kakao og Hvede, samt de førnævnte obligationer. Udvælgelsen byggede på deres historiske udviklinger og en vurdering af om denne udvikling ville være den samme i fremtiden. Den præcise allokering mellem dem fandt jeg ved hjælp af Black-Littermans porteføljeoptimeringsmodel. Nogle af modellens parametre var mere problematiske at fastsætte på grund af de specielle forhold under kriserne, men muligheden for at indregne sige egne skøn gav mulighed for at korrigere modellen. Den første optimering, uden indregnede skøn, gav ikke en tilfredsstillende fordeling af vægte mellem aktiverne. Efter at have indregnet 4 skøn havde porteføljen en god sammensætning med 18,28 % i aktier, 20,99 % i råvarer og 60,73 % i obligationer. Historisk viste porteføljen en meget stabil udvikling under kriserne. Det var kun under Finanskrisen, at der var større udsving. Afkastet for porteføljen og de underliggende aktivklasser var under alle kriserne bedre end de tilsvarende referencer. Så samlet set var resultatet, at man godt kan sammensætte en portefølje, der er rimeligt diversificeret og giver et forventet positivt afkast under en krise.

14. Perspektivering

Jeg har i opgaven valgt at bruge indeks til i analysen og til porteføljesammensætningen. Det skyldes omfanget af at undersøge enkelte aktiver i forhold til opgavens størrelse. Det er især aktierne, der ville have haft et meget større antal, hvis de ikke var samlet i indeks. Ud over at foretage analyser af landene og sektorerne, ville det også kræve en analyse af hver enkel akties bagvedliggende selskab. Selvom jeg fandt frem til sektorer, der havde tendenser til gode udviklinger under kriser og lande der stadig gav en diversifikationseffekt til porteføljen, mener jeg stadigvæk, at man kunne få mere ud af at sammensætte aktieporteføljen af enkelte aktier i stedet for indeks. Selvom sektoren eller landet har en god udvikling, vil der stadig være stor forskel på præstationerne for de enkelte virksomheder, der er repræsenteret i indeksene. De professionelle investorer råder også private til at fokusere mere på den enkelte virksomhed end sektoren og branchen de befinder sig i [TV2 Finans 2010]. Der kan være stor forskel på virksomhedernes potentiale og derved den fremtidige værdi. Dette skyldes flere faktorer som f.eks. ledelses teamet, produktet, konceptet og deres positionering. Faktorerne kan alle resultere meninger om endnu uopfyldt potentiale, generelt gode virksomheder eller dårlige virksomheder. Den portefølje jeg skulle sammensætte i opgaven er lidt speciel, fordi den er rettet mod en krise. Her spiller de enkelte sektorer en større rolle end ellers. Jeg vil dog stadig mene, at der ville være noget at vinde, ved at se på enkelte virksomheder. Der vil helt klart være nogle der, inden for det samme indeks, har større potentiale til at klare sig bedre end andre. F.eks. er mange virksomheder med høj gældandel, blevet hårdt ramt under den seneste krise. I forhold til problemstilling i min opgave, ville det kræve en vurdering af det ekstra arbejde ved at analysere enkelte virksomheder, i forhold til hvor meget man har investeret. LD har lavet en portefølje (LD Kontra), der også er rettet mod perioder med dårlige udviklinger på markederne. Fordelingen af porteføljen d. 31/12 2009 kan ses i bilag 14.1. Det er sammensætningen af aktierne, jeg er interesseret i at lave en sammenligning med. Aktierne udgør ca. 40 % af porteføljen. De er især domineret af guld aktier. Derudover er der mange, fra det der svarer til Consumer Goods sektoren, samt nogle fra Health Care. Bortset fra at jeg har valgt en direkte investering i guld, i stedet for aktier der er eksponeret overfor guld, minder sammensætningen af sektorer, en del om den jeg har. I bilag 14.2 kan man se den historiske udvikling i det kumulerede afkast og data på det årlige afkast og standardafvigelse for porteføljen af aktier og LD Kontra aktier. Udviklingen i afkastet minder meget mere om hinanden end porteføljen af aktier og RF aktier. De årlige afkast viser imidlertid, at der er noget forskel på dem. Under den Asiatiske krise havde porteføljen en smule bedre afkast end LD kontra, der havde et afkast på - 4 %. Under de to næste kriser har

LD kontra til gengæld afkast, der er ca. dobbelt så gode som porteføljens. Derimod er porteføljens afkast bedre i alle mellempriorer, hvilket viser, at LD Kontra historisk er mere specifikt rettet mod en krise. Standardafvigelsen er højere for LD Kontra igennem alle priorer. Om disse resultater udelukkende skyldes, at deres portefølje består af enkelte aktier, eller det er fordelingen af sektorer, er svært at vurdere, men ville være spændende at undersøge nærmere.

15. Litteraturliste:

Bøger:

Andersen 2005, "Den Skinbarlige Virkelighed – Om Vidensproduktion Inden For Samfundsvidenskaberne", 3. udgave, Ib Andersen, Forlaget Samfundslitteratur 2005

Blanchard 2006, "Macroeconomics", Fourth Edition, Olivier Blanchard, Pearson Education 2006.

Elton, Gruber, Brown & Goetzmann 2007, "Modern Portfolio Theory And Investment Analysis", 7th edition, Edwin J Elton, Martin J. Gruber, Stephen J. Brown & William N. Goetzmann, John Wiley & Sons, Inc. 2007

Eun & Resnick 2007, "International Financial Management", 4th edition, Cheol S. Eun & Bruce G. Resnick, McGraw-Hill 2007

Hoa 2000, "The Causes and Impact of the Asian Financial Crisis", Tran Van Hoa, Macmillan Press LTD 2000

Hull 2008, "Fundamentals of Futures and options Markets", 6th edition, John C. Hull, Pearson Education 2008

Hull 2010, "Risk Management and Financial institutions", 2nd edition, John C. Hull, Pearson Education 2010

Jackson 1999, "Asian Contagion – The Causes and Consequences of a Financial Crisis", Karl D. Jackson, Westview Press 1999

Saunders, Lewis & Thornhill 2007, "Research Methods for Business Students", 4th edition, Mark Saunders, Philip Lewis & Adrian Thornhill, Prentice Hall 2007

Artikler:

BIS 1999, "A Review of Financial Market Events in Autumn 1998", Committee on the Global Financial System, Bank for International Settlements October 1999.

Black & Litterman 1991, "Global Asset Allocation With Equities, Bonds and Currencies", Fischer Black & Robert Litterman, Goldman Sachs Fixed Income Research, Oktober 1991

Black & Litterman 1992, "Global Portfolio Optimization", Fischer Black & Robert Litterman, Financial Analysts Journal, Sep/Oct 1992; 48, 5

Bekkers, Doeswijk & Lam 2009, "Strategic Asset Allocation – Determining The Optimal Portfolio With Ten Asset Classes", Niels Bekkers, Ronald Q. Doeswijk & Trevin W. Lam, Oktober 2009

Goetzmann, Li & Rouwenhorst 2003, "Long-Term Global Market Correlations", William N. Goetzmann, Lingfeng Li & K. Geert Rouwenhorst, DNB Staff Reports 2003, No. 98.

Goodnight & Green 2010, "Rhetoric, Risk, and Markets: The Dot-Com Bubble", Thomas G. Goodnight and Sandy Green, Quarterly Journal of Speech, 96: 2, 115 — 140

He & Litterman 1999, "The Intuition Behind Black-Litterman Model Portfolios", Guangliang He & Robert Litterman, Goldman, Sachs & Co 1999.

Herold 2005, "Computing Implied Returns In a Meaningful Way", Ulf Herold, Metzler Investment, 31. Januar 2005

Ibbotson 2006, "Strategic Asset Allocation and Commodities", Ibbotson Associates Marts 2006

Idzorek 2005, “A Step-By-Step Guide to The Black-Litterman Model” Thomas M Idzorek

Jyske Markets 2008, “The Global Financial Crisis – The Financial Crisis Step by Step”, Jyske Markets 21/11-2008, Jyske Bank.

Litterman & Winkelmann 1998, “Estimating Covariance Matrices”, Litterman, Robert, and Kurt Winkelmann, Goldman, Sachs & Co., Risk Management Series, January 1998.

Longstaff 2010, ” The subprime credit crisis and contagion in financial markets”, Francis A. Longstaff, Journal of Financial Economics 97 (2010) 436–450

Markowitz 1952, “Portfolio Selection”, Harry Markowitz, The Journal of Finance, Vol. 7, No. 1. (Mar., 1952), pp. 77-91

Masters 2008, Testimony of Michael W. Masters to United States Senate, d. 20. Maj 2008

Naoui, Liouane & Brahim 2010, ”A Dynamic Conditional Correlation Analysis of Financial Contagion: The Case of the Subprime Credit Crisis”, Kamel Naoui, Naoufel Liouane & Salem Brahim, International Journal of Economics and Finance Vol. 2, No. 3; August 2010

Perez 2009, “The double bubble at the turn of the century: technological roots and structural implications”, Carlota Perez, Cambridge Journal of Economics 2009, 33, 779–805.

Sharpe 1964, “*Capital Asset Prices: A Theory of Market Equilibrium* under Conditions of Risk”, William F. Sharpe, The Journal of Finance, Vol. 19, Issue 3, Sep. 1964, pp 425-442

Sharpe 1994, "The Sharpe Ratio", William F. Sharpe, The Journal Of Portfolio Management, Fall 1994

The Washington Post 2010, "The Crash- What Went Wrong?",
<http://www.washingtonpost.com/wp-srv/business/risk/>

Wade 1998, "From 'miracle' to 'cronyism': explaining the Great Asian Slump", Robert Wade, Cambridge Journal of Economics 1998, 22, 693-706

Walters 2009, "The Balck-Litterman model in detail", Jay Walters d. 19. Februar 2009

Zask 2005, "Asset allocation within a fund of hedge funds", Ezra Zask, Alternative Investment Quarterly, fourth quarter 2005

Publikationer:

Brink 2006, "Lær nemt statistik – Kompendium", David Brink & Ventus 2006,
www.ventus.dk

Federal Reserve 2010, "Flow of Funds Accounts of the United States", FEDERAL RESERVE statistical release 11/3-2010

Goldman Sachs 2004, "A Guide to the Goldman Sachs Commodity Index", 2005 edition, Goldman Sachs, December 2004

J.P. Morgan 2010, "Hot Commodities: Where Do They Fit?", Investment Analytics and Consulting, Marts 2010

MSCI 2010, "MSCI world index fact sheet", www.mscibarra.com

Standard & Poor's 2010, "S&P GSCI Index Methodology", 2010 edition, Standard & Poor's, Januar 2010

Thomson Reuters 2008, "Datastream Global Equity Indices", Thomson Reuters Datastream User Guide, Issue 5, 2008

Forelæsninger og fag på CBS

Raahauge 2008, "Financial Models in Excel", Lesson 2, Peter Raahauge, Slides til faget Finansielle modeller I Excel på CBS.

Larsen 2007, Introduktion til faget Makroøkonomi på HA-almen, CBS, Birthe Larsen

Internetsider:

FTSE 2010, "FTSE All –World Index Series",
http://www.ftse.com/Indices/FTSE_All_World_Index_Series/index.jsp

Nationalbanken 2010, "CIBOR",
http://www.nationalbanken.dk/DNDK/Valuta.nsf/side/CIBOR_forklaring!OpenDocument

Obesco 2010, <http://www.ebscohost.com/>

Picerno 2008, "INDEXING THE GLOBAL MARKET PORTFOLIO", James Picerno,
http://www.capitalspectator.com/archives/2008/04/indexing_the_gl.html

Thomson Reuters 2009, "Datastream", <http://online.thomsonreuters.com/datastream/>

TV2 Finans 2010, "Sådan investerer du som profferne", Artikel på finans.tv2.dk d. 1/11 2010,
<http://finans.tv2.dk/nyheder/article.php/s%C3%A5dan-investerer-du-som-profferne/?id=34680082&forside>

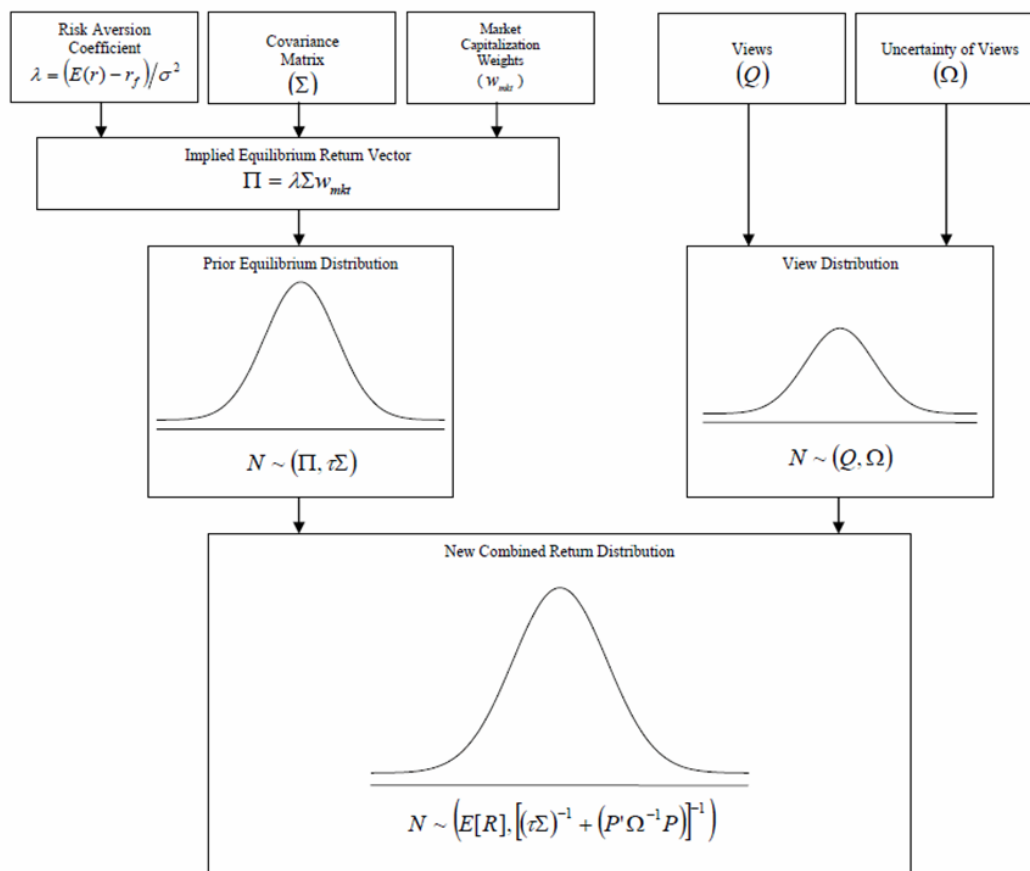
Bilag

Bilag 4.1 – Korrelationer mellem lande i perioden 1991-2000

	Australia	Austria	Belgium	Canada	France	Germany	Hong Kong	Italy	Japan	Netherlands	Spain	Sweden	Switzerland	United Kingdom	United States
Australia															
Austria	0.279														
Belgium	0.304	0.459													
Canada	0.608	0.316	0.299												
France	0.400	0.505	0.677	0.465											
Germany	0.393	0.671	0.612	0.454	0.749										
Hong Kong	0.501	0.350	0.225	0.572	0.387	0.395									
Italy	0.248	0.358	0.396	0.361	0.487	0.495	0.231								
Japan	0.430	0.245	0.317	0.355	0.415	0.307	0.289	0.330							
Netherlands	0.480	0.578	0.738	0.514	0.758	0.740	0.424	0.429	0.432						
Spain	0.460	0.422	0.523	0.455	0.681	0.606	0.415	0.575	0.482	0.599					
Sweden	0.490	0.364	0.348	0.486	0.600	0.639	0.393	0.480	0.461	0.577	0.693				
Switzerland	0.363	0.530	0.610	0.410	0.598	0.537	0.327	0.304	0.465	0.697	0.567	0.494			
United Kingdom	0.543	0.519	0.577	0.460	0.642	0.594	0.437	0.313	0.474	0.722	0.602	0.523	0.494		
United States	0.505	0.281	0.504	0.709	0.534	0.489	0.491	0.301	0.348	0.592	0.530	0.466	0.523	0.646	
Average Correlation Coefficient				0.475											

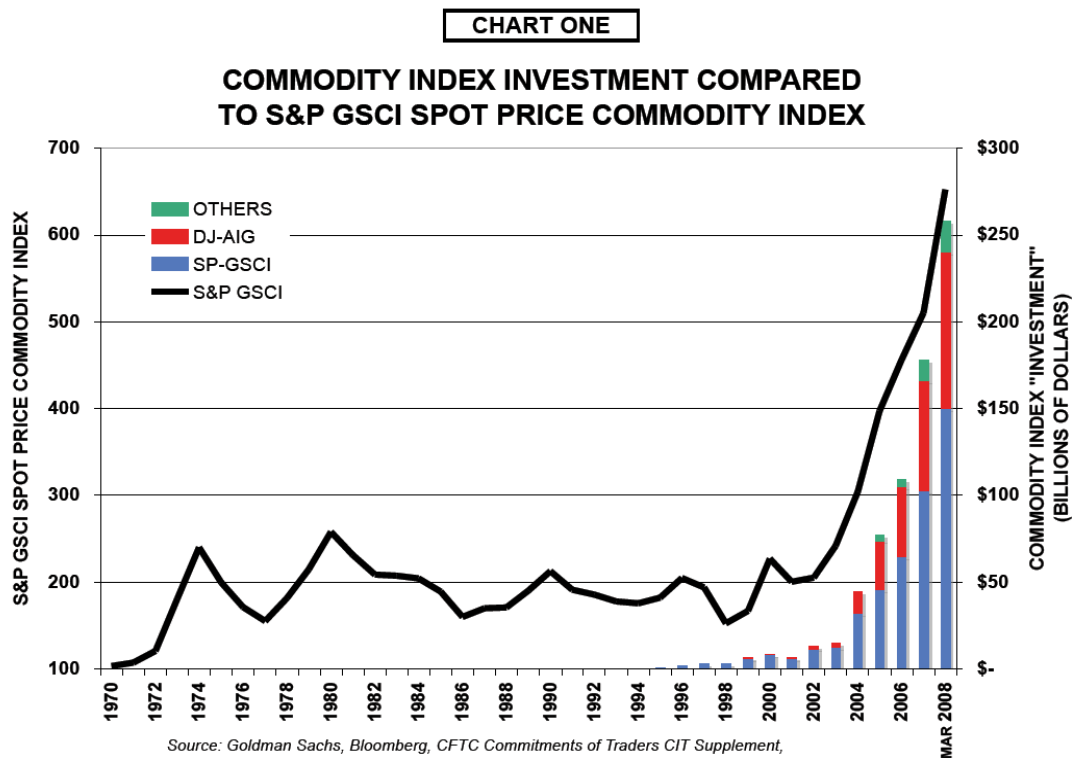
Kilde: Elton, Gruber, Brown & Goetzmann 2007

Bilag 7.1 – Grafisk opstilling af Black-Litterman modellen



Kilde: Idzorek 2005

Bilag 8.1 – Råvarepriser og investering



Kilde: Masters 2008

Bilag 8.2 – Råvarernes markedskapitalisering

TABLE B.1
ESTIMATE OF THE MARKET PORTFOLIO FROM 2006 TO 2008 (USD BLN)

	2006	2007	2008
STOCKS	33752	36071	20510
PRIVATE EQUITY	1105	1044	355
REAL ESTATE	3960	3649	2025
HEDGE FUNDS	1500	1900	1400
COMMODITIES	237	330	452
HIGH YIELD	1020	996	612
CREDITS	9582	11017	11555
BONDS	12755	13728	15913
INFLATION LINKED BONDS	995	1229	1222
TOTAL MARKET CAPITALIZATION	64906	69964	54043

Kilde: Bekkers, Doeswijk & Lam 2009

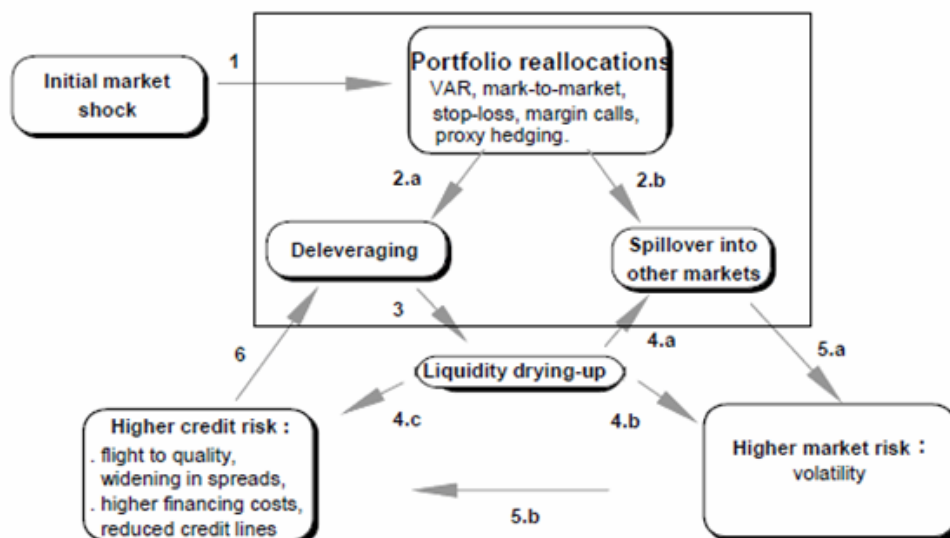
Bilag 8.3 - Råvarernes markedskapitalisering

Table 11: Market Capitalization Estimates

Asset Class	Market Capitalization Estimate (In Billions)	Weight in Market Portfolio	Beta Relative to Market Portfolio	CAPM Excess Return	CAPM Total Return
Treasury Bills	\$ 450	0.7%	-0.05	-0.2%	4.39%
TIPS	\$ 800	1.3%	0.29	1.4%	6.05%
U.S. Bonds	\$ 8,171	13.4%	0.07	0.3%	4.94%
International Bonds	\$ 13,024	21.3%	0.53	2.6%	7.17%
U.S. Stocks	\$ 13,502	22.1%	1.29	6.3%	10.90%
International Stocks	\$ 12,874	21.1%	2.13	10.3%	14.96%
Commodities	\$ 12,205	20.0%	0.71	3.4%	8.05%
Total	\$ 61,026	100.0%	1	4.9%	9.5%

Kilde: Ibbotson 2006

Bilag 9.1 – Grafisk oversigt over Contagion



Kilde: BIS 1999

Bilag 10.1 – Risikofri rente

Risikofri rente	
Perioder	CIBOR 3 m.
Hele perioden	3,66%
Asiatisk krise	4,06%
Dot com krise	4,39%
Finans krise	4,86%
Gennemsnit kriser	4,44%
Mellempisode 1	3,88%
Mellempisode 2	3,68%
Mellempisode 3	2,50%
Gennemsnit mellempisoder	3,35%

Bilag 10.2 – MSCI vægte fordelt på sektorer og lande

SECTOR WEIGHTINGS (AS OF TUESDAY, FEBRUARY 02, 2010)

SECTOR	# COMPANIES	WEIGHT
ENERGY	116	10.86%
MATERIALS	159	7.25%
INDUSTRIALS	263	10.72%
CONSUMER DISCRETIONARY	240	9.49%
CONSUMER STAPLES	128	10.34%
HEALTH CARE	120	10.37%
FINANCIALS	339	20.56%
INFORMATION TECHNOLOGY	148	11.64%
TELECOMMUNICATION SERVICES	48	4.24%
UTILITIES	93	4.53%
TOTAL	1654	100%

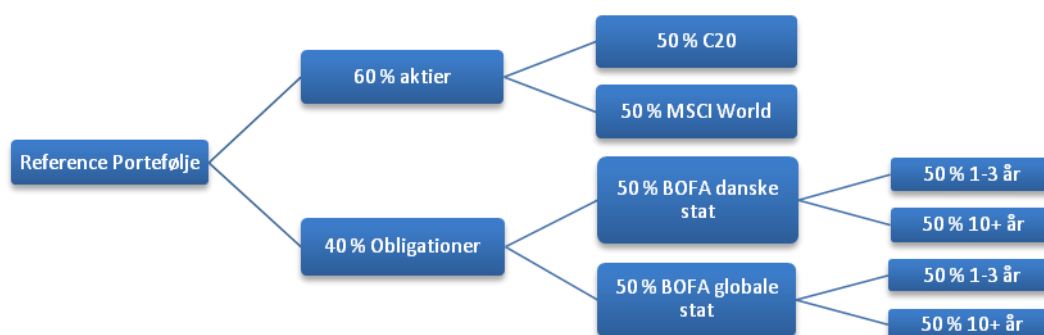
COUNTRY WEIGHTINGS (AS OF TUESDAY, FEBRUARY 02, 2010)

COUNTRY	# COMPANIES	WEIGHT	COUNTRY	# COMPANIES	WEIGHT
Austria	8	0.2%	Hong Kong	41	1.1%
Australia	73	3.8%	Ireland	4	0.1%
Belgium	13	0.5%	Italy	33	1.6%
Canada	99	4.7%	Japan	345	10.3%
Switzerland	37	3.6%	Netherlands	20	1.3%
Germany	50	3.6%	Norway	8	0.4%
Denmark	13	0.4%	New Zealand	5	0.0%
Spain	29	2.0%	Portugal	9	0.1%
Finland	17	0.6%	Sweden	30	1.2%
France	76	5.0%	Singapore	29	0.7%
United Kingdom	104	10.0%	United States	599	48.6%
Greece	12	0.2%			
TOTAL			1654		100.0%

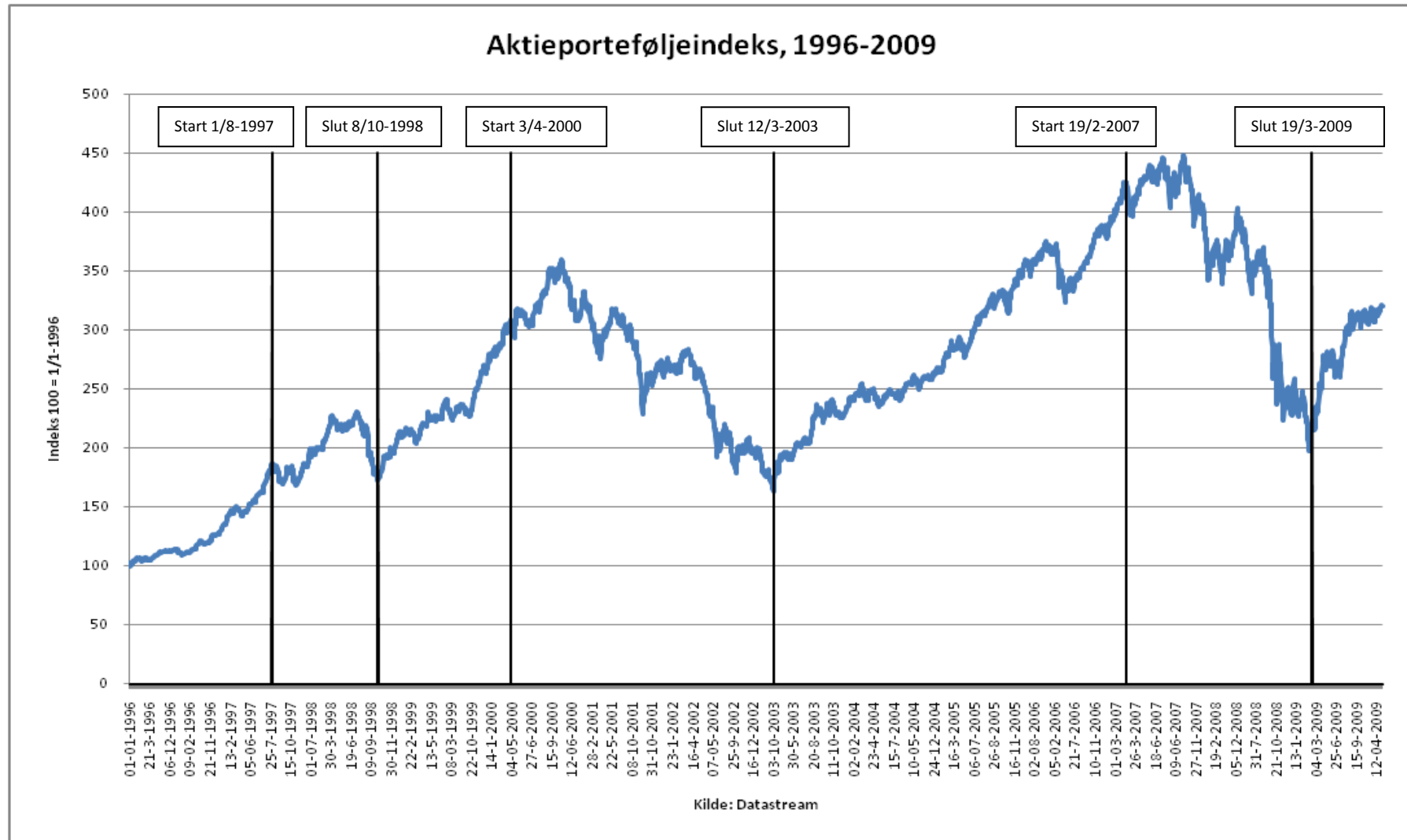
Kil

de: MSCI 2010

Bilag 10.3 – Fordeling af aktiver i referenceporteføljen

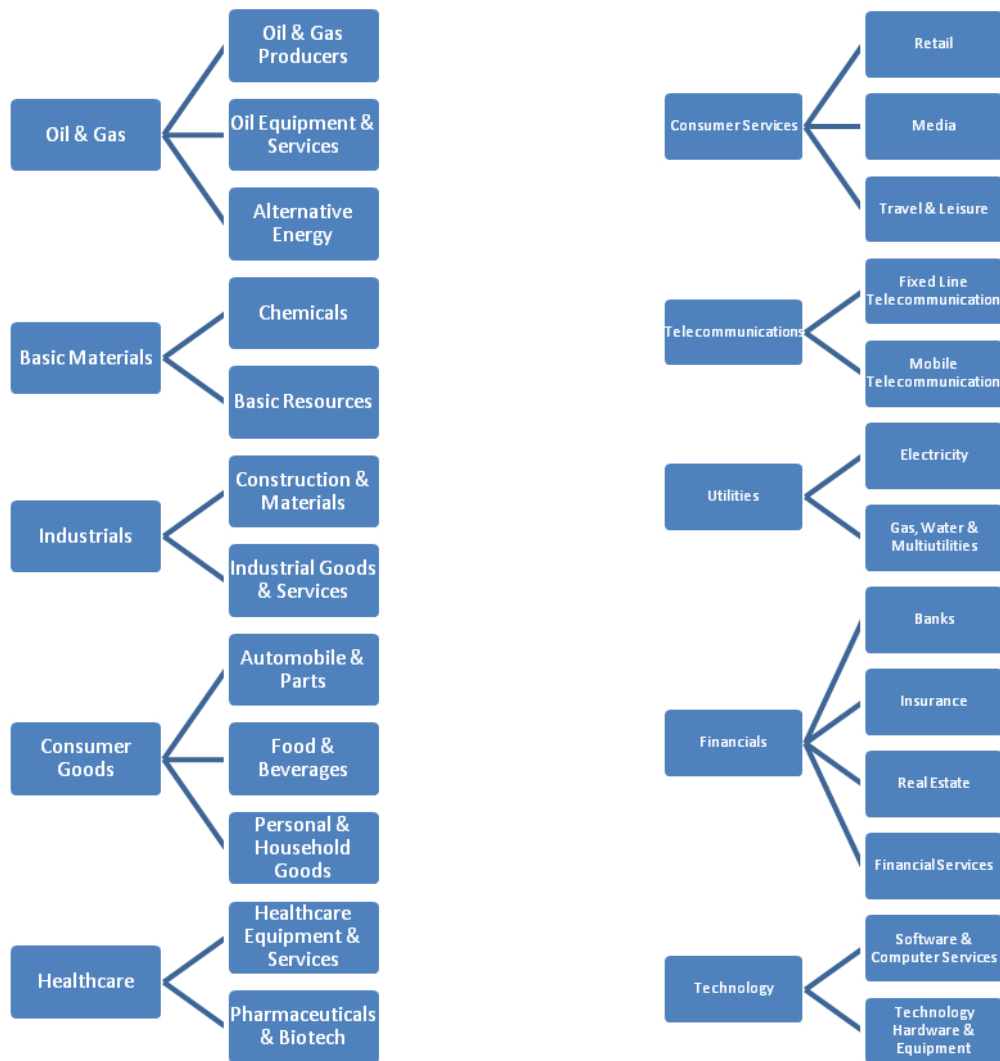


Bilag 10.4 – Aktieporteføljeindeks



Niels Mathiesen
Porteføljemanagement under økonomiske kriser

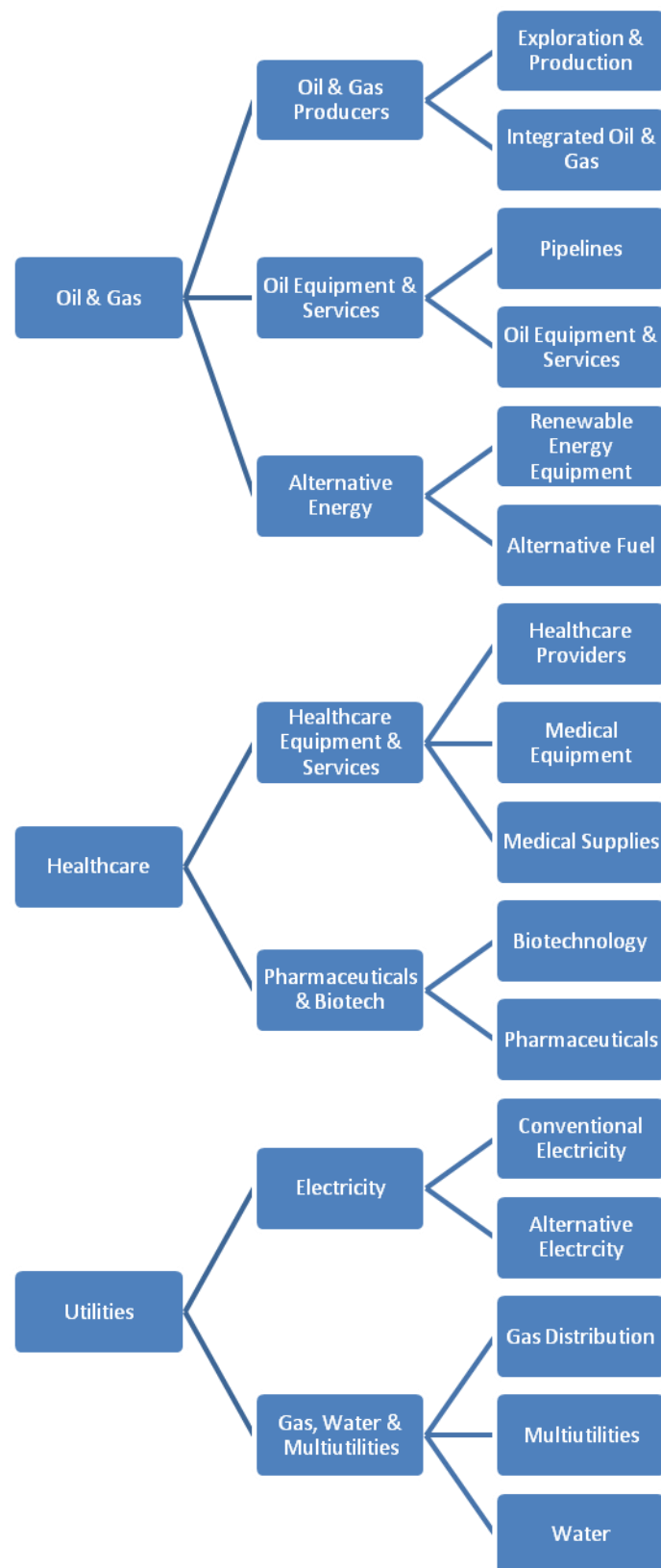
Bilag 11.1 – Sektorer og undersektorer

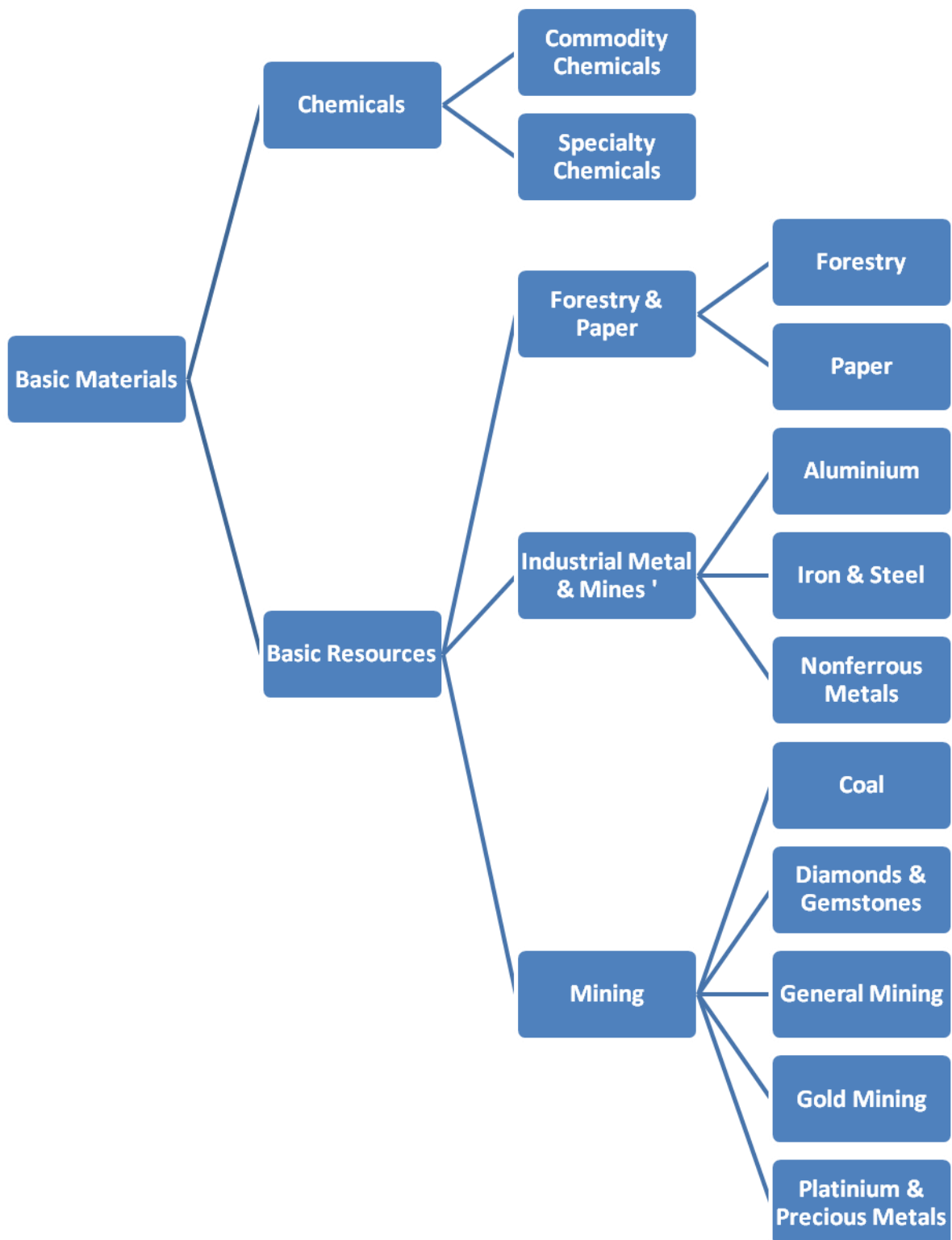


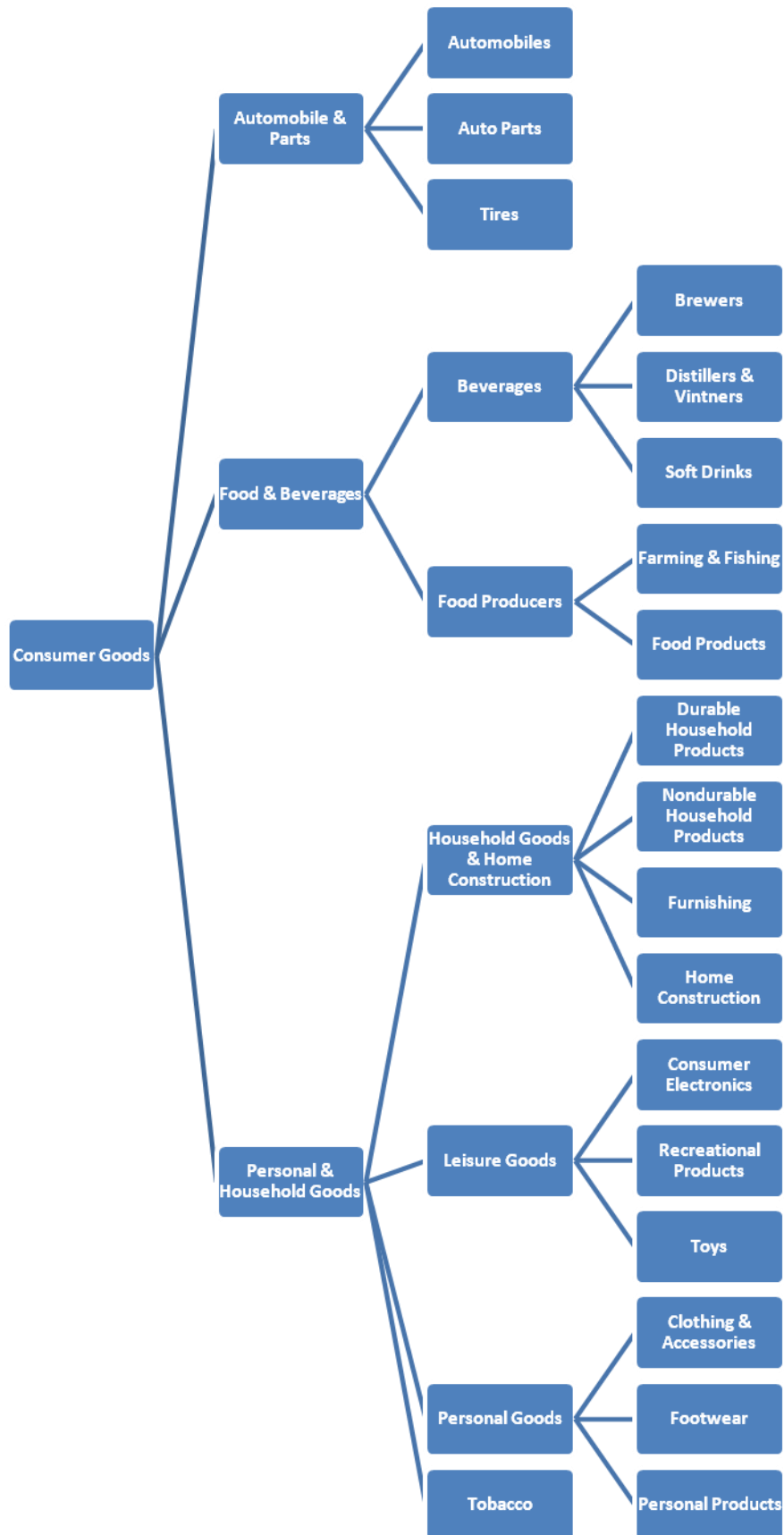
Bilag 11.2 - Standardafvigelse for hovedsektorer

Standardafvigelse				
Sektor	Asiatisk	Dot Dom	finans	Gennemsnit kriser
RF portefølje	0,1043	0,1122	0,1401	0,1199
RF portefølje, aktier	0,1602	0,1860	0,2508	0,2026
Oil & Gas	0,2184	0,2169	0,3259	0,2588
Basic Materials	0,1859	0,1656	0,3209	0,2345
Industrials	0,1935	0,2265	0,2389	0,2205
Consumer Goods	0,2095	0,2012	0,1876	0,1996
Health Care	0,1927	0,1691	0,1983	0,1871
Consumer Services	0,1834	0,2148	0,2153	0,2051
Telecom	0,1988	0,2558	0,2109	0,2232
Utilities	0,1291	0,1539	0,2075	0,1667
Financials	0,2207	0,2013	0,3012	0,2449
Technology	0,2870	0,4285	0,2726	0,3368

Bilag 11.3 - Sektorer med alle undersektorer







Bilag 11.4 - Standardafvigelse for undersektorer

Standardafvigelse				
Sektor	Asiatisk krise	Dot Com krise	Finans krise	Gennemsnit kriser
RF portefølje	0,1043	0,1129	0,1401	0,1201
RF portefølje, aktier	0,1679	0,1799	0,2522	0,2034
Oil & Gas				
Oil & Gas Production	0,2261	0,2322	0,3180	0,2621
Oil Equipment Svs/Distribution	0,3287	0,3404	0,4130	0,3626
Alternative Energy	0,3017	0,4064	0,4954	0,4089
Basic Materials				
Chemicals	0,1960	0,1879	0,2464	0,2117
Forestry & Pap	0,2235	0,2141	0,2451	0,2279
Industrial Metal & Mines	0,2210	0,1960	0,3739	0,2751
Mining	0,2601	0,1903	0,4307	0,3106
Consumer Goods				
Auto & Parts	0,2201	0,2140	0,3543	0,2707
Food & Beverage	0,1826	0,1466	0,1762	0,1692
Personal & Household Goods	0,1912	0,1634	0,1866	0,1808
Health Care				
Health Care Eq & Svs	0,2381	0,2096	0,2429	0,2306
Pharma & Bio	0,2198	0,2194	0,1918	0,2107
Utilities				
Electricity	0,1289	0,1525	0,1975	0,1622
Gas, Water & Multi Utilities	0,1560	0,1672	0,2437	0,1930

Bilag 11.5 - Korrelation mellem undersektorer

Gennemsnit alle kriser																
	RF portefølje	RF portefølje, aktier	Oil & Gas Producers	Oil Equipment svcs/ Distribution	Alternative Energy	Chemicals	Forestry & Pap	Industrial Metal & Mines	Mining	Auto & Parts	Food & Beverage	Personal & Household Goods	Health Care Eq & Svcs	Pharma & Bio	Electricity	Gas, Water & Multi Utilities
RF portefølje	1,0000															
RF portefølje, aktier	0,9312	1,0000														
Oil & Gas Producers	0,6298	0,6052	1,0000													
Oil Equipment Svcs/Distribution	0,5188	0,5056	0,8298	1,0000												
Alternative Energy	0,5317	0,5225	0,4888	0,4083	1,0000											
Chemicals	0,7037	0,7084	0,7229	0,6235	0,5170	1,0000										
Forestry & Pap	0,6909	0,6952	0,6550	0,5505	0,4643	0,8205	1,0000									
Industrial Metal & Mines	0,6301	0,6417	0,6788	0,5745	0,5013	0,8437	0,7859	1,0000								
Mining	0,5406	0,5843	0,6027	0,4955	0,4479	0,6587	0,6340	0,7217	1,0000							
Auto & Parts	0,4950	0,5039	0,4676	0,3729	0,3077	0,6659	0,6070	0,6583	0,4845	1,0000						
Food & Beverage	0,6591	0,6092	0,6937	0,5620	0,4548	0,7255	0,6872	0,6205	0,4592	0,5279	1,0000					
Personal & Household Goods	0,6788	0,6455	0,6652	0,5532	0,4588	0,7834	0,7391	0,6969	0,5112	0,6500	0,8320	1,0000				
Health Care Eq & Svcs	0,5899	0,5430	0,6188	0,5873	0,3971	0,6160	0,5919	0,5163	0,3661	0,4313	0,7460	0,7380	1,0000			
Pharma & Bio	0,6315	0,5811	0,6190	0,5418	0,3973	0,6378	0,6130	0,5218	0,3661	0,4563	0,7541	0,7348	0,8468	1,0000		
Electricity	0,6616	0,6265	0,7175	0,5991	0,4721	0,7212	0,6768	0,6684	0,5441	0,5307	0,7643	0,7274	0,6623	0,6839	1,0000	
Gas, Water & Multi Utilities	0,6800	0,6580	0,7344	0,6168	0,4975	0,7029	0,6675	0,6421	0,5632	0,4789	0,7175	0,6706	0,6108	0,6661	0,8084	1,0000

Niels Mathiesen
Porteføljemanagement under økonomiske kriser

Bilag 11.6 – Indeks over lande og regioner

- MSCI LATIN AMERICA
 - Brasilien
 - Chile
 - Peru
 - Mexico
 - Columbia
- South East ASIA-DS Market
 - Indonesien
 - Malaysia
 - Filippinerne
 - Thailand
 - Singapore
- ASIA-DS Market
 - Indonesien
 - Malaysia
 - Filippinerne
 - Thailand
 - Singapore
 - Kina
 - Hong Kong
 - Indien
 - Japan
 - Pakistan
 - Sri Lanka
 - Taiwan
 - Syd Korea
- PACIFICBASIN-DS Market
 - Australien
 - Kina

- Hong Kong
- Indonesien
- Japan
- Malaysia
- New Zealand
- Filippinerne
- Singapore
- Syd Korea
- Taiwan
- Thailand
- UK
- EUROPE-DS Market
 - 27 europæiske lande
- EMERGING EUROPE-DS Market
 - Bulgarien
 - Cypern
 - Tjekkiet
 - Ungarn
 - Malta
 - Polen
 - Rumænien
 - Rusland
 - Slovenien
 - Tyrkiet
- SCANDINAVIA-DS Market
 - Danmark
 - Finland
 - Norge
 - Sverige
- SOUTHERN EUROPE-DS Market
 - Cypern
 - Grækenland
 - Italien

- Luxemburg
- Malta
- Portugal
- Spanien

Bilag 11.7 - Korrelationer mellem lande

Hele Perioden	Korrelation																
	RF portefølje	RF portefølje aktier	USA	Latin America	Europe	Emerging Europe	Denmark	Scandinavia	Southern Europe	Asia	SE Asia	Pacific Basin	China	Hong Kong	Australia	India	South Africa
RF portefølje	1,0000																
RF portefølje, aktier	0,9389	1,0000															
USA	0,6219	0,5762	1,0000														
Latin America	0,6272	0,6312	0,4938	1,0000													
Europe	0,7611	0,7783	0,5285	0,5045	1,0000												
Emerging Europe	0,4671	0,4887	0,2859	0,3436	0,5712	1,0000											
Denmark	0,7368	0,8460	0,2764	0,3881	0,7073	0,4656	1,0000										
Scandinavia	0,6959	0,7327	0,4165	0,4423	0,8736	0,5356	0,7369	1,0000									
Southern Europe	0,6779	0,6906	0,4555	0,4351	0,9142	0,5024	0,6469	0,7930	1,0000								
Asia	0,4141	0,4147	0,2477	0,2388	0,3882	0,3919	0,3465	0,3809	0,3198	1,0000							
SE Asia	0,4084	0,4074	0,2730	0,2789	0,4108	0,4237	0,3445	0,3822	0,3441	0,6495	1,0000						
Pacific Basin	0,4198	0,4242	0,2376	0,2403	0,3988	0,4003	0,3627	0,3923	0,3296	0,9941	0,6509	1,0000					
China	0,3353	0,3462	0,2172	0,2502	0,3251	0,3514	0,3086	0,3089	0,2648	0,5511	0,5472	0,5539	1,0000				
Hong Kong	0,4407	0,4577	0,2893	0,2921	0,4532	0,4481	0,4130	0,4314	0,3769	0,7026	0,6813	0,7065	0,7391	1,0000			
Australia	0,4514	0,4962	0,1965	0,2864	0,4957	0,4384	0,4959	0,4741	0,4358	0,5941	0,5299	0,6535	0,4696	0,5705	1,0000		
India	0,3542	0,3549	0,2583	0,2719	0,3416	0,3189	0,2880	0,3208	0,3023	0,4341	0,4071	0,3853	0,3586	0,4152	0,3393	1,0000	
South Africa	0,4830	0,5209	0,2870	0,3611	0,6138	0,5348	0,5234	0,5796	0,5550	0,4067	0,4201	0,4247	0,3669	0,4407	0,5293	0,3004	1,0000

Asiatisk krise	Korrelation																
	RF portefølje	RF portefølje, aktier	USA	Latin America	Europe	Emerging Europe	Denmark	Scandinavia	Southern Europe	Asia	SE Asia	Pacific Basin	China	Hong Kong	Australia	India	South Africa
RF portefølje	1,0000																
RF portefølje, aktier	0,9006	1,0000															
USA	0,5500	0,4481	1,0000														
Latin America	0,5224	0,4937	0,2826	1,0000													
Europe	0,6755	0,6653	0,5715	0,1086	1,0000												
Emerging Europe	0,4328	0,4970	0,3405	0,0638	0,6850	1,0000											
Denmark	0,6217	0,7943	0,2791	0,0527	0,7195	0,5955	1,0000										
Scandinavia	0,6268	0,6587	0,4778	0,0847	0,9193	0,7098	0,7711	1,0000									
Southern Europe	0,6089	0,5755	0,4926	0,0914	0,8965	0,6223	0,6342	0,8244	1,0000								
Asia	0,2853	0,3771	0,2088	0,0272	0,4829	0,4301	0,4037	0,4672	0,3885	1,0000							
SE Asia	0,2388	0,2966	0,1601	0,0529	0,3757	0,3352	0,3063	0,3437	0,2868	0,6034	1,0000						
Pacific Basin	0,2984	0,3949	0,2145	0,0277	0,4949	0,4464	0,4231	0,4818	0,3979	0,9981	0,6087	1,0000					
China	0,2034	0,2714	0,1193	0,0071	0,3222	0,3716	0,3483	0,3355	0,2421	0,4863	0,5550	0,4922	1,0000				
Hong Kong	0,4101	0,5153	0,2812	0,1543	0,5408	0,5266	0,5472	0,5395	0,4210	0,6048	0,6267	0,6158	0,7812	1,0000			
Australia	0,4176	0,5216	0,2872	0,0467	0,5664	0,5504	0,5483	0,5810	0,4592	0,6961	0,5335	0,7343	0,4518	0,6107	1,0000		
India	0,2809	0,2499	0,2630	0,1251	0,3595	0,2999	0,2138	0,3589	0,3053	0,2745	0,2872	0,2581	0,2582	0,3335	0,2868	1,0000	
South Africa	0,4424	0,5307	0,3428	0,0188	0,7047	0,6765	0,6165	0,6887	0,6186	0,4888	0,4096	0,5063	0,4176	0,5666	0,6100	0,2920	1,0000

Dot Com krise	Korrelation																
	RF portefølje	RF portefølje, aktier	USA	Latin America	Europe	Emerging Europe	Denmark	Scandinavia	Southern Europe	Asia	SE Asia	Pacific Basin	China	Hong Kong	Australia	India	South Africa
RF portefølje	1,0000																
RF portefølje, aktier	0,9138	1,0000															
USA	0,7126	0,6696	1,0000														
Latin America	0,6157	0,5774	0,5648	1,0000													
Europe	0,7419	0,7351	0,5737	0,5075	1,0000												
Emerging Europe	0,4683	0,4599	0,3656	0,4036	0,5014	1,0000											
Denmark	0,6409	0,7990	0,2448	0,2502	0,5560	0,3616	1,0000										
Scandinavia	0,6333	0,6436	0,4681	0,3823	0,8245	0,5052	0,5818	1,0000									
Southern Europe	0,6638	0,6523	0,5131	0,4698	0,9266	0,4406	0,4819	0,7459	1,0000								
Asia	0,4142	0,4440	0,3273	0,3012	0,3429	0,3940	0,3742	0,3797	0,2616	1,0000							
SE Asia	0,4631	0,4572	0,3647	0,3900	0,3919	0,4842	0,3721	0,3968	0,3117	0,6539	1,0000						
Pacific Basin	0,4196	0,4556	0,3273	0,3034	0,3509	0,4011	0,3915	0,3880	0,2682	0,9979	0,6588	1,0000					
China	0,2647	0,2828	0,2493	0,1947	0,2407	0,3031	0,2536	0,2557	0,1851	0,4100	0,4299	0,4169	1,0000				
Hong Kong	0,4444	0,4896	0,3357	0,2996	0,4476	0,4813	0,4690	0,4473	0,3682	0,6987	0,6701	0,7080	0,5793	1,0000			
Australia	0,3600	0,4609	0,2487	0,2616	0,3645	0,3724	0,4778	0,3785	0,2967	0,5436	0,5139	0,5915	0,3532	0,5762	1,0000		
India	0,3024	0,3053	0,2820	0,2688	0,2910	0,3112	0,2511	0,2981	0,2502	0,4425	0,4814	0,4232	0,2376	0,4312	0,3089	1,0000	
South Africa	0,4092	0,4458	0,3442	0,3106	0,4752	0,4391	0,3977	0,4759	0,4233	0,3994	0,4008	0,4120	0,2977	0,4332	0,4362	0,2779	1,0000

Finans krise	Korrelation																
	RF portefølje	RF portefølje, aktier	USA	Latin America	Europe	Emerging Europe	Denmark	Scandinavia	Southern Europe	Asia	SE Asia	Pacific Basin	China	Hong Kong	Australia	India	South Africa
RF portefølje	1,0000																
RF portefølje, aktier	0,9792	1,0000															
USA	0,6391	0,6148	1,0000														
Latin America	0,7869	0,7946	0,6734	1,0000													
Europe	0,8789	0,9235	0,4711	0,7730	1,0000												
Emerging Europe	0,6257	0,6551	0,2559	0,5699	0,7275	1,0000											
Denmark	0,8836	0,9252	0,3412	0,6856	0,8926	0,6515	1,0000										
Scandinavia	0,8366	0,8939	0,3711	0,7283	0,9430	0,6894	0,9200	1,0000									
Southern Europe	0,8327	0,8840	0,4012	0,6965	0,9607	0,6428	0,8794	0,9083	1,0000								
Asia	0,4680	0,4242	0,1477	0,2948	0,3701	0,4914	0,3457	0,3404	0,3237	1,0000							
SE Asia	0,5439	0,5061	0,2461	0,4166	0,4623	0,5431	0,4250	0,4270	0,4079	0,7990	1,0000						
Pacific Basin	0,4734	0,4354	0,1170	0,3010	0,3891	0,5073	0,3694	0,3668	0,3428	0,9890	0,7853	1,0000					
China	0,4892	0,4679	0,2371	0,4310	0,4364	0,5142	0,4044	0,4174	0,3792	0,8239	0,7305	0,8100	1,0000				
Hong Kong	0,5004	0,4720	0,2480	0,4113	0,4303	0,5001	0,3936	0,3955	0,3702	0,8588	0,7889	0,8436	0,9389	1,0000			
Australia	0,5744	0,5810	0,0982	0,4236	0,5999	0,6086	0,5866	0,5893	0,5714	0,6920	0,6530	0,7580	0,6246	0,6391	1,0000		
India	0,4944	0,4698	0,3039	0,3677	0,4485	0,4519	0,4068	0,3918	0,4278	0,6029	0,6441	0,5210	0,5961	0,6126	0,4766	1,0000	
South Africa	0,6817	0,7101	0,2572	0,6170	0,7651	0,7194	0,7121	0,7460	0,7143	0,4449	0,5032	0,4730	0,4667	0,4569	0,6339	0,4095	1,0000

Bilag 11.8 – Standardafvigelser for råvarer

Årlige standardafvigelser								
		Asiatisk krise		Dot Com krise		Finans krise		Gennemsnit kriser
RF portefølje		0,1043		0,1122		0,1401		0,1199
RF portefølje, aktier		0,1678		0,1785		0,2521		0,2029
Hvede	7	0,2151	10	0,2463	14	0,4157	10	0,3054
Majs	10	0,2406	9	0,2382	10	0,3680	7	0,2887
Sojabønner	5	0,2097	8	0,2234	7	0,3201	4	0,2558
Kaffe	18	0,4188	18	0,4144	4	0,2947	16	0,3803
Sukker	14	0,2723	15	0,3591	9	0,3574	14	0,3321
Kakao	6	0,2121	14	0,3517	8	0,3255	12	0,3025
Bomuld	4	0,1940	11	0,3014	6	0,3173	5	0,2764
Svin	12	0,2622	12	0,3078	5	0,2989	8	0,2903
Kvæg	2	0,1652	2	0,1737	1	0,1872	1	0,1756
Råolie	17	0,3621	16	0,3926	17	0,4766	18	0,4133
Fyringsolie	16	0,3166	17	0,3941	13	0,4011	15	0,3726
Natur gas	19	0,5034	19	0,6389	16	0,4442	19	0,5351
Aluminium	3	0,1709	4	0,1893	3	0,2541	3	0,2079
Kobber	8	0,2168	6	0,1990	12	0,3955	6	0,2846
Bly	9	0,2382	7	0,2186	18	0,5019	13	0,3447
Nikkel	13	0,2705	13	0,3488	19	0,5304	17	0,3984
Zink	11	0,2547	5	0,1924	15	0,4394	11	0,3135
Guld	1	0,1476	1	0,1459	2	0,2405	2	0,1834
Sølv	15	0,3136	3	0,1765	11	0,3825	9	0,3032
Tabel 12.5								

Bilag 11.9 – Korrelationer mellem råvarer

Korrelationer, gennemsnit alle kriser																						
	RF portefølje	RF portefølje, aktier	Hvede	Majs	Soja bønner	Kaffe	Sukker	Kakao	Bomuld	Svin	Kvæg	Råolie	Fyrings olie	Natur gas	Aluminium	Kobber	Bly	Nikkel	Zink	Guld	Sølv	
RF portefølje	1,0000																					
RF portefølje, aktier	0,9312	1,0000																				
Hvede	0,2086	0,1949	1,0000																			
Majs	0,2186	0,2006	0,6398	1,0000																		
Sojabønner	0,2242	0,2066	0,5424	0,7238	1,0000																	
Kaffe	0,1698	0,1734	0,2033	0,1979	0,2290	1,0000																
Sukker	0,1936	0,1854	0,1889	0,2139	0,2379	0,2476	1,0000															
Kakao	0,1334	0,1196	0,1550	0,1581	0,1778	0,1973	0,1663	1,0000														
Bomuld	0,2473	0,2265	0,3218	0,3475	0,3577	0,1863	0,2262	0,1568	1,0000													
Svin	0,1969	0,1599	0,1737	0,1634	0,1923	0,1145	0,1298	0,1062	0,1965	1,0000												
Kvæg	0,2909	0,2447	0,2301	0,2626	0,2759	0,1813	0,2002	0,1059	0,2775	0,4108	1,0000											
Råolie	0,2180	0,2105	0,1938	0,2465	0,2550	0,1088	0,1720	0,1425	0,2424	0,1399	0,2230	1,0000										
Fyringsolie	0,2110	0,1958	0,1875	0,2475	0,2504	0,0951	0,1644	0,1405	0,2358	0,1419	0,2371	0,9176	1,0000									
Naturgas	0,0904	0,0853	0,1284	0,1890	0,1767	0,0875	0,1295	0,0604	0,1139	0,0810	0,1733	0,2798	0,3176	1,0000								
Aluminium	0,3066	0,2887	0,2149	0,2378	0,2556	0,1852	0,2229	0,1780	0,2598	0,1689	0,2734	0,2101	0,2187	0,1221	1,0000							
Kobber	0,3514	0,3441	0,2409	0,2747	0,2645	0,1777	0,1860	0,1957	0,2577	0,1576	0,2750	0,2756	0,2634	0,1001	0,6769	1,0000						
Bly	0,2973	0,2786	0,1294	0,1622	0,1702	0,1081	0,1483	0,1652	0,1945	0,1297	0,1791	0,2272	0,2053	0,0826	0,4742	0,5356	1,0000					
Nikkel	0,2347	0,2156	0,1664	0,1855	0,2023	0,1413	0,1381	0,1484	0,1820	0,1436	0,2112	0,2165	0,1990	0,0536	0,4742	0,5815	0,4173	1,0000				
Zink	0,3265	0,3106	0,1974	0,2289	0,2491	0,1755	0,1899	0,1909	0,2108	0,1887	0,2668	0,1989	0,1940	0,0993	0,5845	0,6019	0,5469	0,4771	1,0000			
Guld	0,0973	0,0619	0,1814	0,2143	0,2245	0,1049	0,1436	0,1748	0,1660	0,1372	0,2209	0,2418	0,2439	0,1300	0,2284	0,2380	0,1677	0,1601	0,2102	1,0000		
Sølv	0,1762	0,1571	0,1984	0,2242	0,2408	0,1204	0,1408	0,1935	0,1490	0,0925	0,1526	0,2129	0,1928	0,0965	0,2306	0,2731	0,1940	0,1900	0,2569	0,6307	1,0000	

Bilag 11.10 – Standardafvigelse for obligationer

Standardafvigelse				
	Asiatisk krise	Dot Com krise	Finans krise	Gennemsnit kriser
DK 1-3	0,0449	0,0187	0,0192	0,0302
DK 3-5	0,0462	0,0346	0,0349	0,0390
DK 5-7	0,0500	0,0361	0,0499	0,0458
DK 7-10	0,0559	0,0427	0,0601	0,0534
DK 10+	0,0785	0,0637	0,1019	0,0829
US 1-3	0,0938	0,1005	0,1239	0,1068
US 3-5	0,0978	0,1013	0,1331	0,1119
US 5-7	0,1028	0,1036	0,1395	0,1166
US 7-10	0,1088	0,1076	0,1486	0,1232
US 10+	0,1286	0,1265	0,1735	0,1445
GE 1-3	0,0406	0,0214	0,0165	0,0282
GE 3-5	0,0460	0,0326	0,0354	0,0384
GE 5-7	0,0502	0,0406	0,0486	0,0467
GE 7-10	0,0569	0,0473	0,0601	0,0550
GE 10+	0,0920	0,0798	0,1086	0,0942

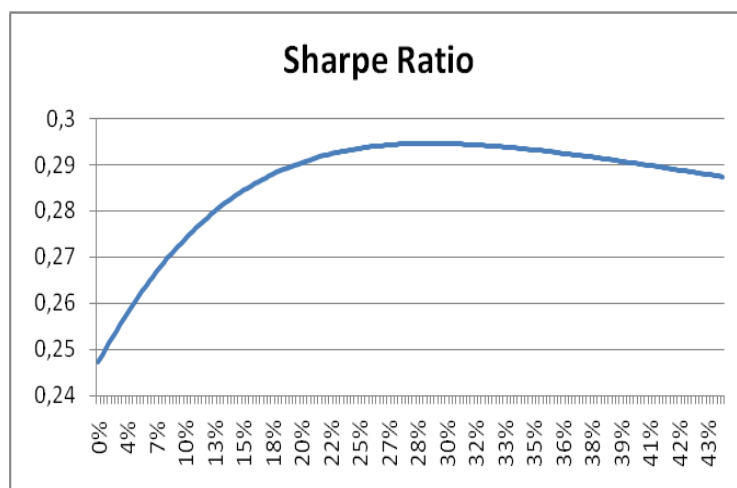
Bilag 11.11 – Korrelationer mellem obligationer

Korrelationer, gennemsnit kriser															
	DK 1-3	DK 3-5	DK 5-7	DK 7-10	DK 10+	US 1-3	US 3-5	US 5-7	US 7-10	US 10+	GE 1-3	GE 3-5	GE 5-7	GE 7-10	GE 10+
DK 1-3	1,0000														
DK 3-5	0,8585	1,0000													
DK 5-7	0,8468	0,9427	1,0000												
DK 7-10	0,8057	0,8615	0,9519	1,0000											
DK 10+	0,6020	0,7095	0,8140	0,8700	1,0000										
US 1-3	0,0309	0,0382	0,0146	0,0130	-0,0163	1,0000									
US 3-5	0,0875	0,1032	0,0955	0,1028	0,0638	0,9773	1,0000								
US 5-7	0,1122	0,1326	0,1351	0,1503	0,1099	0,9483	0,9923	1,0000							
US 7-10	0,1296	0,1580	0,1698	0,1946	0,1579	0,9053	0,9694	0,9905	1,0000						
US 10+	0,1465	0,1907	0,2184	0,2554	0,2275	0,7966	0,8872	0,9284	0,9649	1,0000					
GE 1-3	0,7655	0,7273	0,7147	0,6774	0,4948	0,0208	0,0868	0,1136	0,1335	0,1529	1,0000				
GE 3-5	0,7446	0,7786	0,8012	0,7853	0,6102	-0,0090	0,0786	0,1184	0,1522	0,1923	0,9413	1,0000			
GE 5-7	0,7157	0,7696	0,8154	0,8230	0,6711	-0,0179	0,0788	0,1259	0,1678	0,2225	0,8886	0,9824	1,0000		
GE 7-10	0,6525	0,7219	0,7929	0,8302	0,7080	-0,0150	0,0871	0,1410	0,1909	0,2605	0,8036	0,9262	0,9718	1,0000	
GE 10+	0,4434	0,5334	0,6309	0,7153	0,7201	-0,0068	0,0854	0,1403	0,1968	0,2837	0,5564	0,7071	0,7911	0,8828	1,0000
Tabel X.X															

Bilag 12.1 – Data for markedsporteføljen

Markedsportefølje						
Perioder	Afkast	Var	Std	Sharpe Ratio	Lambda	Markedskapitalisering I mia. kr.
Hele perioden	0,0689	0,0165	0,1283	0,2522	1,9656	191.164.364,10
Asiatisk krise	-0,1027	0,0232	0,1522	-0,9418	-6,1883	156.376.104,35
Dot Com krise	-0,1562	0,0249	0,1578	-1,2681	-8,0356	207.427.108,64
Finans krise	-0,1385	0,0225	0,1500	-1,2469	-8,3128	218.104.660,44
Gennemsnit kriser	-0,1324	0,0235	0,1534	-1,1523	-7,5122	193.969.291,14
Mellemp periode 1	0,2935	0,0083	0,0912	2,7930	30,6287	118.027.251,46
Mellemp periode 2	0,4130	0,0202	0,1420	2,6499	18,6645	197.091.113,27
Mellemp periode 3	0,1333	0,0080	0,0897	1,2081	13,4734	200.307.967,20
Gennemsnit mellemp perioder	0,2799	0,0122	0,1103	2,2170	20,9222	171.808.777,31

Bilag 12.2 – Sharpe Ratio for markedsporteføljen



Bilag 12.3 – S&P GSCI råvarer indeks

Table 1: Contracts Included in the S&P GSCI for 2010

Trading Facility	Commodity (Contract)	Ticker ⁽¹⁾	2009 CPW	2010 CPW	2010 ACRP (\$)	Unit	2009 PDW ⁽²⁾	2010 RPDW	2010 TDVT (USD bn)	2010 TVM	Designated Contract Expirations at Month Begin ⁽³⁾											
											1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
CBT	Wheat (Chicago)	W	18,284.34	18,450.31	5.627	bu	4.05%	4.02%	486.2	71	H	H	K	K	N	N	U	U	Z	Z	Z	H
KBT	Wheat (Kansas)	KW	3,648.020	3,598.646	5.969	bu	0.86%	0.83%	100.6	71	H	H	K	K	N	N	U	U	Z	Z	Z	H
CBT	Corn	C	26,040.59	26,774.03	3.890	bu	3.99%	4.04%	991.9	145	H	H	K	K	N	N	U	U	Z	Z	Z	H
CBT	Soybeans	S	7,134.814	7,428.744	9.855	bu	2.77%	2.84%	1,677.6	348	H	H	K	K	N	N	X	X	X	X	F	F
ICE - US	Coffee "C"	KC	16,402.18	16,656.42	1.201	lbs	0.78%	0.78%	190.2	144	H	H	K	K	N	N	U	U	Z	Z	Z	H
ICE - US	Sugar #11	SB	326,600.0	334,848.9	0.149	lbs	1.92%	1.94%	421.3	128	H	H	K	K	N	N	V	V	V	H	H	H
ICE - US	Cocoa	CC	3.602584	3.841320	2543.167	MT	0.36%	0.38%	76.6	119	H	H	K	K	N	N	U	U	Z	Z	Z	H
ICE - US	Cotton #2	CT	46,706.92	48,373.16	0.522	lbs	0.96%	0.98%	96.1	58	H	H	K	K	N	N	Z	Z	Z	Z	Z	H
CME	Lean Hogs	LH	63,629.95	66,871.24	0.613	lbs	1.54%	1.59%	169.6	63	G	J	J	M	M	N	Q	V	V	Z	Z	G
CME	Cattle (Live)	LC	87,753.95	91,113.18	0.872	lbs	3.01%	3.08%	308.6	59	G	J	J	M	M	Q	Q	V	V	Z	Z	G
CME	Cattle (Feeder)	FC	14,720.39	13,344.92	0.975	lbs	0.56%	0.50%	50.6	59	H	H	J	K	Q	Q	Q	U	V	X	F	F
NYM / ICE	Oil (WTI Crude)	CL	15,418.16	14,756.45	60.859	bbl	36.91%	34.82%	10,783.5	182	G	H	J	K	M	N	Q	U	V	X	Z	F
NYM	Oil (#2 Heating)	HO	67,072.57	69,497.32	1.722	gal	4.54%	4.64%	1,436.8	182	G	H	J	K	M	N	Q	U	V	X	Z	F
NYM	Oil (RBOB)	RB	71,853.63	68,687.43	1.614	gal	4.56%	4.30%	1,331.5	182	G	H	J	K	M	N	Q	U	V	X	Z	F
ICE - UK	Oil (Brent Crude)	LSO	5,364.404	5,889.402	62.258	bbl	13.14%	14.22%	4,402.7	182	H	J	K	M	N	Q	U	V	X	Z	F	G
ICE - UK	Oil (Gasoil)	LGO	225.6823	278.6346	538.375	MT	4.78%	5.82%	1,801.2	182	G	H	J	K	M	N	Q	U	V	X	Z	F
NYM / ICE	Natural Gas	NG	28,781.35	28,572.22	4.701	MMBtu	5.32%	5.21%	3,540.4	400	G	H	J	K	M	N	Q	U	V	X	Z	F
LME	Aluminum (High Gd. Prim.)	MAL	36.1980	38.1300	1667.542	MT	2.37%	2.47%	2,061.5	492	G	H	J	K	M	N	Q	U	V	X	Z	F
LME	Copper - Grade A	MCU	15.840	16.180	4514.063	MT	2.81%	2.83%	3,063.6	636	G	H	J	K	M	N	Q	U	V	X	Z	F
LME	Standard Lead	MPB	7.030	7.278	1450.125	MT	0.40%	0.41%	219.7	316	G	H	J	K	M	N	Q	U	V	X	Z	F
LME	Primary Nickel	MNI	1.2420	1.2740	13202.000	MT	0.65%	0.65%	495.2	447	G	H	J	K	M	N	Q	U	V	X	Z	F
LME	Zinc (Special High Grade)	MZN	10.0080	10.2640	1400.771	MT	0.55%	0.56%	572.0	604	G	H	J	K	M	N	Q	U	V	X	Z	F
CMX	Gold	GC	80.76268	80.11967	900.533	oz	2.86%	2.80%	2,900.3	610	G	J	J	M	M	Q	Q	Z	Z	Z	Z	G
CMX	Silver	SI	622.4385	632.0837	12.716	oz	0.31%	0.31%	443.8	838	H	H	K	K	N	N	U	U	Z	Z	Z	H

Kilde: Standard & Poor's 2010

Niels Mathiesen

Porteføljemanagement under økonomiske kriser

Bilag 12.4 – Historisk kovariansmatrice, Alle kriser

Kovariansmatrice, alle kriser																									
	S&P 500 BIOTECHNOL OGY	S&P 500 HEALTH CARE	S&P 500 Pharma & Bio	DS- AUSTRALIA- Pharma	DS- DENMARK- Pharma	S&P400 Food Staples Retail	AUSTRALASIA -Food Retail & Wholesale	DS-SE ASIA- Food & Drug Retail	DS-CHINA- Consumer Staples	Nondurable Household Products	DS- AMERICAS- Tobacco	DS- Electricity	DS-ASIA- Water	DS-EU-Gas Distribution	DS-WORLD- Alternative Fuels	Hvede	Kakao	Guld	DK 1-3	DK 3-5	DK 5-7	DK 10+	GE 5-7	GE 10+	US 10+
S&P 500 BIOTECHNOLOGY	0,1608	0,0754	0,0082	0,0143	0,0624	0,0049	0,0130	0,0192	0,0210	0,0500	0,0116	0,0119	0,0191	0,0307	0,0177	0,0108	-0,0019	-0,0005	-0,0007	-0,0012	-0,0018	-0,0017	-0,0019	0,0046	
S&P 500 HEALTH CARE	0,0754	0,0710	0,0160	0,0160	0,0531	0,0114	0,0116	0,0206	0,0250	0,0482	0,0124	0,0114	0,0204	0,0325	0,0161	0,0097	-0,0002	-0,0005	-0,0010	-0,0017	-0,0030	-0,0025	-0,0037	0,0043	
DS-AUSTRALIA-Pharma & Bio	0,0082	0,0160	0,1667	0,0337	0,0026	0,0706	0,0164	0,0495	0,0261	0,0078	0,0205	0,0324	0,0229	0,0253	0,0196	0,0146	0,0057	-0,0010	-0,0018	-0,0021	-0,0030	-0,0030	-0,0032	-0,0041	
DS-DENMARK- Pharma	0,0143	0,0160	0,0337	0,0949	0,0090	0,0294	0,0060	0,0276	0,0261	0,0115	0,0070	0,0092	0,0223	0,0196	0,0072	0,0076	-0,0008	-0,0002	-0,0010	-0,0013	-0,0016	-0,0020	-0,0021	-0,0013	
S&P400 Food Staples Retail	0,0624	0,0531	0,0026	0,0090	0,1253	-0,0031	0,0113	0,0118	0,0196	0,0447	0,0093	0,0061	0,0130	0,0213	0,0100	0,0075	-0,0012	-0,0002	-0,0007	-0,0014	-0,0029	-0,0021	-0,0034	0,0085	
DS-AUSTRALASIA-Food Retaill & Wholesale	0,0049	0,0114	0,0706	0,0294	-0,0031	0,1185	0,0137	0,0508	0,0202	0,0055	0,0230	0,0260	0,0186	0,0288	0,0116	0,0101	0,0065	-0,0007	-0,0011	-0,0011	-0,0010	-0,0023	-0,0023	-0,0031	
DS-SE ASIA-Food & Drug Retail	0,0130	0,0116	0,0164	0,0060	0,0113	0,0137	0,0898	0,0372	0,0081	0,0117	0,0181	0,0229	0,0004	0,0069	0,0095	0,0068	0,0036	0,0002	0,0003	0,0005	0,0004	-0,0007	-0,0011	0,0119	
DS-CHINA-Consumer Staples	0,0192	0,0206	0,0495	0,0276	0,0118	0,0508	0,0372	0,3895	0,0175	0,0165	0,0386	0,0415	0,0150	0,0272	0,0103	0,0136	0,0022	-0,0001	-0,0006	-0,0008	-0,0013	-0,0013	-0,0011	0,0085	
DS-EUROPE-Nondurable Household Products	0,0210	0,0250	0,0261	0,0261	0,0196	0,0202	0,0081	0,0175	0,0679	0,0212	0,0096	0,0088	0,0291	0,0274	0,0093	0,0093	-0,0002	-0,0007	-0,0016	-0,0023	-0,0036	-0,0028	-0,0031	-0,0018	
DS-AMERICAS-Tobacco	0,0500	0,0482	0,0078	0,0115	0,0447	0,0055	0,0117	0,0165	0,0212	0,0952	0,0111	0,0092	0,0167	0,0299	0,0153	0,0095	-0,0021	-0,0003	-0,0007	-0,0013	-0,0028	-0,0018	-0,0028	0,0057	
DS-ASIA-Electricity	0,0116	0,0124	0,0205	0,0070	0,0093	0,0230	0,0181	0,0386	0,0096	0,0111	0,0420	0,0228	0,0067	0,0146	0,0071	0,0049	0,0048	-0,0001	-0,0002	-0,0001	0,0006	-0,0005	0,0006	0,0080	
DS-ASIA-Water	0,0119	0,0114	0,0324	0,0092	0,0061	0,0260	0,0229	0,0415	0,0088	0,0092	0,0228	0,1170	0,0111	0,0126	0,0047	0,0066	0,0070	-0,0002	-0,0002	-0,0001	-0,0010	-0,0011	-0,0014	0,0074	
DS-EU-Gas Distribution	0,0191	0,0204	0,0229	0,0223	0,0130	0,0186	0,0004	0,0150	0,0291	0,0167	0,0067	0,0111	0,0550	0,0224	0,0114	0,0064	-0,0002	-0,0008	-0,0017	-0,0024	-0,0040	-0,0030	-0,0041	-0,0038	
DS-WORLD- Alternative Fuels	0,0307	0,0325	0,0253	0,0196	0,0213	0,0288	0,0069	0,0272	0,0274	0,0299	0,0146	0,0126	0,0224	0,2098	0,0156	0,0159	-0,0013	-0,0011	-0,0022	-0,0032	-0,0036	-0,0039	-0,0054	-0,0035	
Hvede	0,0177	0,0161	0,0196	0,0072	0,0100	0,0116	0,0095	0,0103	0,0093	0,0153	0,0071	0,0047	0,0114	0,0156	0,1141	0,0201	0,0111	-0,0006	-0,0009	-0,0014	-0,0029	-0,0017	-0,0045	-0,0006	
Kakao	0,0108	0,0097	0,0146	0,0076	0,0075	0,0101	0,0068	0,0136	0,0093	0,0095	0,0049	0,0066	0,0064	0,0159	0,0201	0,0994	0,0117	-0,0003	-0,0007	-0,0011	-0,0018	-0,0011	-0,0024	-0,0004	
Guld	-0,0019	-0,0002	0,0057	-0,0008	-0,0012	0,0065	0,0036	0,0022	-0,0002	-0,0021	0,0048	0,0070	-0,0002	-0,0013	0,0111	0,0117	0,0396	0,0001	0,0002	0,0004	0,0003	0,0007	0,0003	0,0044	
DK 1-3	-0,0005	-0,0005	-0,0010	-0,0002	-0,0002	-0,0007	0,0002	-0,0001	-0,0007	-0,0003	-0,0001	-0,0002	-0,0008	-0,0011	-0,0006	-0,0003	0,0001	0,0007	0,0008	0,0010	0,0012	0,0008	0,0010	0,0007	
DK 3-5	-0,0007	-0,0010	-0,0018	-0,0010	-0,0007	-0,0011	0,0003	-0,0006	-0,0016	-0,0007	-0,0002	-0,0002	-0,0017	-0,0022	-0,0009	-0,0007	0,0002	0,0008	0,0014	0,0016	0,0023	0,0014	0,0020	0,0015	
DK 5-7	-0,0012	-0,0017	-0,0021	-0,0013	-0,0014	-0,0011	0,0005	-0,0008	-0,0023	-0,0013	-0,0001	-0,0001	-0,0024	-0,0032	-0,0014	-0,0011	0,0004	0,0010	0,0016	0,0021	0,0032	0,0018	0,0029	0,0022	
DK 10+	-0,0018	-0,0030	-0,0030	-0,0016	-0,0029	-0,0010	0,0004	-0,0013	-0,0036	-0,0028	0,0006	-0,0010	-0,0040	-0,0036	-0,0029	-0,0018	0,0003	0,0012	0,0023	0,0032	0,0077	0,0027	0,0061	0,0036	
GE 5-7	-0,0017	-0,0025	-0,0030	-0,0020	-0,0021	-0,0023	-0,0007	-0,0013	-0,0028	-0,0018	-0,0005	-0,0011	-0,0030	-0,0039	-0,0017	-0,0011	0,0007	0,0008	0,0014	0,0018	0,0027	0,0022	0,0036	0,0021	
GE 10+	-0,0019	-0,0037	-0,0032	-0,0021	-0,0034	-0,0023	-0,0011	-0,0011	-0,0031	-0,0028	0,0006	-0,0014	-0,0041	-0,0054	-0,0045	-0,0024	0,0003	0,0010	0,0020	0,0029	0,0061	0,0036	0,0095	0,0047	
US 10+	0,0046	0,0043	-0,0041	-0,0013	0,0085	-0,0031	0,0119	0,0085	-0,0018	0,0057	0,0080	0,0074	-0,0038	-0,0035	-0,0006	-0,0004	0,0044	0,0007	0,0015	0,0022	0,0036	0,0021	0,0047	0,0231	

Niels Mathiesen

Porteføljemanagement under økonomiske kriser

Bilag 12.5 – Porteføljeoptimering i Excel

	S&P 500 BIOTECH	S&P 500 HEALTH CARE	DS AUSTRALIA Pharma & Bio	DS DENMARK Pharma	S&P400 Food Staples Retail	DS AUSTRALASIA Food Retaill & Wholesale	DS SE ASIA Food & Drug Retail	DS CHINA Consumer Staples	DS EUROPE Nondurable HHProducts	DS AMERICAS Tobacco	DS ASIA Electricity	DS ASIA Water	Gas Distribution	DS WORLD Alternative Fuels	Hvede	Kakao	Guld	DK 1-3	DK 3-5	DK 5-7	DK 10+	GE 5-7	GE 10+	US 10+
Markeds kap. Vægt i %	4,73%	3,22%	0,52%	1,13%	0,09%	1,05%	0,35%	0,16%	1,96%	5,25%	9,96%	0,32%	2,11%	0,02%	21,41%	1,68%	12,36%	0,75%	0,69%	0,41%	1,00%	4,41%	7,11%	19,33%
Forventet afkast	3,83%	2,97%	2,07%	1,22%	2,41%	1,71%	1,80%	2,59%	1,56%	2,97%	2,06%	1,66%	1,34%	1,87%	5,76%	1,88%	1,73%	0,01%	0,02%	0,03%	0,05%	0,00%	0,07%	1,32%

Niels Mathiesen

Porteføljemanagement under økonomiske kriser

Bilag 12.6 – Estimeret kovariansmatrice

Estimeret kovariansmatrice, alle kriser																								
	S&P 500 BIOTECHNOLOGY	S&P 500 HEALTH CARE	DS-AUSTRALIA-Pharma & Bio	DS-DENMARK-Pharma	S&P400 Food Staples Retail	AUSTRALASIA-Food Retail & Wholesale	DS-SE ASIA-Food & Drug Retail	DS-CHINA-Consumer Staples	DS-EUROPE-Nondurable HH Products	DS-AMERICAS-Tobacco	DS-ASIA-Electricity	DS-ASIA-Water	DS-EU-Gas Distribution	DS-WORLD-Alternative Fuels	Hvede	Kakao	Guld	DK 1-3	DK 3-5	DK 5-7	DK 10+	GE 5-7	GE 10+	US 10+
S&P 500 BIOTECHNOLOGY	0,0040	0,0019	0,0002	0,0004	0,0016	0,0001	0,0003	0,0005	0,0005	0,0012	0,0003	0,0003	0,0005	0,0008	0,0004	0,0003	-0,0000	-0,0000	-0,0000	-0,0000	-0,0000	-0,0000	-0,0000	-0,0001
S&P 500 HEALTH CARE	0,0019	0,0018	0,0004	0,0004	0,0013	0,0003	0,0003	0,0005	0,0006	0,0012	0,0003	0,0003	0,0005	0,0008	0,0004	0,0002	-0,0000	-0,0000	-0,0000	-0,0000	-0,0000	-0,0001	-0,0001	-0,0001
DS-AUSTRALIA-Pharma & Bio	0,0002	0,0004	0,0042	0,0008	0,0001	0,0018	0,0004	0,0012	0,0006	0,0002	0,0005	0,0008	0,0006	0,0006	0,0005	0,0004	0,0001	-0,0000	-0,0000	-0,0000	-0,0001	-0,0001	-0,0001	-0,0001
DS-DENMARK- Pharma	0,0004	0,0004	0,0008	0,0024	0,0002	0,0007	0,0001	0,0007	0,0006	0,0003	0,0002	0,0002	0,0006	0,0005	0,0002	0,0002	-0,0000	-0,0000	-0,0000	-0,0000	-0,0000	-0,0000	-0,0001	-0,0000
S&P400 Food Staples Retail	0,0016	0,0013	0,0001	0,0002	0,0031	-0,0001	0,0003	0,0003	0,0005	0,0011	0,0002	0,0002	0,0003	0,0005	0,0002	0,0002	-0,0000	-0,0000	-0,0000	-0,0000	-0,0000	-0,0001	-0,0001	-0,0001
DS-AUSTRALASIA-Food Retaill & Wholesale	0,0001	0,0003	0,0018	0,0007	-0,0001	0,0029	0,0003	0,0013	0,0005	0,0001	0,0006	0,0007	0,0005	0,0007	0,0003	0,0003	0,0002	-0,0000	-0,0000	-0,0000	-0,0000	-0,0001	-0,0001	-0,0001
DS-SE ASIA-Food & Drug Retail	0,0003	0,0003	0,0004	0,0001	0,0003	0,0003	0,0022	0,0009	0,0002	0,0003	0,0005	0,0006	0,0000	0,0002	0,0002	0,0002	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	-0,0000	-0,0000	0,0003
DS-CHINA-Consumer Staples	0,0005	0,0005	0,0012	0,0007	0,0003	0,0013	0,0009	0,0097	0,0004	0,0004	0,0010	0,0010	0,0004	0,0007	0,0003	0,0003	0,0001	-0,0000	-0,0000	-0,0000	-0,0000	-0,0000	-0,0000	0,0002
DS-EUROPE-Nondurable Household Products	0,0005	0,0006	0,0006	0,0006	0,0005	0,0005	0,0002	0,0004	0,0017	0,0005	0,0002	0,0002	0,0007	0,0007	0,0002	0,0002	-0,0000	-0,0000	-0,0000	-0,0001	-0,0001	-0,0001	-0,0001	-0,0000
DS-AMERICAS-Tobacco	0,0012	0,0012	0,0002	0,0003	0,0011	0,0001	0,0003	0,0004	0,0005	0,0024	0,0003	0,0002	0,0004	0,0007	0,0004	0,0002	-0,0001	-0,0000	-0,0000	-0,0000	-0,0001	-0,0000	-0,0001	0,0001
DS-ASIA-Electricity	0,0003	0,0003	0,0005	0,0002	0,0002	0,0006	0,0005	0,0010	0,0002	0,0003	0,0010	0,0006	0,0002	0,0004	0,0002	0,0001	0,0001	-0,0000	-0,0000	-0,0000	0,0000	-0,0000	0,0000	0,0002
DS-ASIA-Water	0,0003	0,0003	0,0008	0,0002	0,0002	0,0007	0,0006	0,0010	0,0002	0,0002	0,0006	0,0029	0,0003	0,0003	0,0001	0,0002	0,0002	-0,0000	-0,0000	-0,0000	-0,0000	-0,0000	-0,0000	0,0002
DS-EU-Gas Distribution	0,0005	0,0005	0,0006	0,0006	0,0003	0,0005	0,0000	0,0004	0,0007	0,0004	0,0002	0,0003	0,0014	0,0006	0,0003	0,0002	-0,0000	-0,0000	-0,0000	-0,0001	-0,0001	-0,0001	-0,0001	-0,0001
DS-WORLD- Alternative Fuels	0,0008	0,0008	0,0006	0,0005	0,0005	0,0007	0,0002	0,0007	0,0007	0,0007	0,0004	0,0003	0,0006	0,0052	0,0004	0,0004	-0,0000	-0,0000	-0,0001	-0,0001	-0,0001	-0,0001	-0,0001	-0,0001
Hvede	0,0004	0,0004	0,0005	0,0002	0,0002	0,0003	0,0002	0,0003	0,0002	0,0004	0,0002	0,0001	0,0003	0,0004	0,0028	0,0005	0,0003	-0,0000	-0,0000	-0,0000	-0,0001	-0,0000	-0,0001	-0,0000
Kakao	0,0003	0,0002	0,0004	0,0002	0,0002	0,0003	0,0002	0,0003	0,0002	0,0002	0,0001	0,0002	0,0002	0,0004	0,0005	0,0025	0,0003	-0,0000	-0,0000	-0,0000	-0,0000	-0,0000	-0,0001	-0,0000
Guld	-0,0000	-0,0000	0,0001	-0,0000	-0,0000	0,0002	0,0001	0,0001	-0,0000	-0,0001	0,0001	0,0002	-0,0000	-0,0000	0,0003	0,0003	0,0010	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0001
DK 1-3	-0,0000	-0,0000	-0,0000	-0,0000	-0,0000	-0,0000	0,0000	-0,0000	-0,0000	-0,0000	-0,0000	0,0000	-0,0000	-0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
DK 3-5	-0,0000	-0,0000	-0,0000	-0,0000	-0,0000	-0,0000	0,0000	-0,0000	-0,0000	-0,0000	-0,0000	0,0000	-0,0000	-0,0001	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0001	0,0000	0,0000
DK 5-7	-0,0000	-0,0000	-0,0001	-0,0000	-0,0000	-0,0000	0,0000	-0,0000	-0,0001	-0,0000	-0,0000	0,0000	-0,0001	-0,0001	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0001	0,0001	0,0000	0,0001
DK 10+	-0,0000	-0,0001	-0,0001	-0,0000	-0,0001	-0,0000	0,0000	-0,0000	-0,0001	-0,0001	0,0000	0,0000	-0,0001	-0,0001	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000	0,0001	0,0001	0,0002	0,0001	0,0002	0,0001
GE 5-7	-0,0000	-0,0001	-0,0001	-0,0000	-0,0001	-0,0001	-0,0000	-0,0000	-0,0001	-0,0000	-0,0000	0,0000	-0,0001	-0,0001	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001
GE 10+	-0,0000	-0,0001	-0,0001	-0,0001	-0,0001	-0,0001	-0,0000	-0,0000	-0,0001	-0,0001	0,0000	0,0000	-0,0001	-0,0001	0,0001	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000	0,0001	0,0002	0,0001	0,0002	0,0001
US 10+	0,0001	0,0001	-0,0001	-0,0000	0,0002	-0,0001	0,0003	0,0002	-0,0000	0,0001	0,0002	0,0002	-0,0001	-0,0001	0,0000	0,0000	0,0001	0,0000	0,0000	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0006

Niels Mathiesen
Porteføljemanagement under økonomiske kriser

Bilag 12.7 – Samlet kovariansmatrice

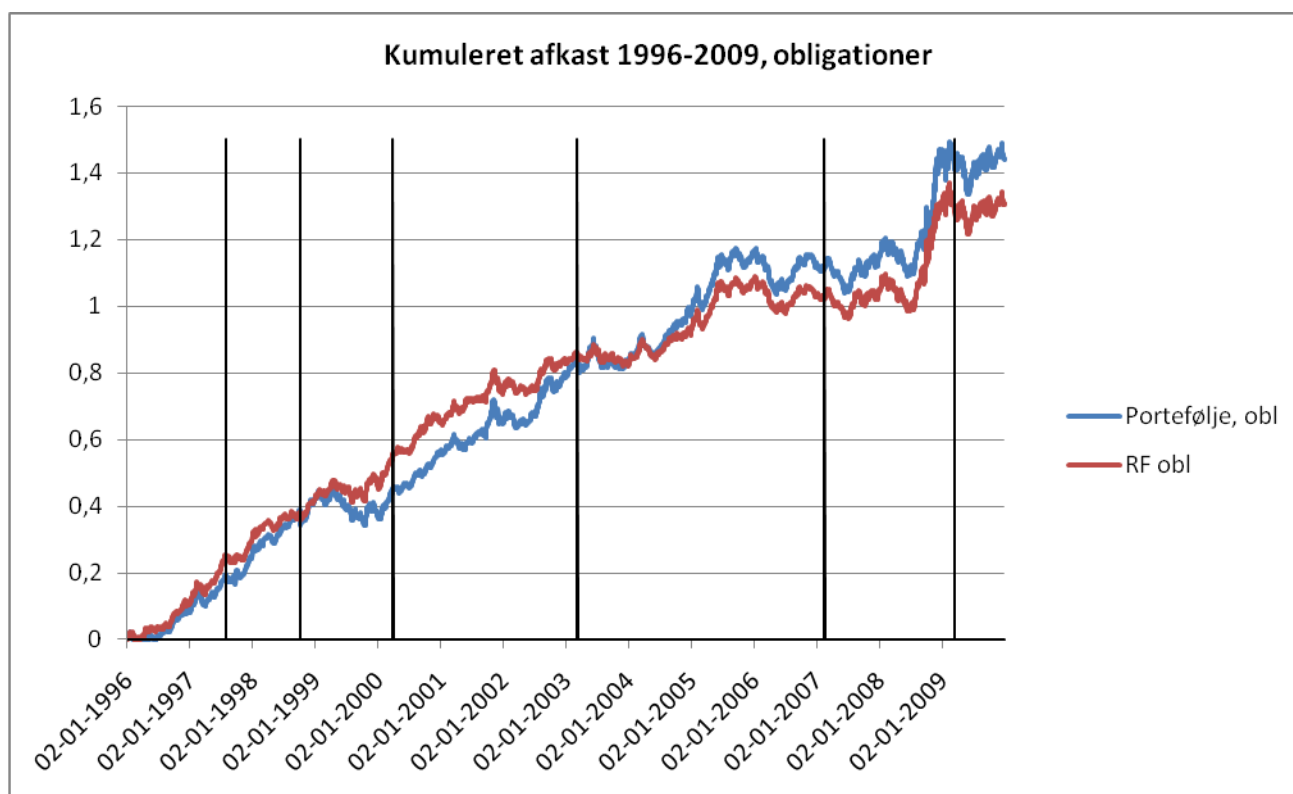
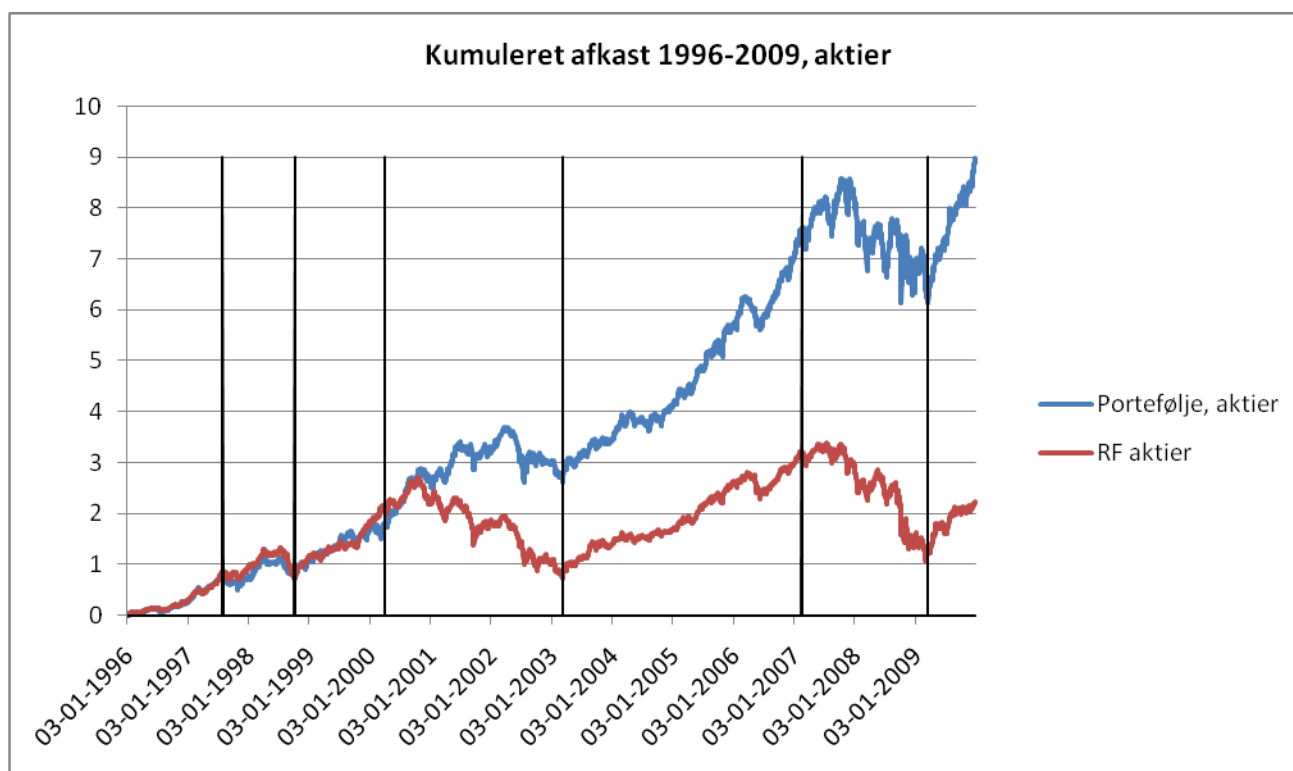
Samlet kovarinasmatrice, alle kriser																										
	S&P 500 BIOTECHNOLO GY	S&P 500 HEALTH CARE	DS-AUSTRALA- Pharma & Bio	DS-DENMARK- Pharma	S&P400 Food Staples Retail	DS-AUSTRALASIA- Food Retail & Wholesale	DS- AUSTRALASIA- Food & Drug Retail	DS-SE ASIA- Food & Drug Staples	DS-CHINA- Consumer Staples	DS-EUROPE- Nondurable HH Products	DS-AMERICAS- Tobacco	DS-ASIA- Electricity	DS-ASIA-Water	DS-EU-Gas Distribution	DS-WORLD- Alternative Fuels	Hvede	Kakao	Guld	DK 1-3	DK 3-5	DK 5-7	DK 10+	GE 5-7	GE 10+	US 10+	
S&P 500 BIOTECHNOLOGY	0,1648	0,0773	0,0084	0,0146	0,0640	0,0050	0,0134	0,0197	0,0215	0,0512	0,0119	0,0122	0,0195	0,0314	0,0182	0,0110	-0,0020	-0,0005	-0,0007	-0,0013	-0,0018	-0,0017	-0,0020	-0,0017	-0,0020	0,0047
S&P 500 HEALTH CARE	0,0773	0,0727	0,0164	0,0164	0,0544	0,0117	0,0119	0,0211	0,0257	0,0494	0,0127	0,0117	0,0209	0,0333	0,0165	0,0099	-0,0002	-0,0005	-0,0010	-0,0018	-0,0031	-0,0026	-0,0038	-0,0038	-0,0044	
DS-AUSTRALIA-Pharma & Bio	0,0084	0,0164	0,1708	0,0345	0,0026	0,0724	0,0168	0,0508	0,0267	0,0080	0,0210	0,0332	0,0235	0,0260	0,0201	0,0149	0,0058	-0,0010	-0,0018	-0,0022	-0,0030	-0,0031	-0,0033	-0,0042		
DS-DENMARK- Pharma	0,0146	0,0164	0,0345	0,0973	0,0092	0,0301	0,0062	0,0283	0,0268	0,0118	0,0071	0,0095	0,0228	0,0201	0,0074	0,0077	-0,0008	-0,0003	-0,0010	-0,0014	-0,0017	-0,0020	-0,0021	-0,0013		
S&P400 Food Staples Retail	0,0640	0,0544	0,0026	0,0092	0,1284	-0,0032	0,0116	0,0121	0,0201	0,0459	0,0095	0,0063	0,0134	0,0218	0,0103	0,0077	-0,0012	-0,0002	-0,0007	-0,0015	-0,0030	-0,0021	-0,0035	0,0087		
DS-AUSTRALASIA-Food Retail & Wholesale	0,0050	0,0117	0,0724	0,0301	-0,0032	0,1215	0,0140	0,0520	0,0207	0,0056	0,0236	0,0266	0,0191	0,0295	0,0118	0,0104	0,0066	-0,0007	-0,0012	-0,0011	-0,0010	-0,0023	-0,0023	-0,0032		
DS-SE ASIA-Food & Drug Retail	0,0134	0,0119	0,0168	0,0062	0,0116	0,0140	0,0920	0,0381	0,0083	0,0120	0,0185	0,0235	0,0004	0,0071	0,0098	0,0069	0,0037	0,0002	0,0004	0,0005	0,0004	-0,0007	-0,0012	0,0122		
DS-CHINA-Consumer Staples	0,0197	0,0211	0,0508	0,0283	0,0121	0,0520	0,0381	0,3993	0,0179	0,0170	0,0396	0,0426	0,0154	0,0279	0,0106	0,0139	0,0022	-0,0001	-0,0006	-0,0009	-0,0013	-0,0013	-0,0012	0,0087		
DS-EUROPE-Nondurable Household Products	0,0215	0,0257	0,0267	0,0268	0,0201	0,0207	0,0083	0,0179	0,0696	0,0217	0,0099	0,0090	0,0298	0,0281	0,0095	0,0096	-0,0002	-0,0007	-0,0017	-0,0023	-0,0037	-0,0028	-0,0032	-0,0018		
DS-AMERICAS-Tobacco	0,0512	0,0494	0,0080	0,0118	0,0459	0,0056	0,0120	0,0170	0,0217	0,0976	0,0114	0,0094	0,0171	0,0307	0,0156	0,0097	-0,0022	-0,0003	-0,0007	-0,0013	-0,0029	-0,0019	-0,0028	0,0058		
DS-ASIA-Electricity	0,0119	0,0127	0,0210	0,0071	0,0095	0,0236	0,0185	0,0396	0,0099	0,0114	0,0430	0,0234	0,0069	0,0149	0,0073	0,0050	0,0049	-0,0001	-0,0002	-0,0001	0,0006	-0,0005	0,0006	0,0082		
DS-ASIA-Water	0,0122	0,0117	0,0332	0,0095	0,0063	0,0266	0,0235	0,0426	0,0090	0,0094	0,0234	0,1199	0,0114	0,0129	0,0048	0,0068	0,0072	-0,0002	-0,0002	-0,0001	-0,0011	-0,0011	-0,0015	0,0076		
DS-EU-Gas Distribution	0,0195	0,0209	0,0235	0,0228	0,0134	0,0191	0,0004	0,0154	0,0298	0,0171	0,0069	0,0114	0,0564	0,0230	0,0117	0,0065	-0,0002	-0,0009	-0,0017	-0,0024	-0,0041	-0,0031	-0,0043	-0,0039		
DS-WORLD- Alternative Fuels	0,0314	0,0333	0,0260	0,0201	0,0218	0,0295	0,0071	0,0279	0,0281	0,0307	0,0149	0,0129	0,0230	0,2150	0,0159	0,0163	-0,0013	-0,0011	-0,0023	-0,0033	-0,0037	-0,0040	-0,0055	-0,0036		
Hvede	0,0182	0,0165	0,0201	0,0074	0,0103	0,0118	0,0098	0,0106	0,0095	0,0156	0,0073	0,0048	0,0117	0,0159	0,1169	0,0206	0,0114	-0,0006	-0,0009	-0,0015	-0,0030	-0,0018	-0,0047	-0,0006		
Kakao	0,0110	0,0099	0,0149	0,0077	0,0077	0,0104	0,0069	0,0139	0,0096	0,0097	0,0050	0,0068	0,0065	0,0163	0,0206	0,1019	0,0120	-0,0003	-0,0007	-0,0012	-0,0018	-0,0011	-0,0025	-0,0004		
Guld	-0,0020	-0,0002	0,0058	-0,0008	-0,0012	0,0066	0,0037	0,0022	-0,0002	-0,0022	0,0049	0,0072	-0,0002	-0,0013	0,0114	0,0120	0,0406	0,0001	0,0002	0,0004	0,0003	0,0007	0,0003	0,0045		
DK 1-3	-0,0005	-0,0005	-0,0010	-0,0003	-0,0002	-0,0007	0,0002	-0,0001	-0,0007	-0,0003	-0,0001	-0,0002	-0,0009	-0,0011	-0,0006	-0,0003	0,0001	0,0007	0,0008	0,0010	0,0012	0,0008	0,0010	0,0007		
DK 3-5	-0,0007	-0,0010	-0,0018	-0,0010	-0,0007	-0,0012	0,0004	-0,0006	-0,0017	-0,0007	-0,0002	-0,0002	-0,0017	-0,0023	-0,0009	-0,0007	0,0002	0,0008	0,0014	0,0017	0,0023	0,0014	0,0020	0,0015		
DK 5-7	-0,0013	-0,0018	-0,0022	-0,0014	-0,0015	-0,0011	0,0005	-0,0009	-0,0023	-0,0013	-0,0001	-0,0001	-0,0024	-0,0033	-0,0015	-0,0012	0,0004	0,0010	0,0017	0,0022	0,0032	0,0018	0,0030	0,0022		
DK 10+	-0,0018	-0,0031	-0,0030	-0,0017	-0,0030	-0,0010	0,0004	-0,0013	-0,0037	-0,0029	0,0006	-0,0011	-0,0041	-0,0037	-0,0030	-0,0018	0,0003	0,0012	0,0023	0,0032	0,0078	0,0027	0,0063	0,0037		
GE 5-7	-0,0017	-0,0026	-0,0031	-0,0020	-0,0021	-0,0023	-0,0007	-0,0013	-0,0028	-0,0019	-0,0005	-0,0011	-0,0031	-0,0040	-0,0018	-0,0011	0,0007	0,0008	0,0014	0,0018	0,0027	0,0022	0,0037	0,0022		
GE 10+	-0,0020	-0,0038	-0,0033	-0,0021	-0,0035	-0,0023	-0,0012	-0,0012	-0,0032	-0,0028	0,0006	-0,0015	-0,0043	-0,0055	-0,0047	-0,0025	0,0003	0,0010	0,0020	0,0030	0,0063	0,0037	0,0097	0,0048		
US 10+	0,0047	0,0044	-0,0042	-0,0013	0,0087	-0,0032	0,0122	0,0087	-0,0018	0,0058	0,0082	0,0076	-0,0039	-0,0036	-0,0006	-0,0004	0,0045	0,0007	0,0015	0,0022	0,0037	0,0022	0,0048	0,0237		

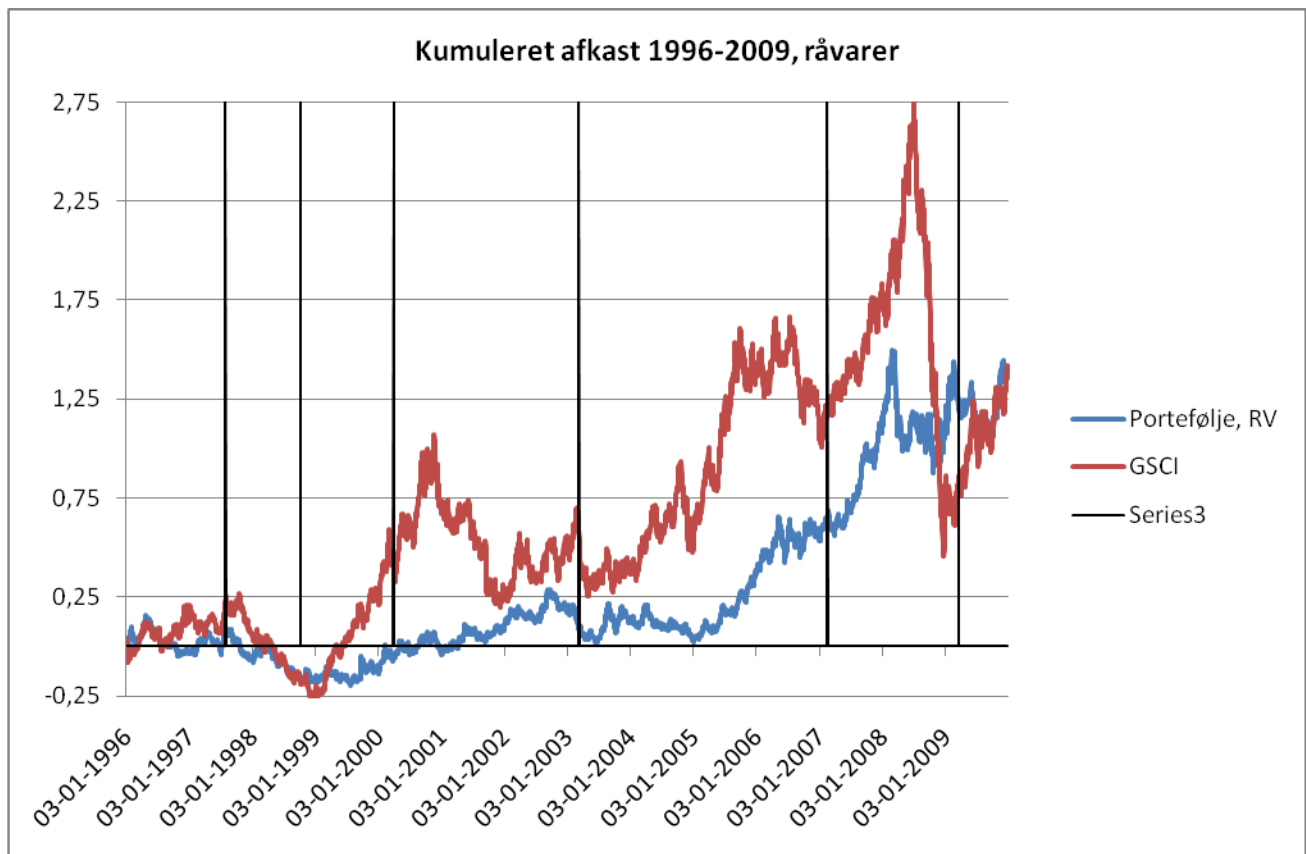
Niels Mathiesen
Porteføljemanagement under økonomiske kriser

Bilag 12.8 Afkast og Standardafvigelser

Afkast og standardafvigelse																
	Portefølje		RF portefølje		Portefølje, aktier		RF Aktier		Portefølje, råvarer		GSCI		Portefølje, obl		RF portefølje, obl	
	Afkast	Std	Afkast	Std	Afkast	Std	Afkast	Std	Afkast	Std	Afkast	Std	Afkast	Std	Afkast	Std
Hele perioden	8,70%	0,0589	8,26%	0,0993	17,55%	0,1486	9,72%	0,1662	7,31%	0,1521	9,33%	0,2465	6,51%	0,0508	6,07%	0,0408
Asiatisk krise	7,70%	0,0678	0,52%	0,1093	-0,82%	0,1841	-3,86%	0,1678	-18,80%	0,1248	-30,84%	0,1849	11,08%	0,0551	7,08%	0,0502
Dot Com krise	8,63%	0,0516	-9,27%	0,1072	9,97%	0,1510	-19,54%	0,1785	5,67%	0,1356	6,89%	0,2563	8,36%	0,0443	6,15%	0,0406
Finanskrise	5,03%	0,0688	-14,25%	0,1407	-6,80%	0,1929	-27,66%	0,2521	16,82%	0,2166	-4,78%	0,3233	6,79%	0,0659	5,86%	0,0486
Gennemsnit kriser	7,12%	0,0632	-7,67%	0,1200	0,79%	0,1769	-17,02%	0,2029	1,23%	0,1642	-9,58%	0,2610	8,75%	0,0558	6,36%	0,0467
Mellempperiode 1	15,86%	0,0661	29,72%	0,0706	36,37%	0,1213	39,95%	0,0993	4,40%	0,1210	12,95%	0,1910	11,23%	0,0501	14,39%	0,0399
Mellempperiode 2	10,79%	0,0685	28,21%	0,0819	34,52%	0,1800	40,92%	0,1268	9,36%	0,1633	40,48%	0,2086	4,51%	0,0515	9,14%	0,0410
Mellempperiode 3	7,63%	0,0444	15,05%	0,0729	22,57%	0,1040	23,60%	0,1194	11,23%	0,1368	11,19%	0,2390	3,58%	0,0393	2,23%	0,0324
Gennemsnit mellempperioder	11,43%	0,0607	24,33%	0,0753	31,15%	0,1390	34,82%	0,1157	8,33%	0,1414	21,54%	0,2138	6,44%	0,0473	8,59%	0,0380

Bilag 12.9 – sammenligning af udvikling i aktiver

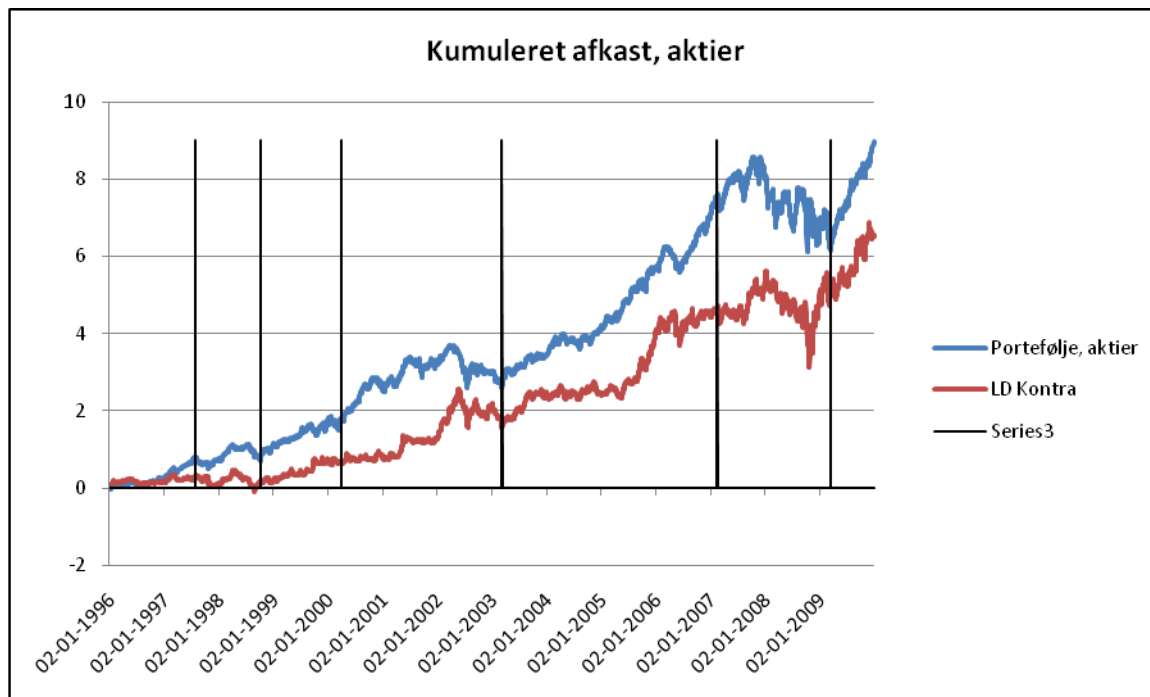




Bilag 14.1 – LD Kontra

Puljens indhold pr. 31.12.09	
4,00% Nykredit 01-01-2011 (DK0009767170)	18,8%
4,00% Danske Stat 15-11-2017 (DK0009921942)	17,4%
4,00% Danske Stat 15-11-2015 (DK0009921439)	7,8%
2,00% Realkredit Danmark 01-01-2011 (DK0009281354)	7,4%
Newcrest Mining	3,7%
5,50% Republic of Greece 20-08-2014 (GR0114022479)	3,6%
Newmont Mining Holding	3,2%
Kinross Gold Corp	3,1%
3,63% U.S. Government 15-08-2019 (US912828LJ77)	3,0%
Agnico-Eagle Mines Ltd	3,0%
Gold Fields Ltd.	2,9%
Buenaventura ADR	2,8%
6,50% Bonds Germany Government 04-07-2027 (DE0001135044)	2,4%
Diageo Plc	1,1%
Colgate-Palmolive	1,1%
Cadbury Schweppes plc (ny)	1,1%
Coca-Cola Company	1,0%
Procter & Gamble Co.	1,0%
Danone	1,0%
Pepsico	0,9%
Pfizer	0,8%
Dr pepper snapple group	0,8%
Kellogg Co.	0,8%
Mylan Inc.	0,8%
4,75% Bonds Germany Government 04-07-2034 (DE0001135226)	0,7%
Medtronic	0,7%
Heineken NV	0,7%
Teva Pharmaceutical ADR	0,7%
GlaxoSmithKline	0,7%
LDV Gold & Ressources Fund	0,7%
Novartis AG	0,7%
Novo Nordisk B	0,6%
Roche Holdings AG	0,6%
Merck & Co Inc (Ny)	0,5%
4,50% Republic of Greece 20-09-2037 (GR0138001673)	0,5%
2,00% Nordea 01-01-2011 (DK0002022748)	0,5%
Johnson & Johnson	0,4%
Astellas Pharma Inc.	0,4%
E.ON	0,0%
Novo Nordisk B (107.4872m) UDGÅET	0,0%

Bilag 15.2 Kumuleret afkast og data for porteføljen og LD Kontra



Afkast og standardafvigelse				
	Porteføljen, aktier		LD Kontra	
	Afkast	Std	Afkast	Std
Hele perioden	17,55%	0,1486	16,51%	0,2041
Asiatisk krise	-0,82%	0,1841	-4,00%	0,2611
Dot Com krise	9,97%	0,1510	17,40%	0,2025
Finanskrise	-6,80%	0,1929	6,72%	0,2727
Gennemsnit kriser	0,79%	0,1769	6,70%	0,2473
Mellempperiode 1	36,37%	0,1213	18,11%	0,1437
Mellempperiode 2	34,52%	0,1800	23,62%	0,2464
Mellempperiode 3	22,57%	0,1040	20,97%	0,1412
Gennemsnit mellempperioder	31,15%	0,1390	20,90%	0,1838