

# De eigenschappen van gediversificeerde hedge fund portefeuilles

## Inleiding

Investeerders die van plan zijn te gaan beleggen in hedge funds staan voor een aantal moeilijke beslissingen. In welke hedge fund strategie ga ik beleggen? Kies ik voor een individueel fonds of voor een gediversificeerde hedge fund portefeuille?

Doordat vele hedge fund strategieën rendementsseries realiseren die afwijken van de normale verdeling is het voor een belegger van belang welke constructietechniek hij of zij kiest bij het creëren van een gediversificeerde hedge fund portefeuille. Kiest een belegger voor de mean variance (MV) analyse die uit-

gaat van normaal verdeelde rendementen? Of wordt er gekozen voor een alternatieve constructietechniek zoals de mean downside risk (MDR) analyse, waarbij risico wordt gedefinieerd als neerwaartsrisico. De centrale vraag in deze bijdrage luidt dan ook als volgt:

*“Hoe verhoudt de MV constructietechniek zich ten opzichte van de MDR constructietechniek wanneer het gaat om het bepalen van de allocatie naar verschillende hedge fund strategieën?”.*

Drs. Paul de  
Jong



Een veel gebruikt argument om te gaan beleggen in hedge funds is dat de fondsen rendementen realiseren welke vergelijkbaar zijn met die van een representatieve marktindex. Daarentegen is het risico (standaarddeviatie) te vergelijken met dat van obligaties. Deze eigenschappen zorgen ervoor dat de risico/rendement verhouding (Sharpe ratio<sup>2</sup>) zeer gunstig is voor hedge funds. In termen van de mean variance analyse zijn deze kenmerken zeer aantrekkelijk. Maar zoals Brooks en Kat (2002) hebben aangetoond vertonen veel hedge fund strategieën meer neerwaarts dan opwaartsrisico, waarmee geen rekening wordt gehouden bij gebruikmaking van de MV constructietechniek. Hedge fund strategieën met veel neerwaartsrisico laten vaak hoge Sharpe ratio's zien. Als een belegger hedge fund portefeuilles creëert door gebruik te maken van de MV constructietechniek bestaat er het risico dat we een overallocatie krijgen naar hedge fund strategieën met veel neerwaartsrisico. Een particuliere belegger die huiverig is voor slechte resultaten zal dit niet prefereren en zou hier dus rekening mee moeten houden bij het creëren van hedge fund portefeuilles.

De afgelopen jaren zijn er meer investeerders gaan beleggen in hedge funds. Dit komt doordat investeerders veronderstellen dat hedge funds er vaak in slagen een positief rendement te realiseren in zowel stijgende als dalende markten. De hedge fund sector is mede hierdoor de afgelopen tien jaar sterk gegroeid. In 1990 waren er wereldwijd 2.000 hedge funds met een geschat geïnvesteerd vermogen van \$70 miljard. Ultimo 2003 is het aantal hedge funds gegroeid tot maar liefst 8.000 met een geschat vermogen van \$750 miljard onder management<sup>3</sup>.

Het eerste hedge fund werd in 1949 opgericht door Alfred Jones met als doel het hedgen van het marktrisico. De strategie van Jones kan getypeerd worden als typisch marktneutraal. Door ondergewaardeerde aandelen te kopen (long) en overgewaardeerde aandelen te verkopen (short) wordt het marktrisico uitgeschakeld.

Hedge funds hebben een andere structuur dan normale beleggingsfondsen. Hierdoor hoeven hedge funds zich niet te houden aan bepalingen zoals bijvoorbeeld in de Security Exchange Act. Hierdoor kunnen hedge funds flexibele strategieën uitvoeren. Hedge funds maken bijvoorbeeld in tegenstelling tot gewone beleggingsfondsen gebruik van short selling, leverage, derivaten en arbitrage strategieën in

verschillende markten. Deze flexibiliteit biedt hedge funds de mogelijkheid om het marktrisico op beleggingen af te dekken.

### Literatuur review

De populariteit van hedge funds heeft de afgelopen jaren geleid tot vele academische studies naar de waarde van hedge fund investeringen. Anson (2002) en Edwards en Caglayan (2001) laten zien dat hedge funds diversificatie voordelen bieden en daarnaast beter presteren in neergaande markten dan long only aandelen beleggingen. Doordat de meeste hedge fund stijlen niet perfect gecorreleerd zijn met marktindices lijken het marktneutrale investeringen zijn.

Maar recent onderzoek betwist de veronderstelling dat hedge fund beleggingen marktneutraal zijn. Zie hiervoor bijvoorbeeld: Asness, Krail en Liew (2001), Fung en Hsieh (2002) en Ennis en Sebastian (2003). Deze onderzoekers tonen aan via verschillende regressiemodellen dat hedge fund investeringen verre van marktneutraal zijn. Daarnaast neemt de alpha<sup>4</sup> van de verschillende hedge fund strategieën sterk af als de rendementen worden gecorrigeerd voor vertraagde prijzen (stale prices).

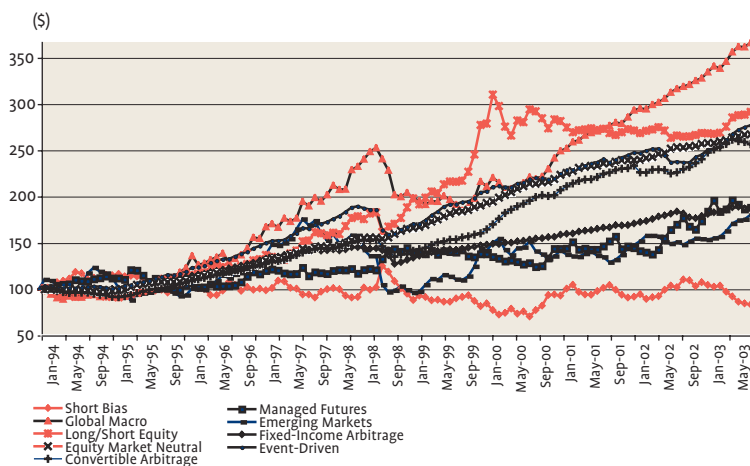
Vervolgens zijn er studies die onderzoek hebben gedaan naar de kenmerken van optimale hedge fund portefeuilles gecreëerd via verschillende optimalisatietechnieken. Krokmal, Uryasev en Zrazhevsky (2002) laten zien dat standaard optimalisatietechnieken die uitgaan van normaal verdeelde rendementsdistributies leiden tot risicovollere portefeuilles dan het geval zou zijn als we rekening houden met de niet normaal verdeelde hedge fund rendementen. Brooks en Kat (2002) tonen aan dat hedge fund rendementen niet normaal verdeeld zijn. Hierdoor zijn traditionele evaluatie maatstaven zoals de Sharpe ratio en Jensen's alpha niet geschikt voor het beoordelen en evalueren van hedge fund rendementen. Een onderzoek van McFall Lamm (2003) toont aan dat grote negatieve rendementen beperkt kunnen worden door portefeuilles te creëren via alternatieve optimalisatietechnieken. Agarwal en Naik (2004) laten zien dat een groot deel van de aandelen georiënteerde hedge fund strategieën payoffs vertonen die overeenkomen met een short positie in een put optie op de marktindex. Een gevolg hiervan is dat deze hedge funds een significant linker staart risico vertonen, waar geen rekening mee wordt gehouden bij het veel gebruikte mean variance raamwerk.

Het voorgaande geeft aan dat als er optimale hedge fund portefeuilles worden gecreëerd er rekening gehouden zou moeten worden met de niet normaal verdeelde rendementen van de verschillende strategieën. In dit artikel worden er optimale hedge fund portefeuilles gecreëerd via de mean variance en mean downside risk constructietechnieken. Als eerste worden in de volgende paragraaf de prestaties van de verschillende hedge fund stijlen weergegeven en de daarbij behorende strategieën beschreven, gevolgd door een behandeling van de karakteristieken van de hedge fund rendementdistributies. Daarna wordt door middel van twee constructietechnieken onderzocht of er hedge fund portefeuilles zijn te creëren met gunstige eigenschappen in de rendementsdistributie. Afgesloten wordt met de belangrijkste conclusies.

### Prestaties en beschrijving van hedge fund strategieën

In figuur 1 worden de cumulatieve prestaties van de negen CSFB/Tremont hedge fund strategieën weergegeven voor de periode januari 1994 tot en met augustus 2003 (1994=100).

Figuur 1: Hedge fund prestaties januari 1994 – augustus 2003



Bron: CSFB/Tremont

Zoals te zien is in figuur 1 presteren de verschillende hedge fund stijlen verschillend. Alle hedge funds met uitzondering van de managed futures en dedicated short bias fondsen presteerde slecht tijdens de Russische obligatiecrisis in 1998 en de bijna ondergang van het Long Term Capital-Management fonds in augustus 1998. De negen hedge fund strategieën uit de CSFB/Tremont database worden nu kort behandeld.

De *dedicated short bias fondsen* nemen short posities in aandelen en derivaten. Zoals de naam al zegt zijn dit short sellers. De *emerging markets fondsen* investeren in aandelen en vastrentende waarden in opkomende markten. Deze fondsen presteerde slecht tijdens de Azië crisis (juli 1997 tot en met eind 1998). De *equity market neutral fondsen* nemen zowel long als short posities in aandelen. De portefeuille wordt zo samengesteld dat deze geen exposure heeft naar de aandelenmarkt. De marktneutrale fondsen profiteren van inefficiënties op de aandelenmarkten. Deze fondsen laten over de gehele periode kleine stabiele rendementen zien. De *managed futures fondsen* investeren in financiële, commodity en currency markten. De managers worden vaak Commodity Trading Advisors (CTAs) genoemd. De *long/short fondsen* investeren voornamelijk in de aandelenmarkten. Deze fondsen concentreren zich voornamelijk op aandelselectie. Het doel van deze fondsen is niet om marktneutraal te zijn. Deze fondsen presteerde zeer goed tijdens de bull markt (tot maart 2000), maar tijdens de recente bear markt (2001 en 2002) presteerde de long/short fondsen slecht. De *event driven fondsen* zijn actief op de aandelenmarkten. De fondsmanagers baseren hun strategie op het voordoen van een bepaalde gebeurtenis, zoals overnames, fusies of reorganisaties. De *global macro fondsen* kijken of er fundamentele onevenwichtigheden zijn, welke zullen resulteren in substantiële bewegingen in de marktprijzen. Hierbij moet gedacht worden aan bewegingen in wisselkoersen en aandelenprijzen. Deze fondsen presteerde goed tijdens de baer markt (2001 en 2002). De *fixed income arbitrage fondsen* proberen te profiteren van prijsanomalieën tussen nauw verwante fixed income producten. De *convertible arbitrage fondsen* proberen mispricings in converteerbare obligaties te benutten. Deze fondsen nemen bijvoorbeeld een exposure in de volatiliteit en/of het kredietrisico van de obligatie. De aandelen exposure wordt via een short positie in het onderliggende aandeel gehedged.

### Asymmetrie in hedge fund rendementen

In tabel 1 worden de statistieken van de gezamenlijke hedge fund index en de negen subindices weergegeven voor de periode januari 1994 tot en met augustus 2003.

Zoals te zien is in tabel 1 wijken de maandrendementen van de meeste hedge fund strategieën significant af van de normale verdeling. De normale verde-

Tabel 1: Hedge fund prestaties CSFB/Tremont indices januari 1994 – augustus 2003

Portfolio	Monthly Return	Std. Deviation	Skewness	Kurtosis	Minimum	Maximum	Jarque-Bera Test**
Aggregate Hedge Fund Index	0.89%	2.49%	0,10	1,60*	-7.55%	8.53%	9.67
Convertible Arbitrage	0.83%	1.40%	-1,53*	3,87	-4.68%	3.57%	48.92
Event-Driven	0.90%	1.77%	-3,39*	22,18*	-11.77%	3.68%	2000.23
Equity Market-Neutral	0.85%	0.90%	0,20	0,15*	-1.15%	3.26%	40.03
Fixed-Income Arbitrage	0.55%	1.16%	-3,20*	16,02*	-6.96%	2.02%	1017.32
Long/Short Equity	0.98%	3.22%	0,24	3,20	-11.43%	13.01%	1.31
Emerging Markets	0.65%	5.20%	-0,54*	3,53	-23.03%	16.42%	7.00
Global Macro	1.19%	3.55%	-0,03	1,85	-11.55%	10.60%	6.41
Managed Futures	0.61%	3.53%	0,03	0,56*	-9.35%	9.95%	28.79
Dedicated Short Bias	-0.02%	5.23%	0,90*	2,10*	-8.69%	22.71%	19.58

\* Verschilt significant van normale verdeling met 95% betrouwbaarheid  
 \*\* Kritische waarde J-B is 9,21 voor 99% betrouwbaarheids interval (J-B > 9,21 distributie niet normaal verdeeld)

ling heeft namelijk een skewness waarde van 0 en een kurtosis waarde van 3. De skewness parameter geeft de scheefheid van de verdeling weer. Als de rendementsverdeling bijvoorbeeld een negatieve skewness waarde heeft, betekent dit dat het gemiddelde van de distributie kleiner is dan de mediaan. Grote negatieve rendementen (verrassingen) zijn dan waarschijnlijker dan grote positieve rendementen. Risico averse investeerders zullen dit niet prefereren. De kurtosis parameter geeft aan of de verdeling platter of juist meer gepiekt is ten opzichte van de normale verdeling. Als de kurtosis parameter een waarde heeft van groter dan 3, dan betekent dit dat de rendementsdistributie gepiekt is en dikstaartigheid vertoont. De rendementen zijn dan meer gegroepeerd rondom het gemiddelde en daarnaast zijn er meer rendementsobservaties dan normaal in de extreme staarten (uitschieters zowel positief als negatief). De normaliteit van de rendementsdistributies wordt door middel van de Jarque-Bera (J-B) test statistisch getoetst. Op basis van de J-B test kan geconcludeerd worden dat maar liefst zeven van de tien hedge fund rendementsdistributies niet normaal verdeeld zijn.

Doordat de rendementsdistributies van hedge funds niet normaal verdeeld zijn schiet de standaarddeviatie tekort als geschikte maatstaf voor risico, dit zal namelijk leiden tot een overmatig vertrouwen in de verwachte rendementen van de verschillende hedge fund stijlen. Daarnaast impliceren de distributiestatistieken van hedge funds dat het gebruik maken van standaard optimalisatietechnieken niet toereikend

is. Een belegger zou dus rekening moeten houden met de niet normaal verdeelde rendementsdistributies bij het construeren van hedge fund portefeuilles. Hierdoor zouden grote onregelmatige rendementen vermeden kunnen worden.

### Optimale hedge fund portefeuilles

**Data en methode van onderzoek** – Er wordt gebruik gemaakt van maandelijkse hedge fund rendementen uit de CSFB/Tremont hedge fund database over de periode januari 1994 tot en met augustus 2003 (116 rendementsobservaties). De CSFB/Tremont indices zijn value-weighted net-of-fee indices. Voor het empirisch onderzoek is gebruik gemaakt van de negen subindices uit de database die representatief zijn voor de verschillende hedge fund strategieën.

Om optimale hedge fund portefeuilles te creëren wordt er gebruik gemaakt van twee constructietechnieken: de mean variance (MV) analyse en de mean downside risk (MDR) analyse. MV is de klassieke Markowitz (1959) benadering. MDR is een neerwaartsrisico beleggingsmodel waarbij neerwaartse afwijkingen worden gecalculeerd tot een relatief minimum aanvaardbaar rendement. In dit onderzoek wordt het minimum aanvaardbaar rendement gezet op de risicovrije rentevoet ( $R_f$ ). Welke techniek het beste is voor het samenstellen van optimale portefeuilles is die techniek welke het beste rekening houdt met de niet normaal verdeelde rendementsdistributies van de verschillende hedge fund strategieën.

MV is de traditionele formulering van een investeringskeuze probleem. Dit valt uit te drukken in termen van verwacht rendement en de variantie van een portefeuille van assets. Efficiënte portefeuilles worden gecreëerd door een combinatie van assets te kiezen waarbij de variantie wordt geminimaliseerd voor een bepaald rendementsniveau. Vervolgens wordt er een combinatie gekozen die consistent is met de risicotolerantie van een investeerder.

Bij de MDR optimalisatietechniek wordt ervan uitgegaan dat alleen rendementen beneden een bepaald target rendement bijdragen aan het risico. Dit verschilt met de variantie die alle rendementsdeviaties relatief tot het verwachte rendement meeneemt bij het bepalen van het risico.

Het MDR optimalisatie raamwerk kan als volgt worden weergegeven:<sup>5</sup>

Selecteer  $X$  waarbij  $MDR_n(R_f; X)$  wordt geminimaliseerd

$$(1) \quad MDR_n = \sum_{R_p < R_f} \frac{1}{T-1} (R_f - R_p)^n$$

Waarbij:  $n = 2$

$$(2) \quad \{\sum_j X_j E(R_j) = R_p\} \text{ en}$$

$$(3) \quad \{\sum_j X_j = 1, X_j > 0\}$$

Waarbij  $T$  het aantal rendementsobservaties is.  $R_f$  is het target rendement en is in dit geval gelijk aan de

risicovrije rentevoet.  $R_p$  is het rendement op hedge fund portefeuille  $P$ .  $X$  is een vector van de gewichten van de verschillende hedge fund stijlen en  $E(R_j)$  is het verwachte rendement op de verschillende hedge fund stijlen. Vergelijking (1) is onderhevig aan twee restricties, namelijk de sommatie van de gewichten ( $X$ ) moet op 100% uitkomen en de gewichten moeten altijd groter zijn dan nul. Er mag dus niet short worden gegaan.

*Samengevat:* Een investeerder met een target rendement,  $R_f$ , stelt de allocatiegewichten voor de hedge fund stijlen zodanig vast dat het efficiënte punt bereikt wordt binnen de MDR efficient set.

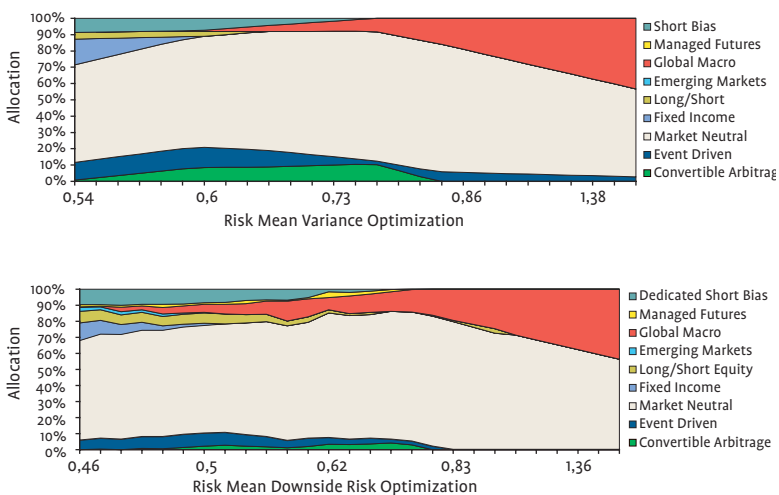
Het MDR optimalisatie probleem kan niet analytisch worden opgelost. Dit komt doordat een combinatie van rendementen niet kan worden weergegeven als een functie van de momenten van de individuele rendementsdistributies. Dit verschilt met de variantie. De variantie van een portefeuille is de gewogen som van de individuele varianties en covarianties. Het MDR optimalisatie probleem kan niet op deze manier worden uitgedrukt. Om toch de efficiënte portefeuilles te creëren wordt er gebruik gemaakt van een numerieke methode.<sup>6</sup>

## Resultaten

Via de twee optimalisatietechnieken zijn er optimale MV en MDR portefeuilles gecreëerd. Er zijn in totaal 20 optimale portefeuilles uit de sample gehaald die allen gelijke rendementen realiseren maar het risico minimaliseren voor de twee optimalisatietechnieken (standaarddeviatie of neerwaartsrisico). De rendementen van de portefeuilles variëren tussen de 8,88% en 11,16% per jaar. In figuur 2 worden de allocatiepatronen naar de verschillende hedge fund strategieën weergegeven voor de 20 optimale MV en MDR portefeuilles.

De allocatiepatronen voor de twee optimalisatietechnieken tonen vele gelijkenissen. Beide technieken alloceren een groot gedeelte naar de equity market-neutral strategie. Equity market-neutral is een robuuste strategie, zowel de lagere als de meer risicovolle portefeuilles alloceren een groot gedeelte naar deze strategie. De lagere risico portefeuilles alloceren voornamelijk naar de convertible arbitrage, event-driven, fixed income arbitrage, long/short equity en equity market-neutral stijlen. Waarbij opgemerkt moet worden dat de MDR constructietechniek nog een klein gedeelte allocceert

Figuur 2: Allocatie van optimale MV en MDR portefeuilles



naar de managed futures en emerging markets stijlen. De meer risicovolle MDR portefeuilles alloceren nog alleen naar twee stijlen, namelijk equity market-neutral en global macro. Terwijl de meer risicovolle MV portefeuilles ook nog een gedeelte naar de event-driven strategie allocceert.

Het belangrijkste verschil tussen de grafieken in figuur 2 is dat de MDR techniek gemiddeld veel minder allocceert naar de event driven en convertible arbitrage strategieën. Dit is niet verrassend, aangezien dit twee stijlen zijn met een sterke negatieve skewness in de rendementsdistributies (grote neerwaartse verrassingen). De MDR techniek houdt rekening met het neerwaartsrisico en zodoende wordt er minder gewicht gegeven aan deze twee stijlen. Daarnaast allocceert de MDR techniek meer naar de long/short equity, managed futures en dedicated short bias strategieën. Grote positieve rendementen domineren in de rendementsdistributies van deze stijlen (positieve skewness).

De verschillen in samenstelling van de MV en MDR portefeuilles worden geïllustreerd in tabel 2. Tabel 2 laat de gemiddelde allocatie naar de verschillende hedge fund stijlen zien voor de 20 efficiënte portefeuilles, gegenereerd met de twee constructietechnieken. Daarnaast worden de kenmerken van de rendementsdistributies weergegeven.

Bij de MV techniek wordt er voor ruim 16,8 procent naar arbitrage strategieën met een negatieve skewness in de rendemenstdistributies geallocceerd (convertible, event-driven en fixed-income arbitrage). Terwijl deze

Tabel 2: Statistieken voor de twee optimalisatietechnieken

Hedge fund style	MDR	MV
Convertible Arbitrage	1.64%	5.96%
Event-Driven	4.81%	8.26%
Equity Market-Neutral	72.18%	71.61%
Fixed Income Arbitrage	1.83%	2.61%
Long/Short Equity	3.72%	1.42%
Emerging Markets	0.54%	0.00%
Global Macro	8.89%	6.09%
Managed Futures	1.15%	0.00%
Dedicated Short Bias	5.22%	4.05%
<b>Totaal</b>	<b>100.00%</b>	<b>100.00%</b>

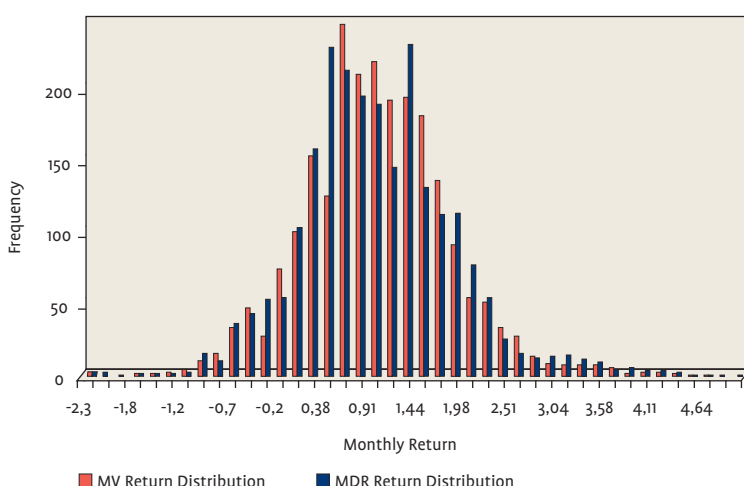
  

Descriptives	MDR	MV
Monthly Return	0.84%	0.84%
Monthly Standard deviation	0.84%	0.80%
Kurtosis	0.79	0.74
Skewness	0.53	0.23
Minimum	-0.96%	-1.43%
Maximum	3.51%	3.25%

strategieën maar een allocatie van 8,3 procent krijgen bij de MDR constructietechniek. Hiervoor in de plaats allocceert de MDR techniek meer naar strategieën met een positieve skewness in de rendementsdistributie en dit zijn met name de equity market-neutral, long/short equity, managed futures en dedicated short bias stijlen. Een gevolg hiervan is dat de efficiënte MDR portefeuilles een positievere skewness vertonen dan de efficiënte MV portefeuilles. Zoals te zien is vertonen de MV en MDR portefeuilles beide een positieve skewness. Dit geeft aan dat door te diversificeren in verschillende hedge fund stijlen de nadelige asymmetrische eigenschappen in de rendementsdistributies van de individuele hedge fund strategieën gedeeltelijk kunnen verdwijnen. Bij het bestuderen van de minimum en maximum rendementen valt op dat de MDR portefeuilles beter presteren dan de MV portefeuilles.

Uit het voorgaande blijkt dat de rendementskarakteristieken verbeteren bij het toepassen van de MDR constructietechniek. Dit alles wordt bereikt zonder verlies in rendement, aangezien de twee technieken identieke rendementen genereren voor elke portefeuille. De rendementsdistributies van de efficiënte MV en MDR portefeuilles worden weergegeven in figuur 3.

Figuur 3: Rendementsdistributies voor MV en MDR portefeuilles



Tabel 3: Portefeuille statistieken voor MV versus MDR

P	Mean Variance Optimization							Mean Downside Risk Optimization						
	Return	Sigma	MDR Risk	Skew	Kur	Min	Max	Sigma	MDR Risk	Skew	Kur	Min	Max	
1	8.88%	2.24%	1.87%	-0.05	-0.17	-0.94%	2.37%	2.35%	1.59%	0.26	-0.24	-0.65%	2.64%	
2	9.00%	2.27%	1.87%	-0.02	-0.14	-0.94%	2.39%	2.36%	1.59%	0.24	-0.18	-0.71%	2.65%	
3	9.12%	2.30%	1.91%	-0.01	-0.09	-0.94%	2.42%	2.45%	1.63%	0.33	-0.04	-0.77%	2.79%	
4	9.24%	2.33%	1.91%	-0.01	-0.03	-0.94%	2.45%	2.46%	1.63%	0.31	0.03	-0.74%	2.78%	
5	9.36%	2.38%	1.94%	-0.02	0.04	-0.98%	2.51%	2.50%	1.66%	0.40	0.20	-0.86%	2.92%	
6	9.48%	2.43%	2.01%	-0.02	0.11	-1.07%	2.58%	2.58%	1.70%	0.37	0.23	-0.79%	2.95%	
7	9.60%	2.48%	2.08%	-0.01	0.20	-1.15%	2.67%	2.60%	1.73%	0.37	0.32	-0.77%	3.04%	
8	9.72%	2.54%	2.18%	0.03	0.33	-1.23%	2.79%	2.67%	1.84%	0.41	0.41	-0.80%	3.14%	
9	9.84%	2.60%	2.29%	0.07	0.46	-1.32%	2.90%	2.74%	1.87%	0.47	0.60	-0.90%	3.30%	
10	9.96%	2.67%	2.36%	0.10	0.56	-1.40%	3.02%	2.81%	1.91%	0.49	0.68	-0.87%	3.38%	
11	10.08%	2.76%	2.42%	0.13	0.64	-1.48%	3.16%	3.01%	2.04%	0.62	0.83	-0.99%	3.59%	
12	10.20%	2.85%	2.46%	0.16	0.70	-1.56%	3.29%	3.04%	2.11%	0.57	0.88	-0.95%	3.67%	
13	10.32%	2.94%	2.53%	0.19	0.74	-1.64%	3.43%	3.08%	2.15%	0.45	0.89	-1.17%	3.76%	
14	10.44%	3.05%	2.60%	0.21	0.76	-1.72%	3.57%	3.19%	2.29%	0.54	1.01	-1.17%	3.89%	
15	10.56%	3.16%	2.67%	0.23	0.80	-1.80%	3.72%	3.26%	2.42%	0.50	1.03	-1.47%	4.00%	
16	10.68%	3.29%	2.70%	0.32	1.02	-1.91%	3.94%	3.36%	2.49%	0.48	1.04	-1.55%	4.07%	
17	10.80%	3.44%	2.74%	0.40	1.19	-2.01%	4.15%	3.46%	2.67%	0.47	1.10	-1.73%	4.19%	
18	10.92%	3.62%	2.81%	0.47	1.32	-2.12%	4.37%	3.64%	2.77%	0.53	1.18	-1.79%	4.40%	
19	11.04%	3.82%	2.98%	0.51	1.34	-2.20%	4.58%	3.85%	2.88%	0.60	1.19	-1.72%	4.62%	
20	11.16%	4.05%	3.26%	0.53	1.35	-2.29%	4.79%	4.05%	3.15%	0.60	1.21	-1.92%	4.84%	

Het nader bestuderen van de rendementsdistributies laat zien dat er bij de MDR portefeuilles minder vaak grote negatieve rendementen voorkomen ten opzichte van de MV portefeuilles (minder dikke linker staart). Daarnaast valt goed te zien dat de rendementsdistributies van de MDR portefeuilles iets minder gepiekt is ten opzichte van de MV portefeuilles (rendementen minder gegroepeerd rond het gemiddelde). De rechter staart van de MDR rendementsdistributies is ten opzichte van de MV distributies dikker geworden (vaker grote positieve rendementen). In tabel 3 worden de statistieken van de 20 efficiënte portefeuilles weergegeven voor de MV en MDR technieken.

Alle MDR portefeuilles hebben een positievere skewness in vergelijking tot de MV portefeuilles. Bij het bestuderen van de minimum en maximum rendementen valt op dat de MDR portefeuilles in alle gevallen beter presteren dan de MV portefeuilles. Het centrale element bij het construeren van efficiënte hedge fund portefeuilles is dus hoe een investeerder risico definieert. Door het toepassen van de twee constructietechnieken veranderen de negatieve

skewness en excess kurtosis karakteristieken in de rendementsdistributies van de individuele hedge funds in een positieve skewness en een significant lagere kurtosis.

### Conclusies

In dit artikel is aangetoond dat er door gebruik te maken van de MDR constructietechniek er expliciet rekening gehouden kan worden met neerwaartsrisico. De twee constructietechnieken laten zien dat een gediversifieerde multi-strategieën hedge fund portefeuille aantrekkelijk is. Geen van de individuele hedge fund strategieën heeft een betere risico/rendementsverhouding dan de optimale portefeuilles gecreëerd met de twee constructietechnieken. Equity market neutral is een robuuste strategie. Bij beide technieken wordt er een significant gedeelte gealloceerd naar deze strategie.

De resultaten laten zien dat de meer risicovolle hedge fund portefeuilles meer alloceren naar de global macro hedge fund strategie. Terwijl de minder risicovolle portefeuilles daarentegen meer naar de equity market neutral strategie alloceren.

Doordat de MDR optimalisatietechniek alleen rendementen kleiner dan een bepaald target rendement meeneemt bij het bepalen van het risico, worden grote negatieve rendementen zo veel mogelijk vermeden. Hoe risico wordt gedefinieerd door een belegger, is het centrale element bij het construeren van efficiënte hedge fund portefeuilles. Beleggers die risico avers zijn voor grote negatieve verrassingen zouden beter af zijn als ze gebruik maken van de MDR constructietechniek bij het creëren van hedge fund portefeuilles.

Bij gebruikmaking van de MDR constructietechniek wordt er meer gealloceerd naar hedge fund strategieën met weinig neerwaartsrisico in vergelijking tot de MV techniek. Dit zijn met name de volgende stijlen: equity market neutral, long/short equity en global macro. Het gevolg hiervan is dat de rendementsdistributies van de MDR portefeuilles een positievere skewness vertonen ten opzichte van de MV portefeuilles.

De resultaten laten zien dat bij het creëren van een gediversificeerde hedge fund portefeuille de gebruikte constructietechniek wel degelijk uitmaakt. Dit is vooral het geval als een belegger het neerwaartsrisico wil beperken. Vanuit dit oogpunt kan een belegger efficiëntere hedge fund portefeuilles samenstellen door gebruik te maken van de MDR constructietechniek. Deze techniek lost de negatieve eigenschappen in de rendementsdistributies van de individuele hedge fund strategieën gedeeltelijk op.

### Literatuur

- Agarwal, V., en N. Naik. "Risk and Portfolio Decisions Involving Hedge Funds." *The Review of Financial Studies*, 17 (2004), pp. 63-98.
- Anson, M. "Symmetric Performance Measures and Asymmetric Trading Strategies." *The Journal of Alternative Investments*, 5 (2002), pp. 81-85.
- Asness, C., R. Krail en J. Liew. "Do Hedge Funds Hedge?." *The Journal of Portfolio Management*, 28 (2001), pp. 6-19.
- Brooks, C., en H. Kat. "The Statistical Properties of Hedge Fund Index Returns and Their Implications for Investors." *The Journal of Alternative Investments*, 5 (2002), pp. 26-44.
- Brouwer, F. *Applications of the mean downside risk investment model*. Academisch Proefschrift, Amsterdam: Vrije Universiteit, 1997.
- Edwards, F., en O. Caglayan. "Hedge Funds and Commodity Fund Investments in Bull and Bear Markets." *The Journal of Portfolio Management*. 27 (2001), pp. 97-107.

- Ennis, R., en M. Sebastian. "A Critical Look at the Case for Hedge Funds." *The Journal of Portfolio Management*. (Summer 2003), pp. 103-112.
- Fung, W., en D. Hsieh. "Performance Characteristics of Hedge Funds and Commodity Funds: Natural vs Spurious Biases." *The Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 35 (2000), pp. 291-307.
- "Hedge-Fund Benchmarks: Information Content and Biases." *Financial Analyst Journal*. 58 (2002), pp. 22-34.
- Harlow, W. "Asset Allocation in a Downside-Risk Framework." *Financial Analyst Journal*, 47 (1991), pp. 28-40.
- Harlow, W. en K. Roa. "Asset Pricing in a Generalized Mean-Lower Partial Moment Framework: Theory and Evidence." *The Journal of Financial and Quantitative Analyses*, vol. 24 no. 3 (1989), pp. 285-311.
- Krokhmal, P., S. Uryasev, en G. Zrazhevsky. "Risk Management for Hedge Fund Portfolios." *The Journal of Alternative Investments*, 5 (2002), pp. 10-30.
- Markowitz, H. *Portfolio Selection: Efficient Diversification of Investments*. New York: Wiley, 1959.
- McFall Lamm, R. "Asymmetric Returns and Optimal Hedge Fund Portfolios." *The Journal of Alternative Investments*, 8 (2003), pp. 9-21.
- Sortino, A., en R. van der Meer. "Downside Risk." *The Journal of Portfolio Management*, 17 (1991), pp. 27-31.

### Noten

- 1 De auteur wenst prof. dr. Jean Frijns en een anonieme referee te bedanken voor hun bijdrage aan de totstandkoming van dit artikel.
- 2 De Sharpe ratio deelt het gemiddelde excess rendement van een fonds door de standaarddeviatie van het fonds Sharpe's measure:  $(r_p - r_f) / \sigma_p$ .
- 3 Bron: Van Hedge Fund Advisors.
- 4 Alpha is het excess rendement dat wordt gerealiseerd nadat de rendement zijn gecorrigeerd voor exposures naar verschillende systematische risicofactoren (zoals bijvoorbeeld de aandelen en obligatiemarkt).
- 5 Gebruikt uit Harlow (1991).
- 6 Zie voor relevante MDR literatuur o.a.: Brouwer (1997), Harlow en Roa (1989), Harlow (1991) en Sortino en Van der Meer (1991).