

# **Systematisch risico van vliegmaatschappijen en de aanslagen van 11 september 2001**



ERASMUS UNIVERSITEIT ROTTERDAM

Erasmus School of Economics

Bachelorscriptie Finance

Begeleider: Dr. W. de Maeseneire

Naam: Jordy Waasdorp

Examenummer: 280596

E-mail adres: [jwaasdorp@gmail.com](mailto:jwaasdorp@gmail.com)

Datum: 15 juli 2009

# Inhoudsopgave

<b>1</b>	<b>Inleiding</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Relevante literatuur</b>	<b>3</b>
2.1	Volatiliteit en risico	3
2.2	Systematisch risico en idiosyncratisch risico	4
2.3	Capital Asset Pricing Model	4
2.4	Multi-factor CAPM en Arbitrage Pricing Theory	5
2.5	Toepassing van het CAPM	5
2.6	Bèta berekenen	6
2.7	De internetbel eind jaren negentig	7
2.8	Bèta's in de vliegtuigindustrie	8
2.9	Verandering markt en systematisch risico na 11 september 2001	9
2.10	Samenvatting	10
<b>3</b>	<b>Data &amp; methodiek</b>	<b>11</b>
3.1	Data	11
3.2	Methode	12
3.2.1	Regressie	12
3.2.2	Chow breuk test	12
3.2.3	Predictive failure test	13
3.2.4	Heteroskedasticiteit en seriecorrelatie	14
<b>4</b>	<b>Resultaten</b>	<b>15</b>
4.1	Chow breuk test	15
4.1.1	Bèta's	15
4.1.2	Parameter Stabiliteit	16
4.2	Predictive failure test	17
4.3	Geografie van de vluchtroutes	18
<b>5</b>	<b>Conclusie</b>	<b>20</b>
<b>6</b>	<b>Referentielijst</b>	<b>22</b>

## Bijlagen

De afbeelding op de voorpagina geeft de vluchtroutes weer van alle vliegmaatschappijen op wereld.

Bron: [www.openflights.org](http://www.openflights.org)

## 1 Inleiding

Op 11 september 2001 werd de wereld geschokt door de terroristische aanslagen gericht op de Verenigde Staten<sup>1</sup>. De aanslagen werden uitgevoerd door middel van vliegtuigen en gepleegd op het World Trade Center en het Pentagon<sup>2</sup>. Naast een wereldwijde publieke reactie kunnen dit soort gebeurtenissen invloed hebben op de rendementen en het risico van aandelen (MacKinlay, 1997; Carter en Simkins, 2004). Dit heeft vervolgens invloed op het systematisch risico van een aandeel, de beta.

Het vliegverkeer kreeg na de aanslagen zware klappen<sup>3</sup> te verduren. Het is daarom goed mogelijk dat het systematisch risico van vliegmaatschappijen is veranderd. Een verandering in het systematisch risico heeft gevolgen voor de geëiste rendementen op het eigen vermogen van vliegmaatschappijen. Investeerders passen hierop hun portfolio selectie aan en voor de vliegmaatschappijen zelf heeft het invloed op de kosten van het kapitaal wat zij aantrekken, de vermogenskostenvoet. Deze scriptie onderzoekt de vraag in hoeverre de aanslagen van 11 september 2001 invloed hebben gehad op het systematisch risico van vliegmaatschappijen?

Het onderzoek is gedaan naar aanleiding van bevindingen in de relevante literatuur. Er is een steekproef gemaakt op basis van 36 vliegmaatschappijen. Deze vliegmaatschappijen zijn gevestigd in en vliegen op verscheidene landen verspreid over de hele wereld. Via regressies op de risicopremies van de individuele aandelen en de gekozen marktindex zijn de bèta's berekend. Dit is gebeurd voor een periode van 10 oktober 1996 tot en met 10 september 2001 en voor een periode van 11 september 2001 tot en met 11 augustus 2006. De aanslagen vallen er precies tussen in. Ook zijn de bèta's berekend over de gehele periode.

De berekende bèta's zijn getest op significante breuken op 11 september 2001 aan de hand van twee methoden, via dummy variabelen en de Chow breuk test (Brooks, 2008). Door middel van de predictive failure test (Brooks, 2008) is de invloed van de internetbel eind jaren negentig onderzocht. Ook is gekeken in hoeverre de resultaten kunnen worden verklaard aan de hand van geografische gegevens van vluchtroutes van de geselecteerde vliegmaatschappijen.

Het onderzoek toont aan dat de bèta's van 6 van de 12 vliegmaatschappijen uit de Verenigde Staten en 6 van de 8 vliegmaatschappijen uit Europa een significante breuk hebben op 11 september 2001. De gemiddelde bèta's uit de VS en de EU bevatten ook een significante breuk. Vliegmaatschappijen

---

<sup>1</sup> 9/11 Commission Report van The National Commission on Terrorist Attacks Upon the United States (2004).

<sup>2</sup> Tevens stortte er een vliegtuig neer in een weiland in Pennsylvania, waarschijnlijk onderweg naar een ander doelwit.

<sup>3</sup> International Air Transport Association, 2001, Monthly International Statistics (maart 2000 - december 2001).

uit de rest van de wereld hebben, op één na, geen significante breuk in hun bèta's. Ook de gemiddelde bèta hiervan vertoont geen significante breuk.

De predictive failure test kan niet uitsluiten dat de internetbel invloed heeft gehad op de resultaten. De test geeft aan dat de periode waarin de internetbel zich bevindt de meeste invloed heeft op de gevonden significante breuken. Verder blijkt er geen verband te zijn tussen een significante breuk en het aantal continenten waar een vliegmaatschappij op vliegt.

Deze scriptie toont aan dat vliegmaatschappijen uit de VS en Europa een significante breuk hebben in hun bèta waarden op 11 september 2001. Daarnaast toont deze scriptie aan dat vliegmaatschappijen uit de rest van de wereld dit niet hebben. Voor investeerders en de vliegmaatschappijen zelf is het van belang om dit weten, aangezien zij hierdoor strategieën uit het verleden kunnen evalueren en de resultaten kunnen gebruiken voor beslissingen in de toekomst. Daarnaast dragen deze resultaten bij aan het onderzoek naar de bèta waarden van vliegmaatschappijen en 'event' studies naar bèta waarden in het algemeen. Tot slot zijn de resultaten relevant ten aanzien van de effecten van de aanslagen van 11 september 2001.

Deze scriptie begint met het beschrijven van de relevante literatuur op het gebied van risico, de bèta en de berekening daarvan. Ook wordt specifiek aandacht besteedt aan bèta's in de vliegindustrie en aan de invloed van de aanslagen van 11 september op de financiële markten en de bèta waarden van vliegmaatschappijen. Vervolgens wordt uiteengezet hoe de data is verzameld en welke methoden er worden uitgevoerd bij het onderzoek. Hierna volgt een beschrijving van de resultaten. Er wordt afgesloten met de conclusie, waarin ook de beperkingen van dit onderzoek worden besproken en aanbevelingen voor verder onderzoek worden gedaan.

## 2 Relevante literatuur

In dit hoofdstuk wordt een overzicht gegeven van de relevante literatuur met betrekking tot de hoofdvraag van deze scriptie. Allereerst worden volatiliteit en risico gedefinieerd, waarna het onderscheid tussen systematisch en idiosyncratisch risico wordt gemaakt. Er worden drie theorieën besproken met betrekking tot het berekenen van het rendement op risicovolle beleggingsobjecten, te beginnen bij het Capital Asset Pricing Model (CAPM), gevolgd door het Multi-factor Capital Asset Pricing Model en de Arbitrage Pricing Theory. Het gebruik van het CAPM in de praktijk wordt vervolgens uiteengezet en de keuze voor het CAPM in deze scriptie wordt onderbouwd.

Het volgende deel gaat in op het berekenen van het systematisch risico, de bèta, waarbij onder meer een deel wordt gewijd aan het beschrijven van de invloed van de internetbel eind jaren negentig op deze berekening. Er wordt aandacht besteed aan bèta's in de vliegindustrie en tot slot wordt de literatuur besproken met betrekking tot mogelijke veranderde markten en bèta's, naar aanleiding van de terroristische aanslagen van 11 september 2001.

### 2.1 *Volatiliteit en risico*

Bedrijven ervaren risico's in de operaties die zij uitvoeren. Mogelijke risico's zijn een afname van de vraag naar producten of diensten, technische problemen, politieke factoren die van invloed zijn op het bedrijf en stijgende inkooprijzen. Zo zijn er veel onzekerheden met bijbehorende risico's waar bedrijven mee te maken hebben. Deze risico's hebben uiteindelijk allemaal invloed op de resultaten van bedrijven; inkomsten zijn nooit zeker en kunnen hoger of lager uitpakken, maar ook de kosten fluctueren.

Wanneer beleggers investeren in een bedrijf, dan dragen zij (een deel van) het risico van de bedrijfsvoering. In het geval dat een bedrijf zich met schulden heeft gefinancierd, dan verhoogt dat het totale risico nog eens, vanwege het risico op financiële problemen. Daarom dient een investering in een risicovol object te worden gecompenseerd voor dit risico en zal het een hoger rendement moeten hebben dan een risicovrij object.

Het risico van een object wordt gemeten door de volatiliteit van het rendement. Een verzameling rendementen over een periode met veel intervallen (een hoge frequentie) gedraagt zich volgens een normale verdeling (Fama, 1965). Een normale verdeling heeft een verwacht of gemiddeld rendement en een variantie of standaarddeviatie. De variantie en de standaarddeviatie geven de volatiliteit weer en zijn daarmee goede instrumenten om het risico van een object te bepalen (Hirshleifer, 1961; Lintner, 1965). In de meeste gevallen wordt de standaarddeviatie gebruikt, aangezien deze in dezelfde eenheid is uitgedrukt als het rendement.

Het is belangrijk om te vermelden dat het hier risicoafwijkingen in beide richtingen betreft, dus dat er naast een neerwaarts risico ook een opwaarts risico is. Men is avers voor het neerwaartse risico, maar de fluctuaties in positieve zin horen ook bij de term risico, wanneer deze is uitgedrukt in volatiliteit of standaarddeviatie.

## 2.2 *Systematisch risico en idiosyncratisch risico*

Het risico van een bedrijf bestaat zowel uit risico's die specifiek voor het bedrijf zijn als risico's die van invloed zijn op de gehele markt. Het eerste soort risico valt voor een investeerder te beperken door een portfolio te diversificeren, zoals Markowitz (1952) heeft aangetoond. Diversificeren houdt in dat er wordt gekozen voor beleggingsobjecten die zo min mogelijk in dezelfde richting bewegen, oftewel zo min mogelijk gecorreleerd zijn vanuit statistisch oogpunt. De standaarddeviatie van de portfolio wordt hierdoor kleiner dan de standaarddeviatie van de individuele beleggingsobjecten.

Wanneer er wordt gekozen voor alle beleggingsobjecten in de markt, dan is de standaarddeviatie geminimaliseerd en daarmee ook het risico. De hieruit ontstane portfolio is de marktportfolio en bevat geen bedrijfsspecifiek risico meer, ook wel idiosyncratisch of uniek risico genoemd. Het enige risico dat dan nog rest is het marktrisico, ook wel systematisch risico genoemd. Dit risico is niet te elimineren door diversificatie (Markowitz, 1952) en behelst risico's die de gehele markt beïnvloeden, zoals economische crises en fluctuerende oliepijzen.

## 2.3 *Capital Asset Pricing Model*

Het systematisch risico komt concreet tot uiting in het Capital Asset Pricing Model (CAPM), dat is uitgewerkt door Treynor (1961, 1962), Sharpe (1964) en Lintner (1965). Dit model geeft de relatie aan tussen de risicopremie<sup>4</sup> van een individueel beleggingsobject en de risicopremie van de markt. De relatie hiertussen is het systematisch risico; in het model de coëfficiënt bèta ( $\beta$ ). De formule voor het rendement op een individueel beleggingsobject is als volgt:

$$(1) \quad r - r_f = \beta(r_m - r_f)$$

Waarbij  $r$  het rendement van het betreffende beleggingsobject is,  $r_f$  het risicovrije rendement en  $r_m$  het marktrendement. Een bèta met een waarde van 0,5 betekent dat de risicopremie van het

---

<sup>4</sup> De risicopremie is het rendement wat voor een risicovol beleggingsobject wordt geëist bovenop de risicovrije rente. Anders gezegd is de risicopremie het rendement van een risicovol beleggingsobject verminderd met de risicovrije rente.

beleggingsobject de helft van de risicopremie van de markt is en een bèta van 2 betekent een risicopremie twee keer zo groot als de risicopremie van de markt.

#### *2.4 Multi-factor CAPM en Arbitrage Pricing Theory*

Fama en French (1992) doen onderzoek naar mogelijke andere factoren dan slechts de gevoeligheid ten opzichte van een marktindex om de risicopremie van een individueel beleggingsobject te bepalen. Zij testen de invloed van de grootte van het bedrijf, de koers/winst verhouding, de financiële hefboom en de book-to-market ratio van het eigen vermogen. De grootte en de book-to-market ratio zijn volgens Fama en French verklarende variabelen naast de marktindex voor het berekenen van de risicopremie van een individueel beleggingsobject. Dit model wordt daarom ook wel het 3-factor model genoemd.

Sommige academici zijn het echter niet eens met de conclusies die Fama en French trekken en verklaren de resultaten als “data-mining” (Black, 1993). Hiermee doelen zij op het tegenkomen van variabelen in een bepaalde periode die toevallig verklarende waarde hebben en niet aan de hand van financiële theorie onderbouwd worden.

Ross (1976) gaat nog een stap verder en beweert dat de risicopremie van een individueel beleggingsobject afhangt van een aantal macroeconomische factoren. Welke factoren dit precies zijn wordt echter niet uiteengezet. Dit kunnen olieprijsen zijn, inflatie, wisselkoersen, maar ook een marktindex, zoals bij het CAPM. Deze theorie wordt de Arbitrage Pricing Theory (APT) genoemd en het voornaamste nadeel zit in het feit dat er geen eenduidige factoren zijn voor de APT.

#### *2.5 Toepassing van het CAPM*

Een studie van Trahan en Gitman (1995) laat zien dat 30% van de door hen ondervraagde Chief Financial Officers (CFO's) gebruik maakt van het CAPM voor het schatten van de vermogenskostenvoet. Recentere onderzoeken tonen echter aan dat het CAPM inmiddels met grote regelmaat wordt gebruikt. Zo laten Bruner, Eades, Harris, en Higgins (1998) zien dat 85% van de door hen ondervraagde CFO's het CAPM gebruikt bij het schatten van de vermogenskostenvoet, 80% van de financieel adviseurs doet dit en 100% van de tekstboeken op het gebied van ondernemingsfinanciering raadt dit aan. In een omvangrijker onderzoek komen Graham en Harvey (2001) tot de conclusie dat bijna driekwart van de ondervraagde CFO's het CAPM gebruikt bij het schatten van de vermogenskostenvoet.

Hoewel er in wetenschappelijke onderzoeken verschillen bestaan in het praktische gebruik van het CAPM, laten vooral de recentere studies zien dat de overgrote meerderheid van de deskundigen het

CAPM gebruikt. Dat is dan ook de reden dat in het vervolg van deze scriptie alleen het CAPM wordt beschouwd als schatter voor de vermogenskostenvoet.

## 2.6 *Bèta berekenen*

Het berekenen van de bèta volgens het CAPM gebeurt aan de hand van een lineaire regressie tussen het extra rendement (de risicopremie) van een individueel beleggingsobject en het extra rendement (de risicopremie) van de marktportfolio. De marktportfolio is echter in de praktijk niet bruikbaar, aangezien er geen data beschikbaar is van alle beleggingsobjecten ter wereld en zodoende wordt er in deze scriptie een marktindex als proxy voor de marktportfolio gebruikt. De lineaire regressie van een beleggingsobject op de marktindex ziet er in formule vorm als volgt uit:

$$(2) \quad r = \alpha + \beta r_m + \varepsilon$$

Hierbij is  $r$  de risicopremie van het beleggingsobject,  $\alpha$  is een constante,  $r_m$  is de risicopremie op de marktindex,  $\beta$  is de coëfficiënt van  $r$  ten opzichte van  $r_m$  en  $\varepsilon$  is het residu (het verschil tussen de geschatte bètacoëfficiënt en de werkelijke bètawaarden).

De risicopremie van een individueel beleggingsobject en de risicopremie van een marktindex kunnen op verschillende manieren tot stand komen. Zo is de lengte van de periode van invloed, de frequentie binnen die periode en daarnaast is het van belang welke marktindex er wordt gebruikt.

Met betrekking tot de periode wijst een aantal onderzoeken in dezelfde richting. Black, Jensen en Scholes (1972) hebben meerdere malen perioden van 5 jaar met maandelijkse resultaten gebruikt bij empirische tests met bèta's. Alexander en Chervany (1980) hebben verschillende perioden onderzocht en vinden de beste resultaten voor de berekening van de bèta bij een periode van 4 tot 6 jaar. In de praktijk wordt de periode van 5 jaar gehanteerd door gerenommeerde data instanties zoals Thomson, Standard & Poor's, Reuters en Value Line. Op basis van deze onderzoeken wordt in deze scriptie ook een periode van 5 jaar aangehouden. Opgemerkt dient te worden dat Bloomberg daarentegen een periode van 2 jaar gebruikt.

De frequentie zou volgens Merton (1980) zo hoog mogelijk moeten zijn. Hij stelt dat schattingen van covarianties (en daarmee de bèta) nauwkeuriger worden wanneer de frequentie omhoog gaat. Koller, Goedhart en Wessels (2005) geven aan dat een hoge frequentie problemen kan opleveren ten aanzien van minder liquide beleggingsobjecten. Ook wijzen zij op de bied/vraag spreiding, die bij een hoge frequentie de schatting van de bèta kan verstoren, maar bij lagere frequentie wegvalt. Zij stellen dat de keuze voor maandelijkse rendementen de beste schattingen van bèta's oplevert. Dit gegeven verantwoordt de keuze voor maandelijkse rendementen in deze scriptie.



Als proxy voor de markportfolio dient een brede index te worden gebruikt. Koller, Goedhart en Wessels (2005) geven aan dat de S&P 500 of de MSCI World indices beide een goede benadering zijn voor de markportfolio en zij stellen dat de meeste goed gediversifieerde indices sterke correlaties vertonen, waardoor het niet heel veel uitmaakt welke er wordt gekozen. Daarnaast raden zij af om een lokale index te gebruiken, aangezien bepaalde industrieën in lokale indices sterk oververtegenwoordigd kunnen zijn en het daarom geen goede proxy voor de marktindex zal zijn. Damodaran (2006) stelt dat wanneer een investeerder alleen in een bepaald land belegt, een lokale marktindex gebruikt kan worden en wanneer een investeerder in meerdere landen belegt, een globale index beter geschikt is. Deze scriptie gebruikt rendementen van aandelen van vliegmaatschappijen over de hele wereld en daarom wordt een brede globale marktindex gebruikt. Om tot de extra rendementen te komen, de risicopremies, dient het risicovrije rendement te worden bepaald. Koller, Goedhart en Wessels (2005) stellen dat een obligatie met lange looptijd gebruikt dient te worden voor het waarderen van een bedrijf of lange termijn projecten en obligaties met korte termijn voor korte projecten. In dit onderzoek worden maandelijkse rendementen gebruikt en wordt er geen voorspelling of waardering gedaan, daarom wordt er gekozen voor een obligatie met korte looptijd. Hier is gekozen voor de 30 Day Treasury Bill van de Amerikaanse overheid als risicovrij rendement.

## *2.7 De internetbel eind jaren negentig*

De aanslagen van 11 september 2001 volgden kort op de internetbel die zijn weerslag had op de aandelenmarkten eind jaren negentig. Tijdens de internetbel waren de aandelen van telecommunicatie-, media- en technologiebedrijven sterk overgewaardeerd. Ook de koersen van bedrijven uit andere industrieën stonden hoog, vanwege het enorm positieve sentiment op de financiële markten. Rond maart 2000 barstte deze bel en was er vooral in de eerstgenoemde sectoren een deflatie in de aandelenkoersen gedurende de jaren 2000 en 2001. Het is mogelijk dat het uiteenspatten van de internetbel van invloed is geweest op de beta's van vliegtuigmaatschappijen, zonder dat het systematisch risico eigenlijk is veranderd. Koller, Goedhart en Wessels (2005) bespreken deze kwestie bij het schatten van toekomstige bèta's en raden aan om de periode 1998 tot 2001 buiten beschouwing te laten.

In deze scriptie gaat het echter niet om voorspellende of toekomstige bèta's, maar om historische bèta's, waarbij de vastgestelde periode geen goede weergave hoeft te zijn voor de komende jaren. Daarnaast is het niet wenselijk de genoemde periode buiten beschouwing te laten, aangezien het een lange periode vlak voor de aanslagen betreft. In het vorige hoofdstuk staat beschreven dat een periode van vijf jaar het beste kan worden gebruikt voor het schatten van een bèta. Wanneer er een

periode van acht tot drie jaar voor de aanslagen wordt genomen, dan is acht jaar enerzijds te ver weg tot september 2001, anderzijds is het gat van drie jaar te groot tot september 2001. Daarom wordt in dit onderzoek de periode van 1998 tot 2001 wel meegenomen.

## 2.8 *Bèta's in de vliegtuigindustrie*

Er is een aantal publicaties specifiek naar bèta's in de vliegtuigindustrie. Dit varieert van het berekenen van gemiddelde bètawaarden, onderzoeken die aangeven welke methode het beste is voor het berekenen van de bèta van vliegmaatschappijen en onderzoeken die de factoren beschrijven die invloed hebben op de bèta van vliegmaatschappijen.

In zijn boek over de financiering van vliegmaatschappijen wijdt Morrell (2007) een kort stuk aan bèta's in de vliegindustrie. Zonder achterliggende berekening stelt hij dat de bèta waarden in het begin van de jaren negentig over het algemeen tussen de 1,2 en de 1,6 lagen.

Cunningham, Slovin, Wood, en Zaima (1988) en Allen, Cunningham, en Wood (1990) onderzoeken beiden de effecten van deregulering in de vliegindustrie op het systematisch risico van vliegmaatschappijen. Cunningham *et al.* (1988) ondervinden dat vanaf 1974 tot en met 1983 de bèta daalt van 1,39 naar 1,11 met een korte stijging ertussenin. Allen *et al.* (1990) nemen een ruimere periode (1963-1987) en ondervinden dat de bèta daalt van 1,54 naar 0,789. Beide onderzoeken schrijven deze dalingen niet alleen toe aan deregulering, maar ook aan veranderingen in aspecten van de bedrijfsvoering.

Turner en Morrell (2003) hebben verschillende methoden onderzocht om op de beste manier de bèta te schatten binnen het CAPM. Hierbij passen zij onder meer de frequentie aan en onderzoeken zij de invloed van dividenden op het correct schatten van de bèta. De conclusie is echter niet erg standvastig en lijkt sturend in de richting die zij op willen gaan. Ze kiezen de beste methode op basis van welke resultaten het beste overeenkomen met de resultaten in Morrell (2007). Hierbij wordt er nauwelijks literatuur geraadpleegd over het juist schatten van een bèta.

Aan de hand van een steekproef met twee vliegmaatschappijen testen Hung en Liu (2005) welke factoren van invloed zijn op de bèta van vliegmaatschappijen. Zij ondervinden dat de bèta's door de tijd fluctueren en dat ongelukken en trends in de aandelenmarkten invloed hebben op de bèta. Verder concluderen zij dat de bedrijfscyclus, de operationele en financiële hefboom en de kapitaal structuur positief gecorreleerd zijn met de bèta en het rendement op eigen vermogen een negatief gecorreleerd. De steekproef is echter dusdanig klein, dat deze resultaten niet zonder meer op andere vliegmaatschappijen of op een grote steekproef van vliegmaatschappijen van toepassing hoeven zijn. Ook Lee en Jang (2007) onderzoeken welke factoren van invloed zijn op het systematisch risico van vliegmaatschappijen. Aan de hand van een steekproef van 16 vliegmaatschappijen over een periode

van 5 jaar ondervinden zij dat winstgevendheid, groei en veiligheid negatief gecorreleerd zijn met systematisch risico. De mate van schuldfinanciering en grootte van de onderneming zijn positief gecorreleerd met het systematisch risico. Met name dit laatste is opmerkelijk, zoals zij zelf ook aangeven, omdat in de financieringsleer wordt aangenomen dat kleine bedrijven een hoger systematisch risico hebben dan grote bedrijven (Banz, 1981; Fama en French, 1992). Echter heeft de gebruikte steekproef weinig waarnemingen, waardoor de betrouwbaarheid van de resultaten in twijfel kan worden getrokken. De auteurs hebben dit punt helaas zelf niet aangehaald en hier geen aanpassingen worden gedaan.

### *2.9 Verandering markt en systematisch risico na 11 september 2001*

Graham en Harvey (2003) houden over meerdere jaren<sup>5</sup> elk kwartaal een enquête onder 14.000 Chief Financial Officers, thesauriers en controllers met een succesratio van 5-8%. De respondenten beantwoorden hierbij vragen over risicopremies en de verwachtingen die zij daarbij hebben. Ook rond de aanslagen van 11 september ontvingen de onderzoekers een aantal van deze ingevulde enquêtes. Enkele ontvingen zij retour op 10 september en anderen op 12 september 2001. Hieruit blijkt dat de verwachtingen van de respondenten ten aanzien van risicopremies drastisch zijn veranderd door de aanslagen.

Carter en Simkins (2004) hebben een uitgebreid onderzoek naar 25 vliegmaatschappijen in de dagen na 11 september 2001 gedaan. De aandelenmarkten in de Verenigde Staten gingen op 17 september 2001 weer open en het onderzoek richt zich op de periode 17 tot en met 24 september 2001. Zij hebben onderzocht of de reactie op de aandelenmarkt abnormale rendementen heeft veroorzaakt en zo ja, of er werd gedifferentieerd onder bedrijven en op basis waarvan deze differentiatie plaatsvond. Zij hebben vastgesteld dat de rendementen abnormaal waren en dat niet alle bedrijven evenredige koersdalingen kenden.

Daarnaast vinden Carter en Simkins bewijs dat beleggers differentieerden onder vliegmaatschappijen en zij vinden bewijs dat dit op basis van liquiditeit is gebeurd. Beleggers waren volgens de onderzoekers voornamelijk bezorgd over het feit dat door gemiste inkomsten, vanwege de sluiting van het luchtruim en het dalende aantal passagiers, sommige vliegmaatschappijen hun financiële verplichtingen niet zouden kunnen voldoen. Carter en Simkins hebben hierbij ook onderzocht of het systematisch risico was veranderd in de dagen na de aanslagen vergeleken met de periode daarvoor. Zij vinden bewijs dat voor vliegmaatschappijen uit de VS het systematisch risico significant was veranderd, maar voor de internationale vliegmaatschappijen uit hun steekproef niet.

---

<sup>5</sup> Het tweede kwartaal van 2000 tot en met het tweede kwartaal van 2003.

Ook Drakos (2004) onderzoekt of het systematisch risico van vliegmaatschappijen specifiek door de aanslagen van 11 september 2001 is veranderd. Hij neemt hierbij een steekproef van 13 vliegmaatschappijen, zowel uit de VS als uit andere landen, over een periode van 12 juli 2000 tot en met 26 juni 2002. De gevonden bèta's voor alle vliegmaatschappijen zijn gemiddeld 1,13 voor de gehele periode, 0,76 in de periode voor de aanslagen en 1,73 in de periode na de aanslagen. Drakos concludeert dat het systematisch risico significant is gestegen en bovendien dat er een significante breuk is tussen de bètawaarden van voor de aanslagen en de bèta waarden van na de aanslagen. Dit geldt voor zowel niet-Amerikaanse vliegmaatschappijen als vliegmaatschappijen uit de Verenigde Staten. Ook concludeert hij dat de volatiliteit, ofwel het totale risico, significant is gestegen.

De gevonden resultaten zijn waardevol, maar kritisch bekeken gebruikt Drakos een korte periode met veel intervallen om het effect van de aanslagen op de bèta te berekenen. Vanuit de literatuur in hoofdstuk 2.6 is naar voren gekomen dat dit statistisch gezien mogelijk problemen met de resultaten oplevert. Ook is een steekproef met slechts dertien waarnemingen klein om zich volgens de normale verdeling te gedragen. Daarnaast valt te bezien in hoeverre geconcludeerd kan worden of bèta's structureel zijn veranderd bij het gebruik van een dergelijke korte periode na de aanslagen. Zo vinden Poterba en Summers (1988) en Fama en French (1988) bewijs voor een wederkerend gemiddelde in aandelenkoersen. Mogelijk hebben de bèta's een tijdelijke schok ervaren en keren ze vervolgens weer terug naar waarden die in lijn met de periode voor de aanslagen liggen.

### *2.10 Samenvatting*

De literatuur op het gebied van risico en volatiliteit tot aan de onderzoeken specifiek naar bèta's in de vliegindustrie en de terroristische aanslagen, is zeer uitgebreid. In dit hoofdstuk zijn de hoofdlijnen neergezet en is een overzicht gegeven van de relevante onderwerpen. Risico is gedefinieerd, het CAPM is uitgelegd en gerechtvaardigd, de correcte manier om de bèta te berekenen is uiteengezet en relevante onderzoeken met betrekking tot bèta's in de vliegindustrie en de aanslagen van 11 september 2001 zijn besproken. Dit geeft de basis voor de uitleg over de verzamelde data en de gebruikte methode voor het testen van de onderzoeksvraag, welke in het volgende hoofdstuk aan bod komen.

### 3 Data & methodiek

Op basis van de bevindingen in de literatuur wordt in dit hoofdstuk uiteengezet hoe de data wordt verzameld en volgens welke methode het onderzoek wordt uitgevoerd.

#### 3.1 Data

De benodigde data voor dit onderzoek bestaat uit rendementen op slotkoersen van individuele aandelen van vliegmaatschappijen en rendementen op slotkoersen van een brede marktindex als benadering voor de marktportfolio. Beide rendementen worden afgekaderd binnen een gestelde periode met een bepaalde frequentie binnen die periode.

Vanuit de bestaande literatuur die betrekking heeft op het schatten van een bèta, komt naar voren dat het kiezen van maandelijks data gedurende een periode van 5 jaar, netto 60 maanden, het beste resultaat oplevert. Voor dit onderzoek zijn de perioden voor en na 11 september 2001 geselecteerd. Allereerst is de periode voor de aanslagen bepaald door als eindpunt 10 september 2001 te nemen en vervolgens 59 maanden terug te gaan met maandelijks slotkoersen op of rond de 10<sup>e</sup> van de maand. Deze periode, periode 1, loopt van 10 oktober 1996 tot en met 10 september 2001 en bevat 60 maanden. De tweede periode is gekozen vanaf 11 september 2001 en vervolgens 59 maanden naar voren. Deze periode, periode 2, loopt van 11 september 2001 tot en met 11 augustus 2006 en bevat eveneens 60 maanden. De gehele periode, periode 0, bestaande uit 120 waarnemingen loopt van 10 oktober 1996 tot en met 11 augustus. De aanslagen gepleegd op 11 september 2001 vallen hierdoor precies tussen de twee perioden in.

De selectie van vliegmaatschappijen voor de steekproef zijn verkregen<sup>6</sup> door te selecteren op bedrijven met Standard Industrial Code (SIC) 4512 en daarbij te kiezen voor zowel bedrijven die hun activiteiten nog voorzetten als zij die hun activiteiten in het verleden hebben gestaakt. Dit heeft een lijst van 191 bedrijven opgeleverd met zowel operationele als gedeeltelijk operationele bedrijven in de vliegindustrie. Vervolgens zijn de bedrijven uit de lijst verwijderd die niet over genoeg data<sup>7</sup> beschikten voor de volledige periode 0 en degene die niet een vliegmaatschappij als kernactiviteit hadden; dit heeft geresulteerd in een aantal van 39 vliegmaatschappijen. Tot slot is gebleken dat drie vliegmaatschappijen enkele lange perioden met onverhandelde aandelen hebben en na deze te hebben verwijderd is er een eindlijst overgebleven van 36 vliegmaatschappijen. Deze 36 vliegmaatschappijen staan uiteengezet in tabel 1 van bijlage 1. Aan de hand van de slotkoersen van de vliegmaatschappijen gedurende periode 0 zijn de rendementen berekend.

---

<sup>6</sup> Lijst met bedrijven met SIC code 4512 verkregen uit Thomson One Banker.

<sup>7</sup> Slotkoersen in USD per dag verkregen uit Datastream.

Als marktindex is gekozen voor de MSCI World index. Deze index wordt berekend op basis van 1500 aandelen binnen 23 ontwikkelde landen en het is een gewogen index op basis van marktkapitalisatie. Deze index vormt een goede benadering voor de marktportfolio en wordt in de bestaande literatuur aangeraden wanneer aandelenkoersen uit meerdere landen worden gebruikt. Ook de verkregen slotkoersen<sup>8</sup> van de MSCI World index zijn gekozen binnen periode 0 en aan de hand van deze slotkoersen zijn de rendementen berekend.

## 3.2 Methode

### 3.2.1 Regressie

Om de bèta zo correct mogelijk te schatten wordt gebruikt gemaakt van een lineaire regressie op basis van Ordinary Least Squares (OLS)<sup>9</sup> (Brooks, 2008). Deze regressie heeft de vorm:

$$(3) \quad r_{i,t} = \beta_1 + \beta_2 r_{m,t} + \varepsilon_{i,t}$$

Hierbij is  $r_{i,t}$  de risicopremie van het aandeel van vliegmaatschappij  $i$  tijdens periode  $t$ ,  $\beta_1$  de constante,  $r_{m,t}$  de risicopremie van de marktindex tijdens periode  $t$ ,  $\beta_2$  de coëfficiënt van  $r_{m,t}$  en  $\varepsilon_{i,t}$  het residu tijdens periode  $t$ .

### 3.2.2 Chow breuk test

De Chow breuk test (Brooks, 2008) geeft aan of er een significant verschil aanwezig is tussen coëfficiënten van twee verschillende perioden. Hierbij worden de beta's van de periode afzonderlijk berekend en vervolgens getoetst aan de hand van de Chow breuk test. De Chow breuk test kan ook worden uitgevoerd door middel van dummy variabelen en een  $F$ -test<sup>10</sup>. Op deze manier worden de bèta's over de gehele periode berekend en wordt er een dummy variabele toegevoegd, die de periode in twee stukken verdeelt. In dit onderzoek wordt uitgegaan van de breuk test aan de hand van dummy variabelen, echter wordt ook ter controle de Chow breuk test uitgevoerd. Voor de eerste methode wordt aan vergelijking (3) een dummy variabele toegevoegd die de waarde 0 aanneemt voor periode 1, 10 oktober 1996 tot en met 10 september 2001, en de waarde 1 voor periode 2, 11

---

<sup>8</sup> Slotkoersen in USD per dag verkregen uit Datastream.

<sup>9</sup> Een OLS regressie berekent de coëfficiënt (de helling van de lijn) dusdanig dat alle gekwadrateerde verschillen tussen de geschatte coëfficiënt en de daadwerkelijke coëfficiënt bij elkaar opgeteld een zo laag mogelijke waarde geeft. Op deze manier is de gevonden coëfficiënt (in dit geval de bèta) de beste schatter voor de daadwerkelijke waarden, gezien deze geschatte coëfficiënt de minste afwijkingen vertoont met de werkelijke data (de gevonden lijn pas het beste tussen alle werkelijke bèta punten).

<sup>10</sup> De  $F$ -test kan meerdere hypothesen tegelijk onderzoeken en toetst in dit geval de hypothesen  $\beta_2 = 0$  en  $\beta_4 = 0$ .

september 2001 tot en met 11 augustus 2006. Aan de hand van de dummy variabelen is te toetsen of er eventueel een significant verschil is tussen de bètawaarden van de twee perioden. De formule voor de regressie ziet er als volgt uit:

$$(4) \quad r_{i,t} = \beta_1 + D_t \beta_2 + \beta_3 r_{m,t} + D_t \beta_4 r_{m,t} + \varepsilon_{i,t}$$

Hierbij is  $D_t$  de dummy variabele voor de constante en voor de hellingshoek, en zijn  $\beta_2$  en  $\beta_4$  de coëfficiënten gekoppeld aan de dummy variabele. Vervolgens kan aan de hand van de  $F$ -test worden bepaald of de coëfficiënten tussen de twee perioden significant van elkaar verschillen.

### 3.2.3 Predictive failure test

Voor de breuk testen is de periode opgedeeld in twee even grote perioden. De eerste periode bevat echter de internetbel van eind jaren negentig. Deze bel in de aandelenkoersen kan de bèta's van vliegmaatschappijen hebben beïnvloed, zonder dat het eigenlijke systematische risico van de maatschappijen was veranderd. De predictive failure test (Brooks, 2008) kan gebruikt worden, om de onderzochte perioden te veranderen en zo meer informatie te krijgen over de invloed van de internetbel. Deze test bekijkt of een lange periode een korte periode kan voorspellen, zowel achterwaarts als voorwaarts.

In dit onderzoek wordt een periode van vijf jaar gebruikt om een periode van één jaar te kunnen voorspellen en vervolgens wordt getest of dit al dan niet significant (on)mogelijk is. Voor deze test zijn andere perioden nodig dan voor de breuk testen. De perioden voor de achterwaartse methode zijn als volgt:

- Periode 3<sub>a</sub>: 10 oktober 2000 tot en met 11 augustus 2006 (6 jaar)
- Periode 3<sub>b</sub>: 11 september 2001 tot en met 11 augustus 2006 (5 jaar)
- Periode 3<sub>c</sub>: 10 oktober 2000 tot en met 10 september 2001 (1 jaar)

Periode 3<sub>a</sub> is nu de gehele periode en wordt gebruikt om te testen of periode 3<sub>b</sub> succesvol periode 3<sub>c</sub> kan voorspellen. Wanneer dit niet significant onmogelijk blijkt, verschillen de waarnemingen van periode 3<sub>c</sub> niet dusdanig van de periode na de aanslagen dat er een significant breuk aanwezig is. De gevonden significante breuken aan de hand van de breuk testen worden dan met name verklaard door de vier jaren voor periode 3<sub>c</sub>, welke grotendeels de internetbel bevatte. De internetbel kan derhalve mogelijk de rendementen van die vier jaren dusdanig hebben beïnvloed dat dit leidt tot significant verschillende bèta's van degene na de aanslagen.

Om hier nog meer inzicht in te krijgen wordt ook de voorwaartse methode uitgevoerd. De periode voor deze methode worden als volgt:

- Periode 4<sub>a</sub>: 10 oktober 1996 tot en met 12 augustus 2002 (6 jaar)
- Periode 4<sub>b</sub>: 10 oktober 1996 tot en met 10 september 2001 (5 jaar)
- Periode 4<sub>c</sub>: 11 september 2001 tot en met 12 augustus 2002 (1 jaar)

Wanneer deze test wel significante resultaten vertoont, dan wordt bevestigd dat de gevonden significante breuken door de breuk testen met name door de eerste 4 jaren van periode 1 worden bepaald, de periode met de internetbel.

#### 3.2.4 Heteroskedasticiteit en seriecorrelatie

Alle regressies worden getest op heteroskedasticiteit en seriecorrelatie. Heteroskedasticiteit wordt getest aan de hand van de test in White (1980). Er is sprake van heteroskedasticiteit, wanneer de residuen (de storingsfactoren  $\varepsilon_i$ ) divergerend zijn. Heteroskedasticiteit, afhankelijk van de vorm, zorgt ervoor dat de standaarddeviaties van de OLS regressie hoger of lager zijn dan bij afwezigheid van of correctie voor heteroskedasticiteit. Dit beïnvloedt vervolgens de significantie van de gevonden coëfficiënten. De remedie wordt eveneens uitgevoerd op basis van White (1980) of Newey en West (1987). De laatste correctie wordt echter alleen toegepast wanneer ook sprake is van seriecorrelatie, gezien deze beide problemen aanpakt.

Seriecorrelatie wordt getest op basis van Durbin en Watson (1951). Er is sprake van seriecorrelatie, wanneer de residuen elkaar door de tijd heen beïnvloeden. Het residu  $\varepsilon_t$  bevat dan informatie van residu  $\varepsilon_{t-1}$ . Seriecorrelatie, afhankelijk van de vorm, zorgt ervoor dat de standaarddeviaties van de OLS regressie hoger of lager zijn dan bij afwezigheid van of correctie voor seriecorrelatie. Dit beïnvloedt vervolgens de significantie van de gevonden coëfficiënten. Wanneer blijkt dat er sprake is van seriecorrelatie wordt de remedie uitgevoerd aan de hand van Newey en West (1987).



## 4 Resultaten

In dit hoofdstuk worden de resultaten besproken die volgen uit het onderzoek, zoals beschreven in hoofdstuk 3. Allereerst worden de resultaten besproken die verkregen zijn door de breuk test aan de hand van dummy variabelen en de Chow breuk test. De gevonden bèta's en de significantie van de breuken worden vergeleken met de literatuur. Vervolgens worden de resultaten van de predictive failure test besproken en worden de resultaten van de breuktest aan de hand van dummy variabelen onderzocht op mogelijke verbanden met de geografie van vluchtroutes.

### 4.1 Chow breuk test

Van alle geselecteerde vliegmaatschappijen zijn de bèta's berekend voor periode 0 (10-okt-1996 t/m 11-aug-2006), voor periode 1 (10-okt-1996 t/m 10-sep-2001) en voor periode 2 (11-sep-2001 t/m 11-aug-2006). Vervolgens is de stabiliteit van de bèta's getest aan de hand van dummy variabelen in combinatie met een F-test en de Chow breuk test. Beide methoden zijn hetzelfde en behoren dezelfde resultaten op te leveren, voor de volledigheid is hier echter gekozen om beide methoden toe te passen en er bleken kleine verschillen tussen de uitkomsten te bestaan. Deze verschillen zijn veroorzaakt door correcties in heteroskedasticiteit en/of seriecorrelatie. De berekende bèta's en de resultaten van beide testen zijn de te vinden in tabel 1.

#### 4.1.1 Bèta's

De bèta's voor periode 0 zijn significant (5% niveau) tot zeer significant (1% niveau) met uitzondering van vier vliegmaatschappijen. In periode 1 en periode 2 is dit minder het geval, hoewel in beide gevallen de meerderheid significant tot zeer significant is. De berekende gemiddelden zijn allen zeer significant. Opvallend zijn de lage waarden van Great Lakes Aviation Limited en Cathay Pacific Airways Limited en de sterk negatieve waarde van PAL Holdings Inc. in periode 2. Ook de negatieve bèta tegen de nul aan van Spicejet Limited in periode 1 is opmerkelijk. In periode 2 hebben 25 vliegmaatschappijen een hogere bèta dan in periode 1. Dit betreft bijna alle vliegmaatschappijen uit de VS en Europa (EU), namelijk 18 van de 20.

Wanneer de gevonden bèta's vergeleken worden met de bèta's vermeldt in Morrell (2007) dan valt het gemiddelde van alle vliegmaatschappijen over de gehele periode nog net in het bereik van Morrell's 1,2 tot 1,6 in de begin jaren negentig. Het totaal gemiddelde van periode 1 valt echter een stuk lager uit dan Morrell zijn stelling over de bèta's van begin jaren negentig. Wanneer deze stelling klopt zouden de bèta's volgens de berekening in deze scriptie dus zijn gedaald alvorens weer te zijn gestegen in periode 2. Vergeleken met Drakos (2003) zijn de gevonden bèta's voor de totaal gemiddelden licht hoger, maar is de verhoging ongeveer hetzelfde voor zowel de gehele periode, als

periode 1 en 2. Hiermee volgen de bèta's in zijn onderzoek en deze scriptie dan ook een soortgelijk patroon.

Tabel 1. Bèta's en breuktesten.

Land	Vliegmaatschappij	$\beta$ hele periode (Std. Dev.)	$\beta$ Voor 9/11 (Std. Dev.)	$\beta$ Na 9/11 (Std. Dev.)	Dummy variabelen F-statistiek (2,116)	Chow breuk test F-statistiek (2,116)
USA	Airtran Holdings Inc	1.269 (0.341) **	0.924 (0.491)	1.693 (0.514) **	0.677	0.677
USA	Alaska Air Group Inc	1.503 (0.194) **	1.205 (0.324) **	2.038 (0.329) **	2.281	2.281
USA	AMR Corp.	2.781 (0.383) **	1.033 (0.261) **	5.616 (0.697) **	10.356 **	21.803 **
USA	Continental Airlines Inc	2.373 (0.342) **	1.127 (0.247) **	4.453 (0.659) **	9.860 **	13.004 **
USA	Delta Air Lines	1.939 (0.376) **	0.991 (0.184) **	3.748 (0.799) **	6.086 **	7.746 **
USA	Frontier Airlines Holdings Inc	1.355 (0.351) **	0.600 (0.453)	2.726 (0.560) **	4.757 *	4.757 *
USA	Great Lakes Aviation Limited	0.746 (0.547)	0.822 (0.591)	0.101 (1.320)	1.247	1.247
USA	Mair Holdings Inc	0.932 (0.251) **	1.233 (0.353) **	0.548 (0.387)	0.950	0.950
USA	Mesa Air Group Inc	1.679 (0.406) **	0.988 (0.400) *	2.833 (0.792) **	2.417	2.417
USA	Northwest Airlines	1.834 (0.326) **	1.272 (0.323) **	2.997 (0.622) **	4.287 *	4.287 *
USA	Skywest Inc	1.401 (0.280) **	1.154 (0.412) **	2.151 (0.386) **	3.498 *	3.498 *
USA	Southwest Airlines Company	0.987 (0.146) **	0.937 (0.215) **	1.218 (0.209) **	1.700	1.700
	<i>Gemiddeld USA</i>	<i>1.567 (0.182) **</i>	<i>1.024 (0.163) **</i>	<i>2.510 (0.344) **</i>	<i>7.568 **</i>	<i>8.869 **</i>
FRA	Air France-KLM	1.163 (0.370) **	0.545 (0.549)	2.120 (0.285) **	4.259 *	2.834
ITA	Alitalia	1.132 (0.310) **	0.958 (0.519)	1.641 (0.322) **	1.217	1.217
AUT	Austrian Airlines AG	0.715 (0.214) **	0.219 (0.244)	1.373 (0.383) **	3.671 *	3.671 *
GBR	British Airways PLC	1.490 (0.201) **	0.768 (0.245) **	2.476 (0.314) **	9.771 **	9.771 **
GBR	Dart Group PLC	0.672 (0.204) **	0.083 (0.174)	1.494 (0.403) **	7.575 **	5.989 **
DEU	Deutsche Lufthansa AG	1.346 (0.148) **	1.121 (0.213) **	1.696 (0.219) **	1.701	1.701
FIN	Finnair OYJ	0.605 (0.166) **	0.445 (0.191) *	0.531 (0.293)	4.483 *	4.483 *
SWE	SAS AB	1.056 (0.185) **	0.303 (0.199)	2.048 (0.305) **	13.127 **	13.127 **
	<i>Gemiddeld EU</i>	<i>1.022 (0.121) **</i>	<i>0.555 (0.150) **</i>	<i>1.672 (0.180) **</i>	<i>11.710 **</i>	<i>11.710 **</i>
NZL	Air New Zealand Limited	0.984 (0.245) **	1.236 (0.282) **	0.425 (0.360)	1.801	1.801
JPN	All Nippon Airways Company Limited	0.726 (0.212) **	0.493 (0.301)	0.866 (0.318) **	1.575	1.575
HKG	Cathay Pacific Airways Limited	0.814 (0.284) **	1.079 (0.344) **	0.289 (0.239)	2.042	1.925
TWN	China Airlines Limited	0.869 (0.211) **	0.453 (0.223) *	1.323 (0.398) **	2.869	2.869
JPN	Japan Airlines Corp.	0.702 (0.237) **	0.422 (0.352)	1.015 (0.336) **	0.986	0.986
ISR	Knafaim Holdings Limited	1.060 (0.246) **	1.307 (0.342) **	0.764 (0.387)	0.678	0.678
KOR	Korean Air Lines Company Limited	1.999 (0.367) **	1.987 (0.558) **	1.895 (0.512) **	0.135	0.135
CHL	Lan Airlines SA	1.957 (0.289) **	2.026 (0.456) **	1.922 (0.373) **	0.080	0.080
MYS	Malaysian Airline System Berhad	0.771 (0.361) *	0.938 (0.617)	0.468 (0.359)	0.206	0.206
PAK	Pakistan International Airlines	0.780 (0.475)	0.390 (0.654)	0.983 (0.755)	0.959	0.959
PHL	Pal Holdings Inc	0.830 (0.883)	2.487 (0.673) **	-2.297 (1.827)	3.930 *	3.930 *
AUS	Qantas Airways Limited	0.813 (0.166) **	0.693 (0.263) *	0.910 (0.210) **	0.509	0.509
SGP	Singapore Airlines Limited	0.884 (0.163) **	0.869 (0.254) **	0.860 (0.218) **	0.090	0.090
IND	Spicejet Limited	0.960 (0.744)	-0.031 (1.065)	2.104 (1.116)	1.224	1.224
THA	Thai Airways International Pub. Co.	1.073 (0.285) **	1.022 (0.386) *	0.960 (0.465) *	0.501	0.501
BRA	Viacao Aerea Riograndense SA	1.665 (0.761) *	0.639 (0.713)	2.822 (1.533)	1.275	1.275
	<i>Gemiddeld rest van de wereld</i>	<i>1.055 (0.150) **</i>	<i>1.001 (0.187) **</i>	<i>0.957 (0.259) **</i>	<i>1.707</i>	<i>1.707</i>
	<i>Gemiddeld totaal</i>	<i>1.218 (0.110) **</i>	<i>0.909 (0.107) **</i>	<i>1.634 (0.209) **</i>	<i>5.540 **</i>	<i>5.540 **</i>
	<i>Mediaan totaal</i>	<i>1.055 (0.106) **</i>	<i>0.739 (0.105) **</i>	<i>1.475 (0.197) **</i>	<i>6.395 **</i>	<i>6.395 **</i>

\* = significant op het 5% niveau

\*\* = significant op het 1% niveau

Noot: Deze tabel bevat de berekende bèta's over periode 0, periode 1 en periode 2 en de resultaten van de breuktest aan de hand van dummy variabelen en de Chow test. De cijfers tussen haakjes achter de F-statistiek zijn de vrijheidsgraden. Alle uitkomsten zijn getest op heteroskedasticiteit en serierecorrelatie.

#### 4.1.2 Parameter Stabiliteit

Zoals in tabel 1 te zien is laten de F-test op de dummy variabelen en de Chow breuk test ongeveer dezelfde resultaten zien. Slechts bij enkele vliegmaatschappijen blijken de waarden niet overeen te komen en dit komt door het feit dat er bij de regressies met dummy variabelen heteroskedasticiteit en/of serierecorrelatie is geconstateerd en hiervoor is gecorrigeerd. Alleen hierdoor zijn de resultaten op enkele punten anders en blijkt slechts Air-France KLM niet significant te zijn bij de Chow breuk test, terwijl deze het wel is aan de hand van de dummy variabelen. De methode van de dummy

variabelen vormt de uitgangspositie van deze scriptie en gezien de resultaten van de Chow breuk test nagenoeg overeenkomen, wordt verder uitgegaan van de methode met dummy variabelen.

Zes van de twaalf vliegmaatschappijen gevestigd in de Verenigde Staten vertonen een significante breuk in de bèta waarden en ook het gemiddelde van alle vliegmaatschappijen uit de VS vertoont een significante breuk. Met betrekking tot de Europese Unie vertonen zes van de acht vliegmaatschappijen een significante breuk en vertoont ook hier het gemiddelde een significante breuk. Van de vliegmaatschappijen gevestigd in de rest van de wereld laat slechts PAL Holdings Inc. een significante breuk zien. Hier is de gevonden bèta van periode 2 echter opmerkelijk en mogelijk onjuist. Het totaal gemiddelde van de vliegmaatschappijen gevestigd in de rest van de wereld vertoont geen significante breuk. Het totaal gemiddelde van alle vliegmaatschappijen vertoont een significante breuk. De oorzaak hiervoor blijkt echter voornamelijk door de vliegmaatschappijen gevestigd in de VS en de EU te worden veroorzaakt. De conclusie dat de gemiddelde bèta van alle vliegmaatschappijen een significante breuk vertoont lijkt daarom ook een vertekende conclusie. Voor de vliegmaatschappijen gevestigd in de VS en EU klopt dit wel.

#### *4.2 Predictive failure test*

De predictive failure test is uitgevoerd om meer te weten te komen over de stabiliteit van de gevonden bèta's en om een indicatie te krijgen van de invloed van de internetbel. De resultaten van de achterwaartse test en de voorwaartse test zijn te vinden in tabel 2.

De achterwaartse test is uitgevoerd om te onderzoeken of er een significante breuk zit tussen 1 jaar voor de aanslagen en 5 jaar erna. Bij slechts 4 vliegmaatschappijen wordt een significante breuk gevonden en dit is beduidend minder dan de breuk test tussen twee perioden van 5 jaar. Het grootste deel van de gevonden significante breuken in de breuk test wordt klaarblijkelijk veroorzaakt door de rendementen in de periode van 10 oktober 1996 tot en met 8 september 2000.

De resultaten van de voorwaartse test laten zien dat er bij 13 vliegmaatschappijen significante breuken zijn tussen de bèta's van 5 jaar voor de aanslagen en 1 jaar erna. Zeven van de significante resultaten komen overeen met de resultaten van de breuk test en zes van de significante resultaten niet.

De resultaten van zowel de achterwaartse als de voorwaartse test laten zien dat voornamelijk de periode van 5 jaar voor de aanslagen veel invloed heeft op de gevonden significante breuken tussen de bèta's aan de hand van de dummy variabelen methode. Een groot deel van deze periode bevat de internetbel en hierdoor is het mogelijk dat de internetbel invloed heeft op de berekende bèta's.

Tabel 2. Achterwaartse en voorwaartse predictive failure test.

Land	Vliegmaatschappij	Dummyvariabelen F-statistiek (2,116)	PF Achterwaarts F-statistiek (12,58)	PF Voorwaarts F-statistiek (12,58)
USA	Airtran Holdings Inc	0.677	1.311	0.600
USA	Alaska Air Group Inc	2.281	1.053	1.169
USA	AMR Corp.	10.356 **	1.367	4.359 **
USA	Continental Airlines Inc	9.860 **	0.845	7.954 **
USA	Delta Air Lines	6.086 **	0.452	4.966 **
USA	Frontier Airlines Holdings Inc	4.757 *	1.468	1.222
USA	Great Lakes Aviation Limited	1.247	0.696	1.321
USA	Mair Holdings Inc	0.950	0.248	1.057
USA	Mesa Air Group Inc	2.417	0.827	2.525 **
USA	Northwest Airlines	4.287 *	0.604	2.108 *
USA	Skywest Inc	3.498 *	1.343	0.975
USA	Southwest Airlines Company	1.700	1.993 *	0.797
	<i>Gemiddeld USA</i>	<i>7.568 **</i>	<i>1.022</i>	<i>4.748 **</i>
FRA	Air France-KLM	4.259 *	0.889	0.349
ITA	Alitalia	1.217	0.869	0.253
AUT	Austrian Airlines AG	3.671 *	1.128	3.027 **
GBR	British Airways PLC	9.771 **	1.999 *	2.506 **
GBR	Dart Group PLC	7.575 **	0.686	1.999 *
DEU	Deutsche Lufthansa AG	1.701	1.537	1.126
FIN	Finnair OYJ	4.483 *	1.003	1.240
SWE	SAS AB	13.127 **	1.636	2.196 *
	<i>Gemiddeld EU</i>	<i>11.710 **</i>	<i>2.055 *</i>	<i>1.844</i>
NZL	Air New Zealand Limited	1.801	1.201	6.514 **
JPN	All Nippon Airways Company Limited	1.575	0.329	1.047
HKG	Cathay Pacific Airways Limited	2.042	1.126	0.718
TWN	China Airlines Limited	2.869	0.836	3.475 **
JPN	Japan Airlines Corp.	0.986	1.023	1.282
ISR	Knafaim Holdings Limited	0.678	0.700	0.993
KOR	Korean Air Lines Company Limited	0.135	0.199	1.557
CHL	Lan Airlines SA	0.080	0.705	0.453
MYS	Malaysian Airline System Berhad	0.206	1.620	0.599
PAK	Pakistan International Airlines	0.959	0.294	2.801 **
PHL	Pal Holdings Inc	3.930 *	0.323	1.103
AUS	Qantas Airways Limited	0.509	3.588 **	0.859
SGP	Singapore Airlines Limited	0.090	0.981	1.246
IND	Spicejet Limited	1.224	0.514	0.598
THA	Thai Airways International Pub. Co.	0.501	0.385	2.456 *
BRA	Viacao Aerea Riograndense SA	1.275	0.178	0.928
	<i>Gemiddeld rest van de wereld</i>	<i>1.707</i>	<i>0.602</i>	<i>2.803 **</i>
	<i>Gemiddeld totaal</i>	<i>5.540 **</i>	<i>0.821</i>	<i>6.434 **</i>
	<i>Mediaan totaal</i>	<i>6.395 **</i>	<i>0.780</i>	<i>6.693 **</i>

\* = significant op het 5% niveau

\*\* = significant op het 1% niveau

Noot: Deze tabel geeft de resultaten weer van de achterwaartse en voorwaartse predictive failure test. Ter vergelijking met de breuk test zijn ook deze resultaten toegevoegd.

#### 4.3 Geografie van de vluchtroutes

De vliegmaatschappijen zijn naast land van herkomst ook ingedeeld naar geografie van de vluchtroutes. Mogelijk kunnen hieruit verbanden worden afgeleid tussen significante breuken en vluchtroutes naar bepaalde continenten. Per vliegmaatschappij is bekeken naar welke continenten zij vliegen en wat het zwaartepunt van de vluchtroutes is. De resultaten hiervan worden weergegeven in tabel 1 en 2 van bijlage 2. De zwaartepunten van de vluchtroutes komen voor alle vliegmaatschappijen, behalve Knafaim Holdings Limited (gevestigd in Azië, zwaartepunt Europa), overeen met het continent waarop het hoofdkantoor is gevestigd. De vliegmaatschappijen met een

significante breuk vliegen dan ook voornamelijk op Europa en Noord-Amerika, op PAL Holdings na die voornamelijk op Azië vliegt.

Ook is er per continent bekeken welke vliegmaatschappijen een significante breuk vertonen. Deze resultaten zijn bijgevoegd in de tabellen 4 tot 9 van bijlagen 2 en 3. Noord-Amerika blijkt 11 van de 13 vliegmaatschappijen te bevatten met significante breuken. Voor Europa en Azië zijn dit er 10 en voor Australië slechts 2.

In tabel 3 zijn de significante breuken gesorteerd op het aantal continenten waar een vliegmaatschappij op vliegt. Hier blijkt geen verband mee te zijn, aangezien de significante breuken verspreid zijn over de verschillende aantallen continenten. Het maakt dan ook niet uit of een maatschappij op veel of alle continenten vliegt vergeleken met een maatschappij die slechts op één continent vliegt.

Tabel 3. Geografie van de vluchtroutes.

Land	Vliegmaatschappij	Breuk test F-statistiek (2,116)	Zwaartepunt	Vluchten geografisch							Aantal
				Continenten							
GBR	British Airways PLC	9.771 **	Europa	N-A	Z-A	Eur	Az	Afr	Aus	6	
USA	Delta Air Lines	6.086 **	Noord-Amerika	N-A	Z-A	Eur	Az	Afr		5	
FRA	Air France-KLM	4.259 *	Europa	N-A	Z-A	Eur	Az	Afr		5	
DEU	Deutsche Lufthansa AG	1.701	Europa	N-A	Z-A	Eur	Az	Afr		5	
ITA	Alitalia	1.217	Europa	N-A	Z-A	Eur	Az	Afr		5	
ISR	Knafaim Holdings Limited	0.678	Europa	N-A	Z-A	Eur	Az	Afr		5	
USA	AMR Corp.	10.356 **	Noord-Amerika	N-A	Z-A	Eur	Az			4	
USA	Continental Airlines Inc	9.860 **	Noord-Amerika	N-A	Z-A	Eur	Az			4	
AUT	Austrian Airlines AG	3.671 *	Europa	N-A		Eur	Az	Afr		4	
TWN	China Airlines Limited	2.869	Azië	N-A		Eur	Az		Aus	4	
HKG	Cathay Pacific Airways Limited	2.042	Azië	N-A		Eur	Az		Aus	4	
AUS	Qantas Airways Limited	0.509	Australië	N-A		Eur	Az		Aus	4	
KOR	Korean Air Lines Company Limited	0.135	Azië	N-A		Eur	Az		Aus	4	
SGP	Singapore Airlines Limited	0.090	Azië	N-A		Eur	Az		Aus	4	
SWE	SAS AB	13.127 **	Europa	N-A		Eur	Az			3	
FIN	Finnair OYJ	4.483 *	Europa	N-A		Eur	Az			3	
USA	Northwest Airlines	4.287 *	Noord-Amerika	N-A		Eur	Az			3	
JPN	All Nippon Airways Company Limited	1.575	Azië	N-A		Eur	Az			3	
JPN	Japan Airlines Corp.	0.986	Azië	N-A		Eur	Az			3	
PAK	Pakistan International Airlines	0.959	Azië	N-A		Eur	Az			3	
NZL	Air New Zealand Limited	1.801	Australië	N-A			Az		Aus	3	
THA	Thai Airways International Pub. Co.	0.501	Azië			Eur	Az		Aus	3	
MYS	Malaysian Airline System Berhad	0.206	Azië			Eur	Az		Aus	3	
PHL	Pal Holdings Inc	3.930 *	Azië				Az		Aus	2	
USA	Mesa Air Group Inc	2.417	Noord-Amerika	N-A	Z-A					2	
CHL	Lan Airlines SA	0.080	Zuid-Amerika	N-A	Z-A					2	
GBR	Dart Group PLC	7.575 **	Europa			Eur				1	
USA	Frontier Airlines Holdings Inc	4.757 *	Noord-Amerika	N-A						1	
USA	Skywest Inc	3.498 *	Noord-Amerika	N-A						1	
USA	Alaska Air Group Inc	2.281	Noord-Amerika	N-A						1	
USA	Southwest Airlines Company	1.700	Noord-Amerika	N-A						1	
USA	Great Lakes Aviation Limited	1.247	Noord-Amerika	N-A						1	
USA	Mair Holdings Inc	0.950	Noord-Amerika	N-A						1	
USA	Airtran Holdings Inc	0.677	Noord-Amerika	N-A						1	
BRA	Viacao Aerea Riograndense SA	1.275	Zuid-Amerika		Z-A					1	
IND	Spicejet Limited	1.224	Azië				Az			1	

\* = significant op het 5% niveau

\*\* = significant op het 1% niveau

Noot: Deze tabel bevat geografische gegevens van de vluchtroutes. Het zwaarte punt van de vluchtroutes is er in opgenomen, evenals welke continenten een vliegmaatschappij aan doet. De vliegmaatschappijen zijn gesorteerd op het aantal continenten waar zij op vliegen. Afkortingen: N-A, Noord-Amerika; Z-A, Zuid-Amerika; Eur, Europa; Az, Azië; Afr, Afrika; Aus, Australië.

## 5 Conclusie

Van de 36 geselecteerde vliegmaatschappijen is het systematisch risico, de bèta, berekend over de periode 10 oktober 1996 tot en met 11 augustus 2006 en verschillende subperioden daartussen. Aan de hand van testen is bekeken of deze bèta waarden een significante breuk vertoonden op 11 september 2001.

Zes van de 12 vliegmaatschappijen uit de VS vertonen een significante breuk en dit geldt ook voor 6 van de 8 vliegmaatschappijen uit de EU. Ook de gemiddelden van zowel de vliegmaatschappijen uit de VS als die uit de EU geven een significante breuk aan. Eén vliegmaatschappij uit Azië bevat een significante breuk, echter zijn de bèta waarden dermate opmerkelijk, dat de betrouwbaarheid hiervan ter discussie kan worden gesteld. De overige vliegmaatschappijen uit de rest van de wereld blijken geen significante breuken te hebben, evenals het gemiddelde hiervan.

Om inzicht te krijgen in de mogelijke invloed van de internetbel op de gevonden waarden zijn de achterwaartse en voorwaartse predictive failure tests uitgevoerd. De achterwaartse test levert weinig significante resultaten op. Dit betekent dat de periode waarin de internetbel zich bevond een grotere bijdrage levert aan de significante breuken in de bèta's dan het laatste jaar voor de aanslagen van 11 september. Dit wordt bevestigd door de voorwaartse test, aangezien deze meerdere significante resultaten oplevert, voor een deel overeenkomstig met de breuk testen.

Er is gekeken in hoeverre de gevonden significante breuken kunnen worden verklaard aan de hand van de geografie van de vluchtroutes. De vliegmaatschappijen zijn op het zwaartepunt van en per continent van de vluchtroutes gesorteerd, maar hieruit is niets bijzonders gebleken. Vervolgens zijn de vliegmaatschappijen gesorteerd op het aantal continenten waar zij heen vliegen, maar ook hier kunnen geen bijzonderheden uit worden afgeleid. Zowel vliegmaatschappijen met vluchten naar veel verschillende continenten bleken significante breuken te hebben, evenals vliegmaatschappijen die slechts op enkele continenten vliegen.

De vliegmaatschappijen uit de VS en EU bleken beiden gemiddeld een significante breuk te hebben in de bèta waarden op 11 september 2001. Het systematisch risico van deze vliegmaatschappijen is daarmee significant hoger dan voor de aanslagen. In die periode na de aanslagen heeft dit gevolgen gehad voor de geëiste rendementen van investeerders, evenals de vermogenskostenvoet van de vliegmaatschappijen. Daarnaast toont dit onderzoek aan dat bij dergelijke gebeurtenissen het systematisch risico van vliegmaatschappijen mogelijk significant kan veranderen. Voor zowel investeerders als voor de vliegmaatschappijen zelf is het van belang om hier rekening mee te houden, gezien beiden aanpassingen in hun verwachtingen zullen moeten maken.

Belangrijk is echter om te vermelden dat niet uitgesloten kan worden dat de internetbel de gevonden bèta's en daarmee de significante breuken heeft beïnvloed. Dit vormt een belangrijke

beperking om zonder meer te kunnen concluderen dat de significante breuken zijn veroorzaakt door de aanslagen van 11 september 2001.

Daarom is het interessant om nader onderzoek naar de invloed van de internetbel uit te voeren, evenals de mogelijkheid om voor de eventuele effecten hiervan te controleren. Daarnaast kan verder onderzoek uitwijzen of er geen andere factoren van invloed waren op de significante breuk op 11 september 2001. Hierbij valt te denken aan wijzigingen bij de vliegmaatschappijen in de VS en EU op het gebied van financieringsstructuur en de bedrijfsvoering.

In ieder geval tonen de resultaten van het onderzoek in deze scriptie aan dat de bèta waarden van de geselecteerde vliegmaatschappijen uit de VS en EU een significante breuk vertonen op 11 september 2001.

## 6 Referentielijst

- Alexander, G.J., Chervany, N.L. 1980. "On the estimation and stability of beta". *The Journal of Financial and Quantitative Analysis*. Vol. 15 pp. 123-137.
- Allen, S.A., Cunningham, L.F., Wood, W.R. 1990. "Airline industry deregulation and changes in systemic risk." *Transportation*. Vol. 17 pp. 49-66.
- Banz, R.W. 1981. "The relationship between return and market value of common stocks." *Journal of Financial Economics*. Vol. 9 pp. 3-18.
- Black, F., Jensen, M.C., Scholes, M. 1972. "The capital asset pricing model: some empirical tests." *Studies in the Theory of Capital Markets*. New York: Praeger Publishers Inc.
- Black, F. 1993. "Beta and return." *The Journal of Portfolio Management*. Vol. 20 pp. 8-18.
- Brooks, C. 2008. *Introductory econometrics for finance*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Bruner, R.F., Eades, K.M., Harris, R.S., Higgins, R.C. 1998. "Best practices in estimating the cost of capital: Survey and synthesis." *Financial Practice and Education*. Spring/Summer, pp. 13-28.
- Carter, D., Simkins, B. 2004. "The market's reaction to unexpected, catastrophic events: the case of airline stock returns and the September 11th attacks." *The Quarterly Review of Economics and Finance*. Vol. 44 pp. 539-558.
- Cunningham, L.F., Slovin, M.B., Wood, W.R., Zaima, J.K. 1988. "Systemic risk in the deregulated airline industry." *Journal of Transport Economics and Policy*. Vol. 22 pp. 345-353.
- Damodaran, A. 2006. *Damodaran on valuation: security analysis for investment and corporate finance*. Hoboken, New Jersey: John Wiley & Sons, Inc.
- Drakos, K. 2004. "Terrorism-induced structural shifts in Financial risk: airline stocks in the aftermath of the September 11th terror attacks." *European Journal of Political Economy*. Vol. 20 pp. 435-446.
- Durbin, J., Watson, G.S. 1951. "Testing for serial correlation in least squares regression." *Biometrika*. Vol. 38 pp. 159-171.
- Fama, E.F. 1965. "The behavior of stock-market prices." *The Journal of Business*. Vol. 38. pp. 34-105.
- Fama, E.F., French, K.R. 1992. "The cross-section of expected stock returns." *Journal of Finance*. Vol. 47 pp. 427-465.
- Fama, E.F., French, K.R. 1988. "Permanent and temporary components of stock prices." *Journal of Political Economy*. Vol. 96 pp. 246-273.
- Graham, J.R., Harvey, C.R. 2001. "The theory and practice of corporate finance: evidence from the field." *Journal of Financial Economics*. Vol. 60 187-243.
- Graham, J.R., Harvey, C.R. 2003. "Expectations of equity risk premia, volatility and asymmetry." Working paper no. 8678. National Bureau of Economic Research (Cambridge, MA).
- Hirshleifer, J. 1961. "Risk, the discount rate and investment decisions." *The American Economic Review*. Vol. 51 pp. 112-120.
- Hung, J., Liu, Y. 2005. "An examination of factors influencing airline beta values." *Journal of Air Transport Management*. Vol. 11 291-296.



- Koller, T., Goedhart, M., Wessels, D. 2005. *Valuation: Measuring and Managing the Value of Companies*. Hoboken, New Jersey: John Wiley & Sons, Inc.
- Lee, J.-S., Jang, S. 2006. "The systematic-risk determinants of the US airline industry." *Tourism Management*. Vol. 28 pp. 434-442.
- Lintner, J. 1965. "The valuation of risk assets and the selection of risky investments in stock portfolios and capital budgets." *Review of Economics and Statistics*. Vol. 47 13-37 (February).
- Markowitz, H. M. 1952. "Portfolio selection." *Journal of Finance*. Vol. 7 77-91.
- MacKinlay, A.C. 1997. "Events studies in economics and finance." *Journal of Economic Literature*. Vol. 25 pp. 13-39.
- Merton, R. 1980. "On estimating the expected return on the market." *Journal of Financial Economics*. Vol. 8 pp. 323-361.
- Morrell, P.S. 2007. *Airline Finance*. Ashgate: Aldershot.
- Poterba, J.M., Summers, L.H. 1988. "Mean reversion in stock prices: Evidence and implications." *Journal of Financial Economics*. Vol. 22 pp. 27-59.
- Newey, W.K., West, K.D. 1987. "A simple positive-definite heteroskedasticity and autocorrelation-consistent covariance matrix." *Econometrica*. Vol. 55 pp. 703-708.
- Ross, S.A. 1976. "The arbitrage theory of capital asset pricing." *Journal of Economic Theory*. Vol. 13 pp. 341-60.
- Sharpe, W.F. 1964. "Capital asset prices: A theory of market equilibrium under conditions of risk." *Journal of Finance*. Vol. 19 425-442.
- Trahan, E.A., Gitman, L.J. 1995. "Bridging the theory-practice gap in corporate finance: A survey of chief financial officers." *The Quarterly Review of Economics and Finance*. Vol. 35 pp. 73-87.
- Treynor, J.L. 1961. "Market value, time, and risk." *Unpublished manuscript*.
- Treynor, J.L. 1962. "Toward a theory of market value of risky assets." *Unpublished manuscript*.
- Turner, S., Morrell, P. 2003. "An evaluation of airline beta values and their application in calculating the cost of equity capital." *Journal of Air Transport Management*. Vol. 9 pp. 201-209.
- White, H. 1980. "A Heteroskedasticity-consistent covariance matrix estimator and a direct test for heteroskedasticity." *Econometrica*. Vol. 48 pp. 817-838.

## **Bijlagen**

Bijlage 1 – Tabel 1

Bijlage 2 – Tabel 2-5

Bijlage 3 – Tabel 6-9

## Bijlage 1

Tabel 1. Vliegmaatschappijen in steekproef.

Vliegmaatschappij	Land hoofdkantoor
Air France-KLM	FRA
Air New Zealand Limited	NZL
Airtran Holdings Inc	USA
Alaska Air Group Inc	USA
Alitalia	ITA
All Nippon Airways Company Limited	JPN
AMR Corp.	USA
Austrian Airlines AG	AUT
British Airways PLC	GBR
Cathay Pacific Airways Limited	HKG
China Airlines Limited	TWN
Continental Airlines Inc	USA
Dart Group PLC	GBR
Delta Air Lines	USA
Deutsche Lufthansa AG	DEU
Finnair OYJ	FIN
Frontier Airlines Holdings Inc	USA
Great Lakes Aviation Limited	USA
Japan Airlines Corp.	JPN
Knafaim Holdings Limited	ISR
Korean Air Lines Company Limited	KOR
Lan Airlines SA	CHL
Mair Holdings Inc	USA
Malaysian Airline System Berhad	MYS
Mesa Air Group Inc	USA
Northwest Airlines	USA
Pakistan International Airlines	PAK
Pal Holdings Inc	PHL
Qantas Airways Limited	AUS
SAS AB	SWE
Singapore Airlines Limited	SGP
Skywest Inc	USA
Southwest Airlines Company	USA
Spicejet Limited	IND
Thai Airways International Public Company	THA
Viacao Aerea Riograndense SA	BRA

*Bron:* Thomson One Banker (2009)

## Bijlage 2

### Tabel 2. Gesorteerd op significantie van de vluchtroutes.

Land	Vliegmaatschappij	Break test	Vluchten Geografisch				
		F-statistiek (2,116)	Zwaartepunt	Continenten			
SWE	SAS AB	13.127 **	Europa	N-A	Eur	Az	
USA	AMR Corp.	10.356 **	Noord-Amerika	N-A	Z-A	Eur	Az
USA	Continental Airlines Inc	9.860 **	Noord-Amerika	N-A	Z-A	Eur	Az
GBR	British Airways PLC	9.771 **	Europa	N-A	Z-A	Eur	Az Afr Aus
GBR	Dart Group PLC	7.575 **	Europa			Eur	
USA	Delta Air Lines	6.086 **	Noord-Amerika	N-A	Z-A	Eur	Az Afr
USA	Frontier Airlines Holdings Inc	4.757 *	Noord-Amerika	N-A			
FIN	Finnair OYJ	4.483 *	Europa	N-A	Eur	Az	
USA	Northwest Airlines	4.287 *	Noord-Amerika	N-A	Eur	Az	
FRA	Air France-KLM	4.259 *	Europa	N-A	Z-A	Eur	Az Afr
PHL	Pal Holdings Inc	3.930 *	Azie			Az	Aus
AUT	Austrian Airlines AG	3.671 *	Europa	N-A	Eur	Az	Afr
USA	Skywest Inc	3.498 *	Noord-Amerika	N-A			
TWN	China Airlines Limited	2.869	Azie	N-A	Eur	Az	Aus
USA	Mesa Air Group Inc	2.417	Noord-Amerika	N-A	Z-A		
USA	Alaska Air Group Inc	2.281	Noord-Amerika	N-A			
HKG	Cathay Pacific Airways Limited	2.042	Azie	N-A	Eur	Az	Aus
NZL	Air New Zealand Limited	1.801	Australië	N-A		Az	Aus
DEU	Deutsche Lufthansa AG	1.701	Europa	N-A	Z-A	Eur	Az Afr
USA	Southwest Airlines Company	1.700	Noord-Amerika	N-A			
JPN	All Nippon Airways Company Limited	1.575	Azie	N-A	Eur	Az	
BRA	Viacao Aerea Riograndense SA	1.275	Zuid-Amerika		Z-A		
USA	Great Lakes Aviation Limited	1.247	Noord-Amerika	N-A			
IND	Spicejet Limited	1.224	Azie			Az	
ITA	Alitalia	1.217	Europa	N-A	Z-A	Eur	Az Afr
JPN	Japan Airlines Corp.	0.986	Azie	N-A	Eur	Az	
PAK	Pakistan International Airlines	0.959	Azie	N-A	Eur	Az	
USA	Mair Holdings Inc	0.950	Noord-Amerika	N-A			
ISR	Knafaim Holdings Limited	0.678	Europa	N-A	Z-A	Eur	Az Afr
USA	Airtran Holdings Inc	0.677	Noord-Amerika	N-A			
AUS	Qantas Airways Limited	0.509	Australië	N-A	Eur	Az	Aus
THA	Thai Airways International Pub. Co.	0.501	Azie		Eur	Az	Aus
MYS	Malaysian Airline System Berhad	0.206	Azie		Eur	Az	Aus
KOR	Korean Air Lines Company Limited	0.135	Azie	N-A	Eur	Az	Aus
SGP	Singapore Airlines Limited	0.090	Azie	N-A	Eur	Az	Aus
CHL	Lan Airlines SA	0.080	Zuid-Amerika	N-A	Z-A		

\* = significant op het 5% niveau  
 \*\* = significant op het 1% niveau

### Tabel 4. Gesorteerd op Noord-Amerika

Land	Vliegmaatschappij	Dummy variabelen F-statistiek (2,116)	Vluchten geografisch						
			Continenten					Zwaartepunt	
GBR	British Airways PLC	9.771 **	N-A	Z-A	Eur	Az	Afr	Aus	Europa
USA	Delta Air Lines	6.086 **	N-A	Z-A	Eur	Az	Afr		Noord-Amerika
USA	AMR Corp.	10.356 **	N-A	Z-A	Eur	Az			Noord-Amerika
USA	Continental Airlines Inc	9.860 **	N-A	Z-A	Eur	Az			Noord-Amerika
SWE	SAS AB	13.127 **	N-A			Eur	Az		Europa
FRA	Air France-KLM	4.259 *	N-A	Z-A	Eur	Az	Afr		Europa
AUT	Austrian Airlines AG	3.671 *	N-A			Eur	Az	Afr	Europa
FIN	Finnair OYJ	4.483 *	N-A			Eur	Az		Europa
USA	Northwest Airlines	4.287 *	N-A			Eur	Az		Noord-Amerika
USA	Frontier Airlines Holdings Inc	4.757 *	N-A						Noord-Amerika
USA	Skywest Inc	3.498 *	N-A						Noord-Amerika
AUS	Qantas Airways Limited	0.509	N-A			Eur	Az	Aus	Australië
TWN	China Airlines Limited	2.869	N-A			Eur	Az	Aus	Azie
HKG	Cathay Pacific Airways Limited	2.042	N-A			Eur	Az	Aus	Azie
KOR	Korean Air Lines Company Limited	0.135	N-A			Eur	Az	Aus	Azie
SGP	Singapore Airlines Limited	0.090	N-A			Eur	Az	Aus	Azie
DEU	Deutsche Lufthansa AG	1.701	N-A	Z-A	Eur	Az	Afr		Europa
ITA	Alitalia	1.217	N-A	Z-A	Eur	Az	Afr		Europa
ISR	Knafaim Holdings Limited	0.678	N-A	Z-A	Eur	Az	Afr		Europa
JPN	All Nippon Airways Company Limited	1.575	N-A			Eur	Az		Azie
JPN	Japan Airlines Corp.	0.986	N-A			Eur	Az		Azie
PAK	Pakistan International Airlines	0.959	N-A			Eur	Az		Azie
NZL	Air New Zealand Limited	1.801	N-A				Az	Aus	Australië
USA	Mesa Air Group Inc	2.417	N-A	Z-A					Noord-Amerika
CHL	Lan Airlines SA	0.080	N-A	Z-A					Zuid-Amerika
USA	Alaska Air Group Inc	2.281	N-A						Noord-Amerika
USA	Southwest Airlines Company	1.700	N-A						Noord-Amerika
USA	Great Lakes Aviation Limited	1.247	N-A						Noord-Amerika
USA	Mair Holdings Inc	0.950	N-A						Noord-Amerika
USA	Airtran Holdings Inc	0.677	N-A						Noord-Amerika
GBR	Dart Group PLC	7.575 **				Eur			Europa
PHL	Pal Holdings Inc	3.930 *					Az	Aus	Azie
THA	Thai Airways International Pub. Co.	0.501				Eur	Az	Aus	Azie
MYS	Malaysian Airline System Berhad	0.206				Eur	Az	Aus	Azie
IND	Spicejet Limited	1.224					Az		Azie
BRA	Viacao Aerea Riograndense SA	1.275				Z-A			Zuid-Amerika

\* = significant op het 5% niveau  
 \*\* = significant op het 1% niveau

### Tabel 3. Gesorteerd op zwaartepunt van de vluchtroutes

Land	Vliegmaatschappij	Break test	Vluchten Geografisch				
		F-statistiek (2,116)	Zwaartepunt	Continenten			
AUS	Qantas Airways Limited	0.509	Australië	N-A	Eur	Az	Aus
NZL	Air New Zealand Limited	1.801	Australië	N-A		Az	Aus
PHL	Pal Holdings Inc	3.930 *	Azie			Az	Aus
TWN	China Airlines Limited	2.869	Azie	N-A	Eur	Az	Aus
HKG	Cathay Pacific Airways Limited	2.042	Azie	N-A	Eur	Az	Aus
JPN	All Nippon Airways Company Limited	1.575	Azie	N-A	Eur	Az	
JPN	Japan Airlines Corp.	0.986	Azie	N-A	Eur	Az	
PAK	Pakistan International Airlines	0.959	Azie	N-A	Eur	Az	
KOR	Korean Air Lines Company Limited	0.135	Azie	N-A	Eur	Az	Aus
SGP	Singapore Airlines Limited	0.090	Azie	N-A	Eur	Az	Aus
IND	Spicejet Limited	1.224	Azie			Az	
THA	Thai Airways International Pub. Co.	0.501	Azie		Eur	Az	Aus
MYS	Malaysian Airline System Berhad	0.206	Azie		Eur	Az	Aus
SWE	SAS AB	13.127 **	Europa	N-A	Eur	Az	
GBR	British Airways PLC	9.771 **	Europa	N-A	Z-A	Eur	Az Afr Aus
GBR	Dart Group PLC	7.575 **	Europa			Eur	
FIN	Finnair OYJ	4.483 *	Europa	N-A	Eur	Az	
FRA	Air France-KLM	4.259 *	Europa	N-A	Z-A	Eur	Az Afr
AUT	Austrian Airlines AG	3.671 *	Europa	N-A	Eur	Az	Afr
DEU	Deutsche Lufthansa AG	1.701	Europa	N-A	Z-A	Eur	Az Afr
ITA	Alitalia	1.217	Europa	N-A	Z-A	Eur	Az Afr
ISR	Knafaim Holdings Limited	0.678	Europa	N-A	Z-A	Eur	Az Afr
USA	AMR Corp.	10.356 **	Noord-Amerika	N-A	Z-A	Eur	Az
USA	Continental Airlines Inc	9.860 **	Noord-Amerika	N-A	Z-A	Eur	Az
USA	Delta Air Lines	6.086 **	Noord-Amerika	N-A	Z-A	Eur	Az Afr
USA	Frontier Airlines Holdings Inc	4.757 *	Noord-Amerika	N-A			
USA	Northwest Airlines	4.287 *	Noord-Amerika	N-A	Eur	Az	
USA	Skywest Inc	3.498 *	Noord-Amerika	N-A			
USA	Mesa Air Group Inc	2.417	Noord-Amerika	N-A	Z-A		
USA	Alaska Air Group Inc	2.281	Noord-Amerika	N-A			
USA	Southwest Airlines Company	1.700	Noord-Amerika	N-A			
USA	Great Lakes Aviation Limited	1.247	Noord-Amerika	N-A			
USA	Mair Holdings Inc	0.950	Noord-Amerika	N-A			
USA	Airtran Holdings Inc	0.677	Noord-Amerika	N-A			
CHL	Lan Airlines SA	0.080	Zuid-Amerika	N-A	Z-A		
BRA	Viacao Aerea Riograndense SA	1.275	Zuid-Amerika		Z-A		

\* = significant op het 5% niveau  
 \*\* = significant op het 1% niveau

### Tabel 5. Gesorteerd op Zuid-Amerika

Land	Vliegmaatschappij	Dummy variabelen F-statistiek (2,116)	Vluchten geografisch						
			Continenten					Zwaartepunt	
GBR	British Airways PLC	9.771 **	N-A	Z-A	Eur	Az	Afr	Aus	Europa
USA	Delta Air Lines	6.086 **	N-A	Z-A	Eur	Az	Afr		Noord-Amerika
USA	AMR Corp.	10.356 **	N-A	Z-A	Eur	Az			Noord-Amerika
USA	Continental Airlines Inc	9.860 **	N-A	Z-A	Eur	Az			Noord-Amerika
FRA	Air France-KLM	4.259 *	N-A	Z-A	Eur	Az	Afr		Europa
DEU	Deutsche Lufthansa AG	1.701	N-A	Z-A	Eur	Az	Afr		Europa
ITA	Alitalia	1.217	N-A	Z-A	Eur	Az	Afr		Europa
ISR	Knafaim Holdings Limited	0.678	N-A	Z-A	Eur	Az	Afr		Europa
USA	Mesa Air Group Inc	2.417	N-A	Z-A					Noord-Amerika
CHL	Lan Airlines SA	0.080	N-A	Z-A					Zuid-Amerika
BRA	Viacao Aerea Riograndense SA	1.275	N-A						Zuid-Amerika
SWE	SAS AB	13.127 **	N-A			Eur	Az		Europa
GBR	Dart Group PLC	7.575 **				Eur			Europa
AUT	Austrian Airlines AG	3.671 *	N-A			Eur	Az	Afr	Europa
FIN	Finnair OYJ	4.483 *	N-A			Eur	Az		Europa
USA	Northwest Airlines	4.287 *	N-A			Eur	Az		Noord-Amerika
USA	Frontier Airlines Holdings Inc	4.757 *	N-A						Noord-Amerika
USA	Skywest Inc	3.498 *	N-A						Noord-Amerika
PHL	Pal Holdings Inc	3.930 *					Az	Aus	Azie
AUS	Qantas Airways Limited	0.509	N-A			Eur	Az	Aus	Australië
TWN	China Airlines Limited	2.869	N-A			Eur	Az	Aus	Azie
HKG	Cathay Pacific Airways Limited	2.042	N-A			Eur	Az	Aus	Azie
KOR	Korean Air Lines Company Limited	0.135	N-A			Eur	Az	Aus	Azie
SGP	Singapore Airlines Limited	0.090	N-A			Eur	Az	Aus	Azie
JPN	All Nippon Airways Company Limited	1.575	N-A			Eur	Az		Azie
JPN	Japan Airlines Corp.	0.986	N-A			Eur	Az		Azie
PAK	Pakistan International Airlines	0.959	N-A			Eur	Az		Azie
NZL	Air New Zealand Limited	1.801	N-A				Az	Aus	Australië
USA	Alaska Air Group Inc	2.281	N-A						Noord-Amerika
USA	Southwest Airlines Company	1.700	N-A						Noord-Amerika
USA	Great Lakes Aviation Limited	1.247	N-A						Noord-Amerika
USA	Mair Holdings Inc	0.950	N-A						Noord-Amerika
USA	Airtran Holdings Inc	0.677	N-A						Noord-Amerika
THA	Thai Airways International Pub. Co.	0.501				Eur	Az	Aus	Azie
MYS	Malaysian Airline System Berhad	0.206				Eur	Az	Aus	Azie
IND	Spicejet Limited	1.224					Az		Azie

\* = significant op het 5% niveau  
 \*\* = significant op het 1% niveau

## Bijlage 3

### Tabel 6. Gesorteerd op Europa.

Land	Vliegmaatschappij	Dummy variabelen F-statistiek (2,116)	Vluchten geografisch				
			Continenten	Zwaartepunt			
SWE	SAS AB	13.127 **	N-A	Eur	Az	Europa	
GBR	British Airways PLC	9.771 **	N-A	Z-A	Eur	Az Afr Aus	Europa
USA	AMR Corp.	10.356 **	N-A	Z-A	Eur	Az	Noord-Amerika
USA	Continental Airlines Inc	9.860 **	N-A	Z-A	Eur	Az	Noord-Amerika
USA	Delta Air Lines	6.086 **	N-A	Z-A	Eur	Az Afr	Noord-Amerika
GBR	Dart Group PLC	7.575 **		Eur			Europa
FIN	Finnair OYJ	4.483 *	N-A	Eur	Az		Europa
FRA	Air France-KLM	4.259 *	N-A	Z-A	Eur	Az Afr	Europa
AUT	Austrian Airlines AG	3.671 *	N-A	Eur	Az Afr		Europa
USA	Northwest Airlines	4.287 *	N-A	Eur	Az		Noord-Amerika
AUS	Qantas Airways Limited	0.509	N-A	Eur	Az	Aus	Australie
TWN	China Airlines Limited	2.869	N-A	Eur	Az	Aus	Azie
HKG	Cathay Pacific Airways Limited	2.042	N-A	Eur	Az	Aus	Azie
JPN	All Nippon Airways Company Limited	1.575	N-A	Eur	Az		Azie
JPN	Japan Airlines Corp.	0.986	N-A	Eur	Az		Azie
PAK	Pakistan International Airlines	0.959	N-A	Eur	Az		Azie
KOR	Korean Air Lines Company Limited	0.135	N-A	Eur	Az	Aus	Azie
SGP	Singapore Airlines Limited	0.090	N-A	Eur	Az	Aus	Azie
THA	Thai Airways International Pub. Co.	0.501	N-A	Eur	Az	Aus	Azie
MYS	Malaysian Airline System Berhad	0.206		Eur	Az	Aus	Azie
DEU	Deutsche Lufthansa AG	1.701	N-A	Z-A	Eur	Az Afr	Europa
ITA	Alitalia	1.217	N-A	Z-A	Eur	Az Afr	Europa
ISR	Knafaim Holdings Limited	0.678	N-A	Z-A	Eur	Az Afr	Europa
PHL	Pal Holdings Inc	3.930 *			Az	Aus	
USA	Frontier Airlines Holdings Inc	4.757 *	N-A				Noord-Amerika
USA	Skywest Inc	3.498 *	N-A				Noord-Amerika
IND	Spicejet Limited	1.224			Az		Azie
NZL	Air New Zealand Limited	1.801	N-A		Az	Aus	Australie
USA	Mesa Air Group Inc	2.417	N-A	Z-A			Noord-Amerika
USA	Alaska Air Group Inc	2.281	N-A				Noord-Amerika
USA	Southwest Airlines Company	1.700	N-A				Noord-Amerika
USA	Great Lakes Aviation Limited	1.247	N-A				Noord-Amerika
USA	Mair Holdings Inc	0.950	N-A				Noord-Amerika
USA	Airtran Holdings Inc	0.677	N-A				Noord-Amerika
CHL	Lan Airlines SA	0.080	N-A	Z-A			Zuid-Amerika
BRA	Viacao Aerea Riograndense SA	1.275		Z-A			Zuid-Amerika

\* = significant op het 5% niveau  
\*\* = significant op het 1% niveau

### Tabel 8. Gesorteerd op Afrika.

Land	Vliegmaatschappij	Dummy variabelen F-statistiek (2,116)	Vluchten geografisch				
			Continenten	Zwaartepunt			
GBR	British Airways PLC	9.771 **	N-A	Z-A	Eur	Az Afr Aus	Europa
USA	Delta Air Lines	6.086 **	N-A	Z-A	Eur	Az Afr	Noord-Amerika
FRA	Air France-KLM	4.259 *	N-A	Z-A	Eur	Az Afr	Europa
AUT	Austrian Airlines AG	3.671 *	N-A	Eur	Az	Afr	Europa
DEU	Deutsche Lufthansa AG	1.701	N-A	Z-A	Eur	Az Afr	Europa
ITA	Alitalia	1.217	N-A	Z-A	Eur	Az Afr	Europa
ISR	Knafaim Holdings Limited	0.678	N-A	Z-A	Eur	Az Afr	Europa
SWE	SAS AB	13.127 **		Eur			Europa
USA	AMR Corp.	10.356 **	N-A	Z-A	Eur	Az	Noord-Amerika
USA	Continental Airlines Inc	9.860 **	N-A	Z-A	Eur	Az	Noord-Amerika
GBR	Dart Group PLC	7.575 **		Eur			Europa
FIN	Finnair OYJ	4.483 *	N-A	Eur	Az		Europa
USA	Northwest Airlines	4.287 *	N-A	Eur	Az		Noord-Amerika
PHL	Pal Holdings Inc	3.930 *			Az	Aus	Azie
USA	Frontier Airlines Holdings Inc	4.757 *	N-A				Noord-Amerika
USA	Skywest Inc	3.498 *	N-A				Noord-Amerika
AUS	Qantas Airways Limited	0.509	N-A	Eur	Az	Aus	Australie
TWN	China Airlines Limited	2.869	N-A	Eur	Az	Aus	Azie
HKG	Cathay Pacific Airways Limited	2.042	N-A	Eur	Az	Aus	Azie
JPN	All Nippon Airways Company Limited	1.575	N-A	Eur	Az		Azie
JPN	Japan Airlines Corp.	0.986	N-A	Eur	Az		Azie
PAK	Pakistan International Airlines	0.959	N-A	Eur	Az		Azie
KOR	Korean Air Lines Company Limited	0.135	N-A	Eur	Az	Aus	Azie
SGP	Singapore Airlines Limited	0.090	N-A	Eur	Az	Aus	Azie
THA	Thai Airways International Pub. Co.	0.501		Eur	Az	Aus	Azie
MYS	Malaysian Airline System Berhad	0.206		Eur	Az	Aus	Azie
IND	Spicejet Limited	1.224			Az		Azie
NZL	Air New Zealand Limited	1.801	N-A		Az	Aus	Australie
USA	Mesa Air Group Inc	2.417	N-A	Z-A			Noord-Amerika
USA	Alaska Air Group Inc	2.281	N-A				Noord-Amerika
USA	Southwest Airlines Company	1.700	N-A				Noord-Amerika
USA	Great Lakes Aviation Limited	1.247	N-A				Noord-Amerika
USA	Mair Holdings Inc	0.950	N-A				Noord-Amerika
USA	Airtran Holdings Inc	0.677	N-A				Noord-Amerika
CHL	Lan Airlines SA	0.080	N-A	Z-A			Zuid-Amerika
BRA	Viacao Aerea Riograndense SA	1.275		Z-A			Zuid-Amerika

\* = significant op het 5% niveau  
\*\* = significant op het 1% niveau

### Tabel 7. Gesorteerd op Azië.

Land	Vliegmaatschappij	Dummy variabelen F-statistiek (2,116)	Vluchten geografisch				
			Continenten	Zwaartepunt			
SWE	SAS AB	13.127 **	N-A	Eur	Az	Europa	
GBR	British Airways PLC	9.771 **	N-A	Z-A	Eur	Az Afr Aus	Europa
USA	AMR Corp.	10.356 **	N-A	Z-A	Eur	Az	Noord-Amerika
USA	Continental Airlines Inc	9.860 **	N-A	Z-A	Eur	Az	Noord-Amerika
USA	Delta Air Lines	6.086 **	N-A	Z-A	Eur	Az Afr	Noord-Amerika
FIN	Finnair OYJ	4.483 *	N-A	Eur	Az		Europa
FRA	Air France-KLM	4.259 *	N-A	Z-A	Eur	Az Afr	Europa
AUT	Austrian Airlines AG	3.671 *	N-A	Eur	Az Afr		Europa
USA	Northwest Airlines	4.287 *	N-A	Eur	Az		Noord-Amerika
PHL	Pal Holdings Inc	3.930 *			Az	Aus	
AUS	Qantas Airways Limited	0.509	N-A	Eur	Az	Aus	Australie
TWN	China Airlines Limited	2.869	N-A	Eur	Az	Aus	Azie
HKG	Cathay Pacific Airways Limited	2.042	N-A	Eur	Az	Aus	Azie
JPN	All Nippon Airways Company Limited	1.575	N-A	Eur	Az		Azie
JPN	Japan Airlines Corp.	0.986	N-A	Eur	Az		Azie
PAK	Pakistan International Airlines	0.959	N-A	Eur	Az		Azie
KOR	Korean Air Lines Company Limited	0.135	N-A	Eur	Az	Aus	Azie
SGP	Singapore Airlines Limited	0.090	N-A	Eur	Az	Aus	Azie
THA	Thai Airways International Pub. Co.	0.501		Eur	Az	Aus	Azie
MYS	Malaysian Airline System Berhad	0.206		Eur	Az	Aus	Azie
DEU	Deutsche Lufthansa AG	1.701	N-A	Z-A	Eur	Az Afr	Europa
ITA	Alitalia	1.217	N-A	Z-A	Eur	Az Afr	Europa
ISR	Knafaim Holdings Limited	0.678	N-A	Z-A	Eur	Az Afr	Europa
IND	Spicejet Limited	1.224			Az		Azie
NZL	Air New Zealand Limited	1.801	N-A		Az	Aus	Australie
GBR	Dart Group PLC	7.575 **		Eur			Europa
USA	Frontier Airlines Holdings Inc	4.757 *	N-A				Noord-Amerika
USA	Skywest Inc	3.498 *	N-A				Noord-Amerika
USA	Mesa Air Group Inc	2.417	N-A	Z-A			Noord-Amerika
USA	Alaska Air Group Inc	2.281	N-A				Noord-Amerika
USA	Southwest Airlines Company	1.700	N-A				Noord-Amerika
USA	Great Lakes Aviation Limited	1.247	N-A				Noord-Amerika
USA	Mair Holdings Inc	0.950	N-A				Noord-Amerika
USA	Airtran Holdings Inc	0.677	N-A				Noord-Amerika
CHL	Lan Airlines SA	0.080	N-A	Z-A			Zuid-Amerika
BRA	Viacao Aerea Riograndense SA	1.275		Z-A			Zuid-Amerika

\* = significant op het 5% niveau  
\*\* = significant op het 1% niveau

### Tabel 9. Gesorteerd op Australië.

Land	Vliegmaatschappij	Dummy variabelen F-statistiek (2,116)	Vluchten geografisch				
			Continenten	Zwaartepunt			
GBR	British Airways PLC	9.771 **	N-A	Z-A	Eur	Az Afr Aus	Europa
PHL	Pal Holdings Inc	3.930 *			Az	Aus	Azie
AUS	Qantas Airways Limited	0.509	N-A	Eur	Az	Aus	Australie
TWN	China Airlines Limited	2.869	N-A	Eur	Az	Aus	Azie
HKG	Cathay Pacific Airways Limited	2.042	N-A	Eur	Az	Aus	Azie
KOR	Korean Air Lines Company Limited	0.135	N-A	Eur	Az	Aus	Azie
SGP	Singapore Airlines Limited	0.090	N-A	Eur	Az	Aus	Azie
THA	Thai Airways International Pub. Co.	0.501		Eur	Az	Aus	Azie
MYS	Malaysian Airline System Berhad	0.206		Eur	Az	Aus	Azie
NZL	Air New Zealand Limited	1.801	N-A		Az	Aus	Australie
SWE	SAS AB	13.127 **	N-A	Eur	Az		Europa
USA	AMR Corp.	10.356 **	N-A	Z-A	Eur	Az	Noord-Amerika
USA	Continental Airlines Inc	9.860 **	N-A	Z-A	Eur	Az	Noord-Amerika
USA	Delta Air Lines	6.086 **	N-A	Z-A	Eur	Az Afr	Noord-Amerika
GBR	Dart Group PLC	7.575 **		Eur			Europa
FIN	Finnair OYJ	4.483 *	N-A	Eur	Az		Europa
FRA	Air France-KLM	4.259 *	N-A	Z-A	Eur	Az Afr	Europa
AUT	Austrian Airlines AG	3.671 *	N-A	Eur	Az	Afr	Europa
USA	Northwest Airlines	4.287 *	N-A	Eur	Az		Noord-Amerika
USA	Frontier Airlines Holdings Inc	4.757 *	N-A				Noord-Amerika
USA	Skywest Inc	3.498 *	N-A				Noord-Amerika
JPN	All Nippon Airways Company Limited	1.575	N-A	Eur	Az		Azie
JPN	Japan Airlines Corp.	0.986	N-A	Eur	Az		Azie
PAK	Pakistan International Airlines	0.959	N-A	Eur	Az		Azie
DEU	Deutsche Lufthansa AG	1.701	N-A	Z-A	Eur	Az Afr	Europa
ITA	Alitalia	1.217	N-A	Z-A	Eur	Az Afr	Europa
ISR	Knafaim Holdings Limited	0.678	N-A	Z-A	Eur	Az Afr	Europa
IND	Spicejet Limited	1.224			Az		Azie
USA	Mesa Air Group Inc	2.417	N-A	Z-A			Noord-Amerika
USA	Alaska Air Group Inc	2.281	N-A				Noord-Amerika
USA	Southwest Airlines Company	1.700	N-A				Noord-Amerika
USA	Great Lakes Aviation Limited	1.247	N-A				Noord-Amerika
USA	Mair Holdings Inc	0.950	N-A				Noord-Amerika
USA	Airtran Holdings Inc	0.677	N-A				Noord-Amerika
CHL	Lan Airlines SA	0.080	N-A	Z-A			Zuid-Amerika
BRA	Viacao Aerea Riograndense SA	1.275		Z-A			Zuid-Amerika

\* = significant op het 5% niveau  
\*\* = significant op het 1% niveau