

ERASMUS UNIVERSITEIT ROTTERDAM
Erasmus School of Economics
Bachelorscriptie Finance

**Korte termijn overreactie op de
Nederlandse aandelenmarkt**

Abstract

Overreactie is het te sterk reageren op nieuwe informatie. Aan de hand van het testen van verschillende datasets is nauwelijks bewijs gevonden voor korte termijn overreactie. Er is zwak bewijs voor de gedachtegang dat overreactie zich sterker manifesteert bij negatieve *events*, dan bij positieve *events*. Voor de invloed van bedrijfsgrootte wordt gemengd bewijs gevonden. Enerzijds een theoretisch onderlegde significante coëfficiënt, anderzijds meer en consistentere bewijs voor het tegengestelde effect. Daarnaast kan overreactie niet nauwkeurig voorspeld worden met gebruik van eerdere rendementen, en andere karakteristieken van bedrijf en aandeel.

JEL Classifications: G14, G41

Naam student: Michiel Cuper

Studentnummer: 389427

Begeleider: Dr. J.J.G. Lemmen

Tweede lezer: Dr. N.L. van der Sar

Datum definitieve versie: 27/07/2017

Inhoudsopgave

1. Inleiding	p. 3
2. Theoretisch raamwerk	p. 4
3. Data	p. 9
4. Methodologie	p. 10
5. Resultaten	p. 17
6. Conclusie	p. 29
7. Discussie, tekortkomingen en toekomstig onderzoek	p. 30
Bibliografie	p. 31
Appendix A	p. 33
Appendix B	p. 38

1. Inleiding

Een van de centrale vragen binnen de financiële wereld, is of de prijs of koers van een aandeel wel de juiste is. Geeft de prijs de fundamentele waarde van het aandeel weer? Is het – op basis van verscheidene theorieën – een logische prijs? Mocht dit niet het geval zijn, hoe komt dit dan?

In relatie tot deze fundamentele vragen zijn er vele fenomenen geïdentificeerd. Het *januari* effect geeft aan dat de rendementen in januari significant hoger zijn dan in andere maanden van het jaar (Rozeff & Kinney, 1976). Het *turn-of-the-month* effect geeft aan dat de rendementen op de laatste dagen van de ene maand en de eerste dagen van de daaropvolgende maand significant hoger zijn dan de rendementen op de andere dagen van de maand, dit geldt niet alleen voor december en januari (Van der Sar & Dröge, 2000). Dit zijn slechts enkele voorbeelden die illustreren dat er vele fenomenen zijn die verklaren waarom de prijs van een aandeel niet altijd de fundamentele waarde van dit aandeel lijkt te representeren.

In deze scriptie zal de focus liggen op een ander dergelijk fenomeen, namelijk het fenomeen van de *overreactie*. Overreactie wil simpel gezegd zeggen dat men te veel gewicht toekent aan nieuwe informatie, dit veroorzaakt een verandering in de prijs van een aandeel die groter is dan deze zou moeten zijn, als men ‘juist’ had gereageerd op de informatie (De Bondt & Thaler, 1985). Er wordt doorgaans onderscheid gemaakt tussen korte en lange termijn overreactie, in deze scriptie zal korte termijn overreactie centraal staan.

Specifieker geformuleerd, zal er geanalyseerd worden 1) of er bewijs is voor de manifestatie van korte termijn overreactie binnen de Nederlandse aandelenmarkt, 2) of er verschil is in de mate van korte termijn overreactie tussen een initiële prijsstijging en een initiële prijsdaling, 3) of er verschil is in de mate van korte termijn overreactie tussen grote en kleine bedrijven in termen van marktkapitalisatie en 4) of korte termijn overreactie te voorspellen is aan de hand van bepaalde karakteristieken van aandelen en bedrijven.

De analyse zal gedaan worden op basis van de *event study* methode, door middel van abnormale rendementen. Dit is de standaard in empirisch onderzoek naar overreactie, en is bijvoorbeeld toegepast in een gelijksoortig artikel van Sebastian Lobe en Johannes Rieks (2011).

De motivatie voor het schrijven over dit onderwerp komt vooral voort uit een interesse in de irrationaliteit van beleggers op de aandelenmarkt. Overreactie is in deze een vorm van irrationeel gedrag en dit gegeven in combinatie met het geloof dat een dergelijk empirisch onderzoek naar overreactie nog niet eerder is gedaan in Nederland is de reden geweest dat overreactie het onderwerp van deze scriptie is geworden.

Aan de hand van het testen van verschillende datasets, is nauwelijks bewijs gevonden voor overreactie. Er is zwak bewijs voor de gedachtegang dat overreactie zich sterker manifesteert bij negatieve *events*, dan bij positieve *events*. Bedrijfs grootte lijkt geen invloed te hebben op overreactie en overreactie kan niet nauwkeurig voorspeld worden met gebruik van eerdere rendementen, en andere karakteristieken van bedrijf en aandeel.

De opzet van deze scriptie is als volgt: hoofdstuk 2 zal de verschillende theorieën die betrekking hebben op overreactie bespreken, hoofdstuk 3 zal een beeld geven van de data waarmee het onderzoek gedaan zal worden en de methodologie van het onderzoek toelichten, hoofdstuk 4 zal de resultaten van het onderzoek uiteenzetten en van interpretatie voorzien, ten slotte zal hoofdstuk 5 de conclusies van het onderzoek geven, waarna de bibliografie met referenties en de appendices zullen volgen.

2. Theoretisch raamwerk

2.1 Overzicht

In dit hoofdstuk zullen de theorieën worden besproken die relevant zijn voor overreactie als fenomeen. Daarnaast zullen eerdere empirische bevindingen besproken worden, om tot een goed beeld te komen van de algemene tendens en wetenschappelijke consensus dan wel discussie aangaande overreactie.

In paragraaf 2.2 zal de efficiënte markt hypothese besproken worden. Dit is een fundamenteel startpunt voor nagenoeg alle theorieën binnen de financiële sector. Paragraaf 2.3 zal het fenomeen overreactie conceptualiseren, zal de splitsing tussen lange termijn overreactie (2.3.1) en korte termijn overreactie (2.3.2) maken en zal de uitkomsten van eerdere studies beschrijven. Hierna volgt er een tweetal belangrijke effecten, het *sign effect* (paragraaf 2.4) en het *size effect* (paragraaf 2.5), deze effecten zijn fundamenteel voor een juiste interpretatie van overreactie en hebben specifieke betrekking op twee van de hoofdvragen van deze scriptie. In paragraaf 2.6 zal aan bod komen of er, theoretisch gezien, mogelijkheden zijn voor investeerders, om te profiteren van overreactie.

2.2 Efficiënte markt hypothese

De efficiënte markt hypothese is een centrale theorie binnen de financiële sector. Degene die bekend staat als de bedenker van deze theorie is Eugene F. Fama. De efficiënte markt hypothese zegt, als deze aangenomen wordt, dat de markt efficiënt is. Met efficiëntie wordt in deze context bedoeld in hoeverre de prijzen van de aandelen ook daadwerkelijk de intrinsieke waarde van de aandelen juist aangeven. De manier waarop deze theorie deze kwestie beschouwt, is door middel van informatie; welke informatie wordt er verwerkt in de prijs, en gebeurt dit snel en volledig? Als dit direct en volledig is, spreekt men van een efficiënte markt, waar derhalve geen aandelen overgewaardeerd of ondergewaardeerd worden (Fama, 1970). Het is dan ook onmogelijk om constant de markt te verslaan, want als de prijs van het aandeel altijd gelijk is aan diens fundamentele waarde, zoals de efficiënte markt hypothese impliceert, is het onmogelijk om ondergewaardeerde aandelen te kopen, of te verkopen als deze overgewaardeerd zijn.

De efficiënte markt hypothese is verdeeld in drie vormen: 1) de zwakke vorm, 2) de semi-sterke vorm en 3) de sterke vorm. Deze sterkten verwijzen naar welke informatie er in de prijs

verwerkt zit. De zwakke vorm van de efficiënte markt hypothese geldt als de historische prijzen van een aandeel, in diens prijs verwerkt zit. De semi-sterke vorm geldt als naast de historische prijzen van een aandeel, ook alle publieke informatie in de prijs verwerkt zit. De sterke vorm geldt als ook private informatie in de prijs verwerkt zit, zodoende zouden zelfs *inside traders* geen zekere winsten kunnen behalen. Voor alle vormen geldt dat de verwerking van de informatie direct en volledig dient te zijn (Fama, 1970).

Er heerst redelijke consensus binnen de wetenschappelijke wereld dat de sterke vorm van de efficiënte markt hypothese niet geldt. Het is onrealistisch om te denken dat mensen met *inside information* niet in staat zijn om zekere winst te maken. Empirisch bewijs ondersteunt deze gedachtegang, een voorbeeld hiervan is het artikel van Jeng, Metrick en Zechhauser (1999). Hierin werd gekeken naar de rendementen van *inside traders*, en er werd geconcludeerd dat de *inside traders* significante abnormale rendementen behaalden – later meer over abnormale rendementen.

De meeste onderzoeken testen dan ook zwakke en semi-sterke vorm. Het belangrijkste argument voor de zwakke vorm is dat prijzen wel constant veranderen, maar dat dit willekeurig gebeurt, dus dat het rendement niet te voorspellen valt puur op basis van historische prijzen, dit noemt met ook wel de *random walk* theorie. Het zou dus onmogelijk zijn om puur op basis van de ontwikkeling van de prijs van een aandeel, zekere winst op dit aandeel te maken. Bepaalde onderzoeken naar de zwakke vorm concluderen dat deze redelijk goed opgaat in de praktijk. Een voorbeeld van een dergelijk onderzoek is het onderzoek van Paul Samuelson (1965), hierin wordt geconcludeerd dat aandelenprijzen inderdaad een *random walk* volgen. Daarentegen hebben De Bondt en Thaler (1985) bewijs tegen de zwakke vorm gevonden. Het bleek mogelijk rendementen te voorspellen puur op basis van prijsontwikkelingen. De zogenaamde winnende aandelen, waarbij een significante stijging werd waargenomen over de voorgaande 5 jaar, presteerden zowel de komende 3 als de komende 5 jaren slechter dan de markt. De verliezende aandelen daarentegen, presteerden de komende 3 en 5 jaar beter dan de markt.

Ook de semi-sterke vorm is veel onderzocht, met verschillende resultaten. Fama heeft zelf, in samenwerking met Fisher, Jensen en Roll (1969), dergelijk onderzoek gedaan naar *stock splits* en concludeert dat de resultaten geen significant bewijs zijn tegen de semi-sterke vorm. Ander onderzoek dat in lijn is met de semi-sterke vorm is dat van Groenewold en Kang (1993), zij onderzochten de Australische aandelenmarkt. Daarentegen is er ook veel bewijs tegen de semi-sterke vorm, bijvoorbeeld het onderzoek van Lehmann (1990). In een onderzoek naar de Amerikaanse aandelenmarkt werd op basis van wekelijkse data geconcludeerd dat de aandelenprijzen een ommekeer vertonen, dit is bewijs tegen de semi-sterke vorm.

2.3 Overreactie

Men spreekt van overreactie als er overdreven gereageerd wordt op informatie die relevant is voor het aandeel in kwestie (De Bondt & Thaler, 1985). Het belangrijkste argument hiervoor komt uit psychologische hoek, in het bijstellen van hun geloof ten aanzien van aandelen,

kennen mensen vaak te veel gewicht toe aan recente informatie, en te weinig aan minder recente informatie (Kahneman & Tversky, 1982). Ook professionele analisten en economen vertonen deze vorm van *biased* gedrag (De Bondt, 1985).

Het probleem met het onderzoeken van overreactie is dat het onmogelijk is er achter te komen wat exact de juiste of rationele reactie op de gebeurtenis zou zijn. Dit wordt ondervangen door te kijken wat er gebeurt na bepaalde gebeurtenissen. Stel dat er onverwachts gunstige informatie vrijkomt over een aandeel op dag t , op dag $t+1$ is de prijs van dit aandeel met $x\%$ gestegen. Op dag $t+n$ is de koers van het aandeel $y\%$ hoger dan op dag t ($x > y$). In dit geval is er dus te sterk gereageerd, want er wordt aangenomen dat de prijs, op basis van de informatie, met $y\%$ had moeten stijgen. De overreactie bedraagt hier $x-y$ procentpunt. De exacte methodologie zal later toegelicht worden.

Er wordt doorgaans onderscheid gemaakt tussen overreactie op de lange termijn en op de korte termijn, dit onderscheid zal in de komende paragrafen worden toegelicht.

2.3.1 Lange termijn overreactie

Een harde scheidslijn is er niet, maar over het algemeen wordt er bij lange termijn overreactie gekeken naar perioden van minimaal één jaar. Ook wordt er veelal aan de hand van maandelijks dan wel jaarlijkse rendementen geanalyseerd, wanneer men spreekt van onderzoeken naar lange termijn overreactie.

Het bekendste werk in de literatuur komt van Werner F. M. de Bondt en Richard Thaler en is reeds besproken. Recapitulerend, de winnaars over de afgelopen 5 jaar op de *New York Stock Exchange*, verloren relatief ten opzichte van de markt in zowel de 3 als 5 daaropvolgende jaren, en ook bij de verliezers deed deze ommekeer zich voor (De Bondt & Thaler, 1985). De gebruikte methodologie was die van de gecumuleerde abnormale rendementen (in het vervolg: CARs).

Brown en Van Harlow (1988) vonden in hun onderzoek naar, eveneens, de *New York Stock Exchange* mild bewijs voor lange termijn overreactie. In dit artikel werd gebruik gemaakt van één *event* maand en werd er gekeken naar de CARs van maand 2 tot en met 12, maand 2 tot en met 24 en maand 2 tot en met 36. Enkele CARs vertoonden wel significante afwijkingen, andere niet. Ook was er meer bewijs voor overreactie op negatieve informatie, dan voor overreactie op positieve informatie. Desalniettemin wijst dit op het bestaan van lange termijn overreactie.

Stock (1990) onderzocht de Duitse aandelenmarkt met behulp van maandelijks rendementen op de Düsseldorf Stock Exchange. De toegepaste methode koppelde een formatie periode van één jaar, aan een observatie periode van één jaar, een formatie periode van twee jaar, aan een observatie periode van twee jaar, en zo ook drie, vier en vijf jaar perioden. De CARs werden vergeleken. De drie, vier en vijf jaar CARs vertoonden significante overreactie, één en twee jaar niet. De Spaanse aandelenmarkt is onder andere onderzocht door Alonso en Rubio (1990). Er werd met maandelijks rendementen bewijs gevonden voor overreactie, een ommekeer in de CARs, bekeken over 12 maanden.

De methode van de CARs is niet geheel zonder kritiek gebleven. Conrad en Kaul (1993) beweren dat de methode *biased* resultaten creëert. Met een alternatieve methode, die van de zogenaamde *holding period* rendementen, werd er geen bewijs voor overreactie gevonden. Baytas en Cakici (1999) hebben echter, in een reactie op Conrad en Kaul, wel significant bewijs voor overreactie gevonden aan de hand van de methode van de *holding period* rendementen. In Canada, Japan, Het Verenigd Koninkrijk, Duitsland, Italië en Frankrijk werd dit geconstateerd, enkel de Verenigde Staten vertoonden geen lange termijn overreactie.

2.3.3 Korte termijn overreactie

Bij korte termijn overreactie wordt er veelal gebruik gemaakt van perioden die kleiner zijn dan één jaar. Doorgaans gebeurt de analyse aan de hand van dagelijkse dan wel wekelijkse rendementen, wanneer men spreekt van onderzoeken naar korte termijn overreactie.

Onderzoeken naar korte termijn overreactie zijn veelal gericht geweest op de Amerikaanse aandelenmarkt. Arbel en Jaggi (1982) vonden geen bewijs voor overreactie. De *Wall Street Journal's* winnaars uit de dagelijkse winnaar-verliezer lijst, bleken zowel de dagen daarvoor als de dagen daarna geen significante dagelijkse rendementen te vertonen, dit wijst erop dat de informatie volledig en juist geassimileerd is door de markt. Ook voor de verliezers werden er geen significante rendementen geconstateerd, rondom de *event* dag; de dag met het hoge rendement. Atkins en Dyl (1990) vonden echter, met behulp van dezelfde procedure, wel significante overreactie.

Howe (1986) gebruikte wekelijkse rendementen en vond met een steekproef bestaande uit aandelen uit de *American Stock Exchange* en uit de *New York Stock Exchange* significant bewijs voor korte termijn overreactie. Ma, Tang en Hasan (1998) analyseerden aandelen uit de *NASDAQ*. De aandelen die een *event* doormaakten dat leidde tot een prijsstijging op de *event* dag, behielden zowel één als twee dagen later negatieve abnormale rendementen. Ook voor initiële prijsdalingen werd een ommekeer geconstateerd.

Het eerder aangehaalde onderzoek van Brown en Van Harlow (1988) heeft, ten aanzien van korte termijn overreactie, gekeken naar de dagelijkse rendementen in de eerste maand na het *event*. Hieruit werd geconcludeerd dat er voldoende bewijs was voor korte termijn overreactie, met de kanttekening dat er voor initiële prijsdalingen, ofwel negatieve *events*, overtuigender bewijs was.

Bremer en Sweeney (1991) bestudeerden enkel initiële prijsdalingen. Met een gemengde steekproef, uit de *American Stock Exchange* en uit de *New York Stock Exchange* en met het gebruik van dagelijkse rendementen concludeerden Bremer en Sweeney dat een grote prijsdaling significant vaak gevolgd werd door een positief abnormaal rendement op de volgende dag en een dag daarna.

In Duitsland hebben Lobe en Rieks (2011) onderzoek gedaan naar korte termijn overreactie. Er werd namelijk significant bewijs gevonden voor een ommekeer, in de dagen na *events* vertoonden aandelen vaak negatieve CARs na een positief *event* en positieve CARs na een negatief *event*.

2.4 Positieve en negatieve *events*

Meerdere onderzoeken hebben geconcludeerd dat de overreactie groter is bij negatieve *events* dan bij positieve *events* (Brown & Van Harlow, 1988; Ma, Tang & Hasan, 1998). In andere woorden, als er een initiële prijsdaling waargenomen wordt – bijvoorbeeld door negatief nieuws – dan wordt er over het algemeen een grotere ommekeer waargenomen dan bij een initiële prijsstijging.

Tot dusverre is overreactie verklaard vanuit de psychologie van de investeerders. Eerder is als voornaamste reden voor overreactie genoemd dat investeerders, en mensen in het algemeen, te veel gewicht toekennen aan recente informatie en te weinig gewicht aan minder recente informatie. De redenering achter het verschil tussen positieve en negatieve *events* komt uit dezelfde hoek. Kahneman en Tversky (1982) onderzochten in hun *prospect theory* hoe mensen reageren op winsten en verliezen, en of hier een verschil in zit. Geconcludeerd werd dat mensen meer gewicht toekennen aan verliezen, dan aan winsten. Dit werd verliesaversie genoemd. Deze verliesaversie kan ook het verschil in overreactie verklaren, negatieve informatie beïnvloedt mensen sterker dan positieve informatie van dezelfde importantie. Daardoor zullen investeerders eerder geneigd zijn om bij slecht nieuws aandelen te verkopen, waardoor de prijs daalt, dan om bij goed nieuws aandelen te kopen, waardoor de prijs zou stijgen. De daaropvolgende correctie zal derhalve ook groter zijn.

2.5 De grootte van het bedrijf

Paul Zarowin (1990) onderzoekt overreactie met de gedachte dat het feit dat de verliezers over een voorgaande periode, in de komende periode beter presteren, dan de winnaars over die voorgaande periode, niet met zekerheid veroorzaakt hoeft te zijn door een psychologische overreactie. Hier wordt bewijs voor gevonden, wanneer de verliezers vergeleken worden met winnaars van ongeveer gelijke grootte, presteren de verliezers in januari significant beter, maar niet in andere maanden. Hier wordt *tax loss selling* als reden voor genoemd. Ook is het zo dat in periodes waar verliezers kleiner zijn dan winnaars, de verliezers beter presteren, terwijl in periodes waar winnaars kleiner zijn dan verliezers, de winnaars beter presteren. Met andere woorden, de groep met de kleinere marktkapitalisatie presteert beter.

2.6 Exploitatie

Kan een rationele investeerder winst maken bij door te anticiperen op overreactie? Dit kan alleen constant het geval zijn, als te voorspellen is of en wanneer de ommekeer plaats zal vinden. In dat geval zou de investeerder verkopen op het moment dat een prijsstijging na een positief *event* omslaat in een prijsdaling, en kopen op het moment dat een prijsdaling na een negatief *event* omslaat in een prijsstijging. Dit is vrij onwaarschijnlijk. Daarnaast dient er in

realiteit rekening te worden gehouden met transactiekosten en *bid-ask* spreiding. Deze maken het uiteraard moeilijker om door actief te handelen winst te maken als investeerder.

Een andere mogelijkheid is het vinden van een verband tussen het abnormale rendement en bepaalde karakteristieken van aandelen en/of de bijbehorende bedrijven. Stel dat er een significant negatief verband is tussen het abnormale rendement en het rendement over de afgelopen periode, dan zou men hier wellicht op in kunnen spelen. Dergelijk onderzoek door Lobe en Rieks (2011) vindt echter geen significante verbanden.

Een andere invalshoek is het opzetten van een strategie gebaseerd op het verwachten van overreactie. Lobe en Rieks (2011) hebben een dergelijke overreactie strategie onderzocht. Het kopen van verliezende aandelen aan het eind van de *event* dag behaalde echter geen abnormale rendementen ten opzichte van de passieve strategie, het kopen van de index.

3. Data

De data komt uit de Amsterdam *Exchange Index* (in het vervolg: AEX), en de Amsterdam Midkap (in het vervolg AMS MID) uit de periode 2007 tot en met 2016 en is volledig afkomstig uit het programma *Datastream*. Er wordt een aantal maatregelen genomen ter voorkoming van *biased* resultaten. Alvorens deze besproken worden, moet er een aantal begrippen gedefinieerd worden. Het rendement van aandeel i op dag $t + 1$ is:

$$R_{i,t+1} = \frac{P_{i,t+1}}{P_{i,t}} - 1 \quad (1)$$

Met $P_{i,t+1}$ als de prijs van aandeel i op dag $t + 1$ en met $P_{i,t}$ als de prijs van aandeel i op dag t . Met de prijs wordt hier bedoeld de sluitingsprijs. Dit is gebruikelijk in *event studies* (MacKinlay, 1997).

Daarnaast is het van belang te definiëren wanneer er sprake is van een *event*. Dag t is een *event* dag als de prijs van een aandeel op dag t met meer dan tien procent toe- of afneemt. Wat betreft het rendement kan dit criterium als volgt worden weergegeven:

$$R_{i,t} < -0.10 \vee R_{i,t} > 0.10 \quad (2)$$

De eerste maatregel die genomen wordt is dat aandelen met een prijs van minder dan €10 uit de steekproef gehaald worden. Hoe lager de prijs van een aandeel, hoe groter de kans op een *event* (Bremer & Sweeney, 1991). De grenswaarde van €10 is arbitrair, maar gebruikt in eerdere artikelen (Lobe & Rieks, 2011).

De tweede maatregel is dat aandelen die op minstens vier van de vijf handelsdagen na een *event* rendementen behalen die gelijk zijn aan nul uit de steekproef gehaald worden. Deze maatregel wordt genomen omdat dit vaak aandelen zijn met geringe liquiditeit (Lobe & Rieks, 2011).

De derde en laatste maatregel is dat alle *events* op de dividend dag van het bedrijf en op de vijf daaropvolgende dagen uit de steekproef te halen. De koersdaling als gevolg van dividenduitkering heeft niet te maken met overreactie en dus moeten dergelijke *events* niet worden meegenomen in de steekproef.

Na het filteren van de 50 aandelen uit de AEX en AMS MID, op basis van de eerste twee maatregelen, blijven er 18 aandelen over. Er is in totaal naar 31.322 dagelijkse rendementen gekeken, waarvan er in totaal 50 een *event* vertoonden, 28 positief en 22 negatief.

4. Methodologie

4.1 Algemeen

Conclusies aangaande de hoofdvragen zullen gemaakt worden aan de hand van abnormale rendementen. MacKinlay (1997) geeft meerdere mogelijke methoden voor het bepalen van het abnormale rendement van een aandeel. Hier zal de marktrendementmodel worden toegepast. Deze methode is ook toegepast door Lobe en Rieks (2011) en berekent het abnormale rendement (*AR*) van een aandeel *i* op dag *t* als volgt:

$$AR_{i,t} = R_{i,t} - R_{m,t} \quad (3)$$

Het abnormale rendement van een aandeel geeft dus aan hoeveel beter dit aandeel het heeft gedaan dan de markt. Het is derhalve ook van belang om het marktrendement te definiëren. Aangezien alle aandelen uit de steekproef uit de AEX, dan wel de AMS MID komen, wordt er gekozen voor de rendementen van deze indices als marktrendementen. Dus stel dat een aandeel dat onderdeel is van de AEX op dag *t* met twee procent toeneemt, terwijl de AEX met een half procent toeneemt, dan is het abnormale rendement van het aandeel anderhalf procent. Aandelen uit de AMS MID zullen uiteraard vergeleken worden met het rendement op de AMS MID.

Andere methoden voor het bepalen van abnormale rendementen zijn het aangepaste marktmodel en het constante terugkeer naar het gemiddelde model. Het aangepaste marktmodel ziet er wiskundig als volgt uit: $AR_{i,t} = R_{i,t} - \alpha_i - \beta_i R_{m,t}$. Alfa en bèta worden geschat op basis van regressie en dan is het abnormale rendement een functie van het rendement en het marktrendement. In feite is het marktrendementmodel, dat in deze scriptie wordt toegepast, een versimpeling van het aangepaste marktmodel, want er wordt aangenomen dat alfa gelijk is aan nul en bèta gelijk is aan één. Het constante terugkeer naar het gemiddelde model neemt aan dat ieder aandeel een gemiddelde heeft, waar het steeds naar terugkeert. Dit gemiddelde wordt genomen als het verwachte rendement, dat afgetrokken wordt van het normale rendement, om het abnormale rendement te vormen.

Aangezien overreactie bekeken wordt aan de hand van de prijsontwikkeling na het *event*, worden conclusies ten aanzien van *event* dag *t* gebaseerd op het abnormale rendement na dag *t*. De twee maatstaven die gebruikt zullen worden zijn het abnormale rendement op dag *t* + 1 en het abnormale *buy-and-hold* rendement voor de eerste vijf dagen na het *event*. Het *buy-*

and-hold rendement geeft het rendement aan als het aandeel aan het eind van dag t gekocht wordt en vastgehouden wordt tot het eind van dag $t + 5$. Het is dus gewoonweg de prijsontwikkeling, de eerste 5 dagen na het *event*. Dit rendement wordt omgezet naar abnormaal rendement door het rendement van de markt over diezelfde 5 dagen ervan af te trekken. Wiskundig ziet dit er als volgt uit:

$$R_{i,[t+1;t+5]} = \frac{P_{i,t+5}}{P_{i,t}} - 1 \quad (4)$$

$$AR_{i,[t+1;t+5]} = R_{i,[t+1;t+5]} - R_{m,[t+1;t+5]} \quad (5)$$

4.2 Hoofdvragen 1 en 2

Voor de beantwoording van de eerste hoofdvraag; of er bewijs is voor de manifestatie van korte termijn overreactie binnen de Nederlandse aandelenmarkt, zal de steekproef worden opgedeeld in positieve en negatieve *events*, ofwel in positief initieel rendement en negatief initieel rendement, respectievelijk. In eerdere studies werd overreactie ook al eens gedefinieerd op basis van de initiële winnaars ten opzichte van de initiële verliezers, waar overreactie geaccepteerd werd als de verliezers het na de *events* beter deden dan de winnaars (Baytas & Cakici, 1999). Overreactie zou dan echter, voor de in deze scriptie gehanteerde definiëring, valselijk geconcludeerd kunnen worden. Zo zou overreactie bij een dergelijke definiëring geaccepteerd worden als de initiële winnaars na het *event* stijgen in prijs, maar de initiële verliezers significant harder stijgen in prijs. Voor de in deze scriptie gehanteerde definitie zouden de winnaars in dit geval echter geen overreactie vertonen, aangezien zij na positieve *events* een positieve prijsontwikkeling doormaken. Om deze reden zal hier gebruik worden gemaakt van twee afzonderlijke tests. Voor positieve *events* zal de alternatieve hypothese zijn dat het gemiddelde van $AR_{i,t+1}$ en/of $AR_{i,[t+1;t+5]}$ kleiner is dan nul, en de nulhypothese zal zijn dat deze gelijk zijn aan (of groter dan) nul. Voor negatieve *events* zal de alternatieve hypothese zijn dat de gemiddelden van $AR_{i,t+1}$ en/of $AR_{i,[t+1;t+5]}$ groter is dan nul, en de nulhypothese zal zijn dat deze gelijk zijn aan (of kleiner dan) nul. Deze hypothese zal door middel van een eenzijdige t-test voor één steekproef getest worden.

Voor beantwoording van de tweede hoofdvraag; of er verschil is in de mate van korte termijn overreactie tussen een initiële prijsstijging en een initiële prijsdaling, zullen de resultaten van de eerder beschreven tests worden gebruikt. Als de conclusies wat betreft het al dan niet verwerpen van de nulhypothesen verschillen tussen positieve en negatieve *events*, dan is er dus verschil in de mate van korte termijn overreactie. Als de conclusies hetzelfde zijn, hoeft dit echter nog niet te betekenen dat er geen verschil is tussen positieve en negatieve *events*. Stel dat de nulhypothese voor positieve *events* wordt verworpen met een p-waarde van 0,023, terwijl de nulhypothese voor negatieve *events* wordt verworpen met een p-waarde van 0,000, dan kan er geconcludeerd worden dat er duidelijker bewijs is voor een overreactie na negatieve *events*, dan voor een overreactie na positieve *events*. De verwachting is in deze, dat de kans groter is dat er meer bewijs is voor overreactie na negatieve *events*, dan andersom. Deze verwachting komt voort uit de theorie en literatuur uit paragraaf 2.4.

Voor de methode van de t-test voor één steekproef geldt een aantal aannamen. De eerste aanname is dat de variabele waarvan het gemiddelde getest wordt, een continue variabele is. Dit wil simpelweg zeggen dat het alle waarden kan aannemen, en bijvoorbeeld niet alleen gehele getallen. Aan deze aanname wordt voldaan, aangezien $AR_{i,t+1}$ en/of $AR_{i,[t+1;t+5]}$ inderdaad alle waarden aan kunnen nemen. De tweede aanname is dat de verschillende observaties van de variabele waarvan het gemiddelde getest wordt, onafhankelijk van elkaar zijn. Statistisch gezien houdt dit in dat er geen onderlinge correlatie is tussen de observaties van de variabele. In dit geval is het aannemelijk dat deze aanname niet geschonden wordt voor de abnormale rendementen, aangezien het niet aannemelijk is dat een waarneming van een bepaald abnormaal rendement gecorreleerd is aan een andere waarneming van een abnormaal rendement, zeker aangezien de waarnemingen komen uit andere dagen, voortkomen uit andere *events* en eventueel van verschillende bedrijven. De derde aanname is dat er geen significante uitschieters zijn, dit zal beschouwd worden aan de hand van boxplots. De laatste aanname is dat de variabele bij benadering normaal verdeeld is. Dit zal getest worden aan de hand van de *Shapiro-Wilk* test, waarbij de nulhypothese is dat de variabele niet significant afwijkt van een normale verdeling en de alternatieve hypothese is dat dit wel het geval is. Wanneer er grote uitschieters of een significante afwijking van de normale verdeling wordt gevonden, zal de *Wilcoxon signed rank* test voor één steekproef worden gebruikt. Deze test of de mediaan significant afwijkt van nul, dit is iets anders dan de t-test, maar de implicatie voor overreactie is dezelfde. Deze test veronderstelt geen normale verdeling en is ook niet gevoelig voor uitschieters, omdat de mediaan geanalyseerd wordt, in plaats van het gemiddelde.

4.3 Hoofdvragen 3 en 4

Voor beantwoording van de derde hoofdvraag; of er verschil is in de mate van korte termijn overreactie tussen grote en kleine bedrijven in termen van marktkapitalisatie, zal het effect van marktkapitalisatie op $AR_{i,t+1}$ en $AR_{i,[t+1;t+5]}$, door middel van *OLS* regressie worden geanalyseerd. Hier zal het natuurlijke logaritme van de marktkapitalisatie in miljoenen Euro's worden bekeken, omdat de coëfficiënt anders zeer klein zal zijn, aangezien één miljoen meer marktkapitalisatie geen grote invloed zal hebben op de abnormale rendementen die worden behaald. De vormen van de regressievergelijkingen zullen volgen in vergelijkingen 6 tot en met 9.

Voor beantwoording van de laatste hoofdvraag; of korte termijn overreactie te voorspellen is aan de hand van bepaalde karakteristieken van aandelen en bedrijven, zal het effect van verschillende variabelen op $AR_{i,t+1}$ en $AR_{i,[t+1;t+5]}$, door middel van regressie worden geanalyseerd. Deze variabelen zullen betrekking hebben op marktkapitalisatie (*MV*), het rendement op de *event* dag zelf (*ER*), het natuurlijke logaritme van de *book-to-market* ratio (*BTM*), het natuurlijke logaritme van de *price-earnings* ratio (*PE*) en het gemiddelde rendement over de 60 handelsdagen voor het *event* (*RET*).

Ook zal er een aantal controle variabelen aan de regressie worden toegevoegd. Over het algemeen behalen meer volatiele aandelen een hoger rendement. De volatiliteit moet dus worden meegenomen in de regressie. Hier zijn twee mogelijke variabelen voor. De ene mogelijkheid is de volatiliteit van het rendement van de aandelen (VO), die bepaald wordt aan de hand van de dagelijkse rendementen van de 60 handelsdagen voor het *event*. De andere mogelijkheid is de zogenaamde VIX , dit is een bekende volatiliteitsindex. Een keuze voor VO en/of VIX zal gemaakt worden op basis van correlaties en/of het vergelijken van verschillende modellen met en zonder een van de opties. Aangezien alle koersen in euro's zullen zijn, en de abnormale rendementen door middel van deze koersen worden bepaald, kan ook de wisselkoers van de euro invloed hebben op de abnormale rendementen. De wisselkoers van de euro, in dollars (ED) zal toegevoegd worden aan de regressie. Aangezien het bewijs voor overreactie bij positieve *events* sterker wordt naarmate de abnormale rendementen na het *event* kleiner worden, en bij negatieve *events* naarmate de abnormale rendementen na het *event* groter worden, worden er twee regressies gedaan. De coëfficiënten en de significantie daarvan zullen geïnterpreteerd worden en aan de hand daarvan zullen hoofdvragen 3 en 4 worden beantwoord.

$$AR(p)_{i,t+1} = \beta_0 + \beta_1 ER_{i,t} + \beta_2 MV_{i,t} + \beta_3 BTM_{i,t} + \beta_4 PE_{i,t} + \beta_5 RET_{i,t} + \beta_6 VO_{i,t} + \beta_7 VIX_{i,t} + \beta_8 ED_{i,t} + \varepsilon_{i,t} \quad (6)$$

$$AR(n)_{i,t+1} = \beta_0 + \beta_1 ER_{i,t} + \beta_2 MV_{i,t} + \beta_3 BTM_{i,t} + \beta_4 PE_{i,t} + \beta_5 RET_{i,t} + \beta_6 VO_{i,t} + \beta_7 VIX_{i,t} + \beta_8 ED_{i,t} + \varepsilon_{i,t} \quad (7)$$

$$AR(p)_{i,[t+1;t+5]} = \beta_0 + \beta_1 ER_{i,t} + \beta_2 MV_{i,t} + \beta_3 BTM_{i,t} + \beta_4 PE_{i,t} + \beta_5 RET_{i,t} + \beta_6 VO_{i,t} + \beta_7 VIX_{i,t} + \beta_8 ED_{i,t} + \varepsilon_{i,t} \quad (8)$$

$$AR(n)_{i,[t+1;t+5]} = \beta_0 + \beta_1 ER_{i,t} + \beta_2 MV_{i,t} + \beta_3 BTM_{i,t} + \beta_4 PE_{i,t} + \beta_5 RET_{i,t} + \beta_6 VO_{i,t} + \beta_7 VIX_{i,t} + \beta_8 ED_{i,t} + \varepsilon_{i,t} \quad (9)$$

Waarbij de p en n tussen haakjes staan voor het type *event*, positief en negatief, respectievelijk. β_0 staat voor de constante term, deze is alleen interpreteerbaar als het aannemelijk is dat alle variabelen gelijk zijn aan nul. Dat is hier duidelijk niet het geval, dus de constante term zal niet worden geïnterpreteerd. β_1 is de coëfficiënt van ER , het rendement op de dag van het *event*. β_2 is de coëfficiënt van MV , het natuurlijke logaritme van de marktkapitalisatie in miljoenen Euro's. β_3 is de coëfficiënt van BTM , het natuurlijke logaritme van de *book-to-market* ratio. β_4 is de coëfficiënt van PE , het natuurlijke logaritme van de *price-earnings* ratio. β_5 is de coëfficiënt van RET , het gemiddelde rendement, de zestig dagen voor het *event*. β_6 is de coëfficiënt van VO , de volatiliteit, gemeten over de zestig dagen voor het *event*. β_7 is de coëfficiënt van VIX , een bekende volatiliteitsindex. β_8 is de coëfficiënt van ED , de wisselkoers van de euro, in dollars. $\varepsilon_{i,t}$ is de foutterm, deze meet de afwijking van de werkelijke abnormale rendementen, met de door middel van de coëfficiënten geschatte waarde van de abnormale rendementen. Tabel 1 toont de verwachte tekens van de onafhankelijke variabelen.

Tabel 1: verwachtingen tekens onafhankelijke variabelen bij regressie

Onafhankelijke variabele	Verwachte teken	Redenering
<i>ER</i>	-	Stock (1990) vond dat hoe groter het rendement op de <i>event</i> dag is, hoe groter het abnormale rendement is, in de andere richting.
<i>MV</i>	-	Zarowin (1990) vond dat kleinere bedrijven hogere abnormale rendementen behaalden
<i>BTM</i>	+	Als de boekwaarde, ten opzichte van de marktwaarde, laag is, en de kans op overwaardering groter, dus zouden lagere abnormale rendementen verwacht kunnen worden
<i>PE</i>	-	Als de prijs relatief laag is, kan dit duiden op onderwaardering, dus zouden hogere abnormale rendementen verwacht kunnen worden
<i>RET</i>	-	Lobe en Rieks (2011) vonden een ommekeer ten opzichte van de periode voor het <i>event</i>
<i>VO</i>	+	Zoals eerder aangegeven zijn over het algemeen de volatiliteit van een aandeel en het rendement positief gecorreleerd, dus een meer volatiel aandeel zal naar verwachting ook een hoger abnormaal rendement hebben
<i>VIX</i>	+	Aangezien dit een volatiliteitsindex is, geldt dezelfde redenering als voor <i>VO</i>
<i>ED</i>	+	Als de euro relatief meer waard wordt in dollars, stijgt over het algemeen het rendement in de euro regio

ER, is het rendement op de dag van het event. *MV* is het natuurlijke logaritme van de marktkapitalisatie in miljoenen Euro's. *BTM* is het natuurlijke logaritme van de book-to-market ratio. *PE* is het natuurlijke logaritme van de price-earnings ratio. *RET* is het gemiddelde rendement, de zestig dagen voor het event. *VO* is de volatiliteit, gemeten over de zestig dagen voor het event. *VIX* is een bekende volatiliteitsindex. *ED* is de wisselkoers van de euro, in dollars.

Ook is het van belang de onderlinge correlaties te analyseren. Wanneer twee onafhankelijke variabelen namelijk sterk gecorreleerd zijn, zou het beter zijn een keuze te maken tussen één van de twee. Zoals eerder besproken wordt verwacht dat *VO* en *VIX* gecorreleerd zijn, aangezien beiden volatiliteit uitdrukken. Ook zouden financiële karakteristieken van de bedrijven aan elkaar gecorreleerd kunnen zijn, vooral bij *BTM* en *PE* zou dit waarschijnlijk zijn. Hiervoor wordt in tabel 2 de correlatiematrix getoond voor *MV*, *BTM*, *PE*, *VO* en *VIX*. Let wel dat het hier gaat om een correlatiematrix over alle handelsdagen, niet alleen de *event* dagen. Hiervoor is gekozen, omdat dit een beter beeld geeft van hoe fundamenteel variabelen al dan niet samenhangen. Opvallend is dat de correlaties tussen de financiële karakteristieken niet zo hoog zijn, daarentegen zijn *VO* en *VIX* wel sterk gecorreleerd. Hieruit wordt opgemaakt dat in de regressies een keuze gemaakt dient te worden tussen de twee. Dit zal gebeuren op basis van een vergelijking van de verklarende kracht, aangepaste R^2 , van twee modellen, een met *VO* en een met *VIX*. Het model met de hoogste aangepaste R^2 , zal het model zijn dat gebruikt en verder geïnterpreteerd wordt.

Tabel 2: correlatiematrix voor alle handelsdagen

	<i>MV</i>	<i>BTM</i>	<i>PE</i>	<i>VO</i>	<i>VIX</i>
<i>MV</i>	1	-0,288**	0,109**	-0,182**	-0,114**
<i>BTM</i>	-0,288**	1	-0,333**	0,057**	0,190**
<i>PE</i>	0,109**	-0,333**	1	-0,222**	-0,283**
<i>VO</i>	-0,182**	0,057**	-0,222**	1	0,626**
<i>VIX</i>	-0,114**	0,190**	-0,283**	0,626**	1

MV is het natuurlijke logaritme van de marktkapitalisatie in miljoenen Euro's. *BTM* is het natuurlijke logaritme van de book-to-market ratio. *PE* is het natuurlijke logaritme van de price-earnings ratio. *VO* is de volatiliteit, gemeten over de zestig dagen voor het event. *VIX* is een bekende volatiliteitsindex. De correlaties zijn Pearson correlaties. ** geeft aan dat de correlatie significant is bij een tweezijdig significantieniveau van één procent.

Voor het uitvoeren van een dergelijke regressie gelden bepaalde aannamen, die moeten worden besproken en, zo mogelijk, getest. De eerste aanname is dat de foutterm naar verwachting gelijk zal zijn aan nul. Immers, als de verwachting is dat de foutterm dit niet is, dan houdt dit in dat de analyse *biased* zal zijn naar één kant. Deze aanname zal beschouwd worden aan de hand van plots van de foutterm.

De tweede aanname is de aanname van homoskedasticiteit, dit houdt in dat de variantie van de foutterm constant is voor alle waarnemingen. Wanneer de variantie van de foutterm verschillend is voor verschillende waarnemingen wordt dit heteroskedasticiteit genoemd. Ook dit zal grafisch beschouwd worden. Mocht er heteroskedasticiteit gevonden worden is dit geen

groot probleem, het houdt slechts in dat er *White* standaardfouten moeten worden gebruikt, in plaats van de normale standaardfouten.

De derde aanname is dat de fouttermen van verschillende waarnemingen niet gecorreleerd aan elkaar zijn. Dit kan alleen gedetecteerd worden in de cross-sectie, als er theoretisch groepen bedacht kunnen worden die verschillende fouttermen zullen hebben. Mochten dergelijke groepen bestaan, neem bijvoorbeeld de industrie waar het aandeel uit komt, betekent dit niet dat regressie geen geldige methode is. Er is echter geen reden om aan te nemen dat de data te groeperen is op een dergelijke manier dat de groepen verschillende fouttermen zullen hebben.

De vierde, en meest kritieke, aanname is de aanname van exogeniteit. Deze aanname houdt in dat de foutterm niet gecorreleerd is met een van de onafhankelijke variabelen. Wanneer dit wel het geval is, dit wordt endogeniteit genoemd, is regressie niet de juiste methode om de gewenste analyse uit te voeren. Er is geen test voor exogeniteit, wanneer er geen goede instrumentele variabele is gevonden, op instrumentele variabelen zal verder niet in worden gegaan. De manier om eventuele endogeniteit te beschouwen is door middel van intuïtief denken over de mogelijke oorzaken voor endogeniteit. Een eerste mogelijke oorzaak is dat er variabelen ontbreken die invloed hebben op de afhankelijke variabele en op ten minste één van de onafhankelijke variabelen. Dit is bijna altijd zo, maar in dit geval is er geen ontbrekende variabele die de resultaten significant beïnvloedt. De tweede mogelijke oorzaak is dat er meetfouten gemaakt zijn, dit is niet het geval. De laatste mogelijkheid is dat er simultane of omgekeerde causaliteit geldt, dit wil zeggen dat de afhankelijke variabele leidt tot de onafhankelijke variabele. In deze studie is de verwachting dat de abnormale rendementen geen directe significante invloed zullen hebben op de afhankelijke variabelen. Uiteraard hebben de rendementen, die voortkomen uit de prijs van de aandelen, invloed op de marktwaarde, en de PE- en BTM-ratios, maar deze invloed is niet groot genoeg om te kunnen spreken van een dergelijke omgekeerde causaliteit, dat deze de methode ongeschikt maakt.

De laatste aanname is dat de foutterm bij benadering normaal verdeeld is, met als gemiddelde nul. Het gemiddelde van de foutterm is al aan bod gekomen bij de eerste aanname. De normaal verdeeldheid van de foutterm zal getest worden aan de hand van de eerder besproken *Shapiro-Wilk* test. Alle statistische tests zullen gedaan worden met behulp van het statistische programma *SPSS*.

5. Resultaten

5.1 Beschrijvende statistieken

Voor de beeldvorming worden er belangrijke beschrijvende statistieken weergegeven in tabel 3. Opvallend is dat de gemiddelden van de abnormale rendementen na een positief *event*, positief zijn, terwijl deze na een negatief *event* negatief zijn. Dit houdt in dat er geen bewijs voor overreactie gevonden wordt. Overreactie zou namelijk geconstateerd worden als geconcludeerd kon worden dat de abnormale rendementen na een positief *event* significant kleiner waren dan nul, en na een negatief *event* zouden de abnormale rendementen groter moeten zijn dan nul. Daarnaast valt op dat het rendement over de afgelopen zestig handelsdagen in beide gevallen negatief is. Dit kan apart genoemd worden, aangezien het algehele gemiddelde rendement positief is.

Tabel 3: gemiddelden en standaardafwijkingen

	μ_p	σ_p	μ_n	σ_n
$AR_{i,t+1}$	0,0056	0,0351	-0,0083	0,0331
$AR_{i,[t+1;t+5]}$	0,0062	0,0437	-0,0012	0,0821
ER	0,1263	0,0319	-0,1231	0,0200
MV	8,5401	1,4635	7,7349	0,9179
BTM	-0,7841	0,6360	-0,5690	0,7050
PE	2,5487	0,8198	2,4513	0,8706
RET	-0,0021	0,0030	-0,0024	0,0040
VO	0,0302	0,0106	0,0288	0,0117
VIX	37,2514	19,6037	43,2945	25,6459
ED	1,3322	0,1320	1,2934	0,1194

μ_p is het gemiddelde voor positieve events, μ_n is het gemiddelde voor negatieve events. σ_p is de standaardafwijking voor positieve events, σ_n is de standaardafwijking voor negatieve events. $AR_{i,t+1}$ is het abnormale rendement, de dag na een event, $AR_{i,[t+1;t+5]}$ is het abnormale buy-and-hold rendement, na een event. ER is het rendement op de dag van het event. MV is het natuurlijke logaritme van de marktkapitalisatie in miljoenen Euro's. BTM is het natuurlijke logaritme van de book-to-market ratio. PE is het natuurlijke logaritme van de price-earnings ratio. RET is het gemiddelde rendement over de zestig handelsdagen voor het event VO is de volatiliteit, gemeten over de zestig dagen voor het event. VIX is een bekende volatiliteitsindex. ED is de wisselkoers van de euro, in dollars.

5.2 Hoofdvraag 1

Ondanks dat er al geconcludeerd kan worden dat er geen bewijs is voor overreactie in deze data, is het interessant om te beschouwen of de abnormale rendementen dan significant verschillen van nul in dezelfde richting als de initiële prijsverandering.

Hiervoor zullen de eerder besproken aannamen voor de t-test voor één steekproef gecheckt moeten worden. Uitschieters zullen bekeken worden door middel van boxplots, en de normaliteit van de data zal worden getest door middel van de *Shapiro-Wilk* test. De boxplots zijn te zien in appendix A, als figuren A1 en A2, de *Shapiro-Wilk* test vormt tabel A1 in appendix A. Er zijn slechts drie uitschieters, in de vier soorten abnormale rendementen die beschouwd worden. Ook mag de nulhypothese van de *Shapiro-Wilk* test voor geen van de vier soorten abnormale rendementen worden verworpen. Dit houdt in dat de data niet significant afwijkt van de normale verdeling.

De t-test voor één steekproef mag dus worden toegepast en is te zien in tabel 4. De test is tweezijdig. Bij geen van de vier soorten abnormale rendementen mag de nulhypothese worden verworpen. Dit houdt in dat de abnormale rendementen, zowel na positieve, als na negatieve *events*, en zowel de dag erna, als de vijf dagen erna, niet significant afwijken van nul.

Hetgeen uit deze resultaten opgemaakt kan worden is dat er in deze scriptie geen bewijs voor overreactie gevonden wordt. De abnormale rendementen die niet afwijken van nul zijn juist bewijs voor een efficiënte markt, die informatie snel tot zich neemt.

Tabel 4: t-tests voor één steekproef

	t-statistiek	Vrijheidsgraden	P-waarde
$AR(p)_{i,t+1}$	0,843	27	0,407
$AR(p)_{i,[t+1;t+5]}$	0,749	27	0,461
$AR(n)_{i,t+1}$	-1,181	21	0,251
$AR(n)_{i,[t+1;t+5]}$	-0,070	21	0,945

$AR(p)_{i,t+1}$ is het abnormale rendement, de dag na een positief event, $AR(p)_{i,[t+1;t+5]}$ is het abnormale buy-and-hold rendement, na een positief event. $AR(n)_{i,t+1}$ is het abnormale rendement, de dag na een negatief event, $AR(n)_{i,[t+1;t+5]}$ is het abnormale buy-and-hold rendement, na een negatief event.

5.2 Hoofdvraag 2

Er worden geen belangrijke verschillen geconcludeerd tussen de abnormale rendementen na positieve, en na negatieve *events*. Het abnormale rendement, de dag na een negatief *event* komt namelijk het dichtst bij een significante afwijking van nul, terwijl het abnormale *buy-and-hold* rendement het verst afstaat van een significante afwijking van nul, dit alles op basis van de t-tests uit tabel 4.

5.3 Hoofdvragen 3 en 4

Zoals eerder besproken dient er nog één keuze gemaakt te worden wat betreft de mee te nemen onafhankelijke variabelen. Deze keuze is tussen de twee maatstaven voor volatiliteit. In tabel A2 in appendix A wordt deze keuze verduidelijkt aan de hand van aangepaste R^2 waarden. Beide abnormale rendementen na positieve *events* zullen *VO* meenemen in de regressie, ook de regressie van het abnormale rendement, de dag na een negatief *event* zal *VO* als een van de onafhankelijke variabelen hebben. Daarentegen zal bij de regressie van het abnormale *buy-and-hold* rendement, na negatieve *events*, de keuze vallen op *VIX*.

Nu het model is gekozen, zullen de regressies nader worden bekeken en zullen de aannamen nader worden beschouwd.

Figuur A3 in appendix A toont een plot van de ongestandaardiseerde fouttermen van het model voor abnormale rendementen, de dag na positieve *events*. Op basis van dit figuur kan geconcludeerd worden dat 1) het gemiddelde niet significant van nul af lijkt te wijken, en 2) de variantie redelijk gelijk lijkt te blijven. Zelfde soort plots voor de andere drie modellen, kunnen worden gevonden in figuren A4-A6 in appendix A, ook hier wordt geconcludeerd dat het gemiddelde niet significant afwijkt van nul en dat de variantie redelijk gelijk blijft. Dit impliceert dat er normale standaardfouten gebruikt mogen worden.

De *Shapiro-Wilk* tests voor de normaliteit van de fouttermen zijn te zien in tabel A3. Alle fouttermen wijken niet significant af van de normale verdeling. Dit alles houdt in dat regressie gedaan kan worden.

De resultaten van de regressies zijn te vinden in tabel 5. Het natuurlijke logaritme van marktkapitalisatie heeft significante invloed op het abnormale rendement, de dag na een positief *event*. De coëfficiënt en het teken kunnen worden geïnterpreteerd. Wanneer de marktwaarde met een miljoen toeneemt, neemt het rendement naar verwachting, met de andere factoren gelijkblijvend, met 0,008 procent af (niet 0,008 procentpunt, maar 0,008 procent, dit houdt in dat als het rendement bijvoorbeeld 1% zou zijn, dan zou dit naar verwachting afnemen naar 0,992%).

Ook het rendement over de laatste zestig handelsdagen voor het *event* heeft een significante invloed op het abnormale rendement op de dag na het *event*. Wanneer het rendement over de laatste zestig handelsdagen voor het *event* met één procentpunt toeneemt, neemt het abnormale rendement op de dag na het *event* naar verwachting, met de andere factoren gelijkblijvend, met ongeveer 6,6 procentpunt af. Ook is het opvallend dat *RET* de enige

onafhankelijke variabele is die in alle vier de modellen hetzelfde teken heeft. Dit teken is zoals voorspeld een min.

Daarnaast heeft het rendement op de dag van het *event* significante negatieve invloed op het abnormale rendement op de dag na een negatief *event*. Dit zou een aanwijzing voor overreactie op dit vlak kunnen zijn, aangezien het minteken aangeeft dat hoe negatiever het rendement op de dag van het negatieve *event*, hoe hoger het abnormale rendement, de dag erna.

Er valt een patroon op bij de PE-ratio, dat een hoge PE-ratio bij positieve *events* voor een hoger abnormaal rendement zorgt, terwijl het teken omklapt als de focus verschuift naar de negatieve *events*, wat wil zeggen dat een hoge ratio een laag abnormaal rendement in de hand werkt. Voor overreactie wil dit zeggen dat bedrijven met een laag PE-ratio een grotere kans hebben dat er overreactie vertoond wordt rondom hun aandeel. Wanneer de PE-ratio laag is, zou bij een positief *event* namelijk een lager abnormaal rendement horen, en bij een negatief *event* een hoger abnormaal rendement.

De aangepaste R^2 waarde is alleen bij het eerste model redelijk, de andere drie modellen hebben zeer weinig verklarende kracht, voor het aantal onafhankelijke variabelen, die deze bevatten. Om deze reden wordt, wat betreft hoofdvraag vier, geconcludeerd dat de abnormale rendementen, en dus de eventuele overreactie, niet nauwkeurig te voorspellen zijn.

Ten aanzien van de derde hoofdvraag, de marktkapitalisatie lijkt een negatieve relatie te hebben met de abnormale rendementen. Eén van de coëfficiënten was hiervan significant en is geïnterpreteerd. Dit is licht bewijs voor de bewering van Zarowin (1990), dat kleinere bedrijven, hogere abnormale rendementen behalen.

Tabel 5: regressieresultaten

Afhankelijke variabele	$AR(p)_{i,t+1}$	$AR(p)_{i,[t+1;t+5]}$	$AR(n)_{i,t+1}$	$AR(n)_{i,[t+1;t+5]}$
β_0	0,075	-0,011	-0,236	0,052
ER	0,025 (0,129)	0,082 (0,275)	-0,727* (-1,903)	0,147 (0,139)
MV	-0,008* (-1,953)	-0,008 (1,256)	0,016 (1,742)	-0,009 (-0,360)
BTM	0,012 (1,028)	0,014 (0,763)	0,003 (0,206)	-0,020 (-0,550)
PE	0,007 (0,708)	0,004 (0,277)	-0,001 (-0,073)	-0,042 (-1,112)
RET	-6,572*** (-2,928)	-0,201 (-0,058)	-0,899 (-0,331)	-4,851 (-0,644)
VO	-0,591 (-0,904)	0,433 (0,427)	0,907 (0,944)	
VIX				-0,002 (-1,591)
ED	-0,004 (-0,073)	0,049 (0,552)	-0,007 (-0,119)	0,163 (0,958)
Adj. R^2	0,324	-0,050	0,067	-0,157

De bovenste waarden zijn coëfficiënten, de waarden eronder, tussen haakjes, zijn de bijbehorende t-waarden. * geeft significantie op basis van een 10% significantieniveau aan, ** is 5% significant, en *** is zelfs 1% significant. $AR(p)_{i,t+1}$ is het abnormale rendement, de dag na een positief event, $AR(p)_{i,[t+1;t+5]}$ is het abnormale buy-and-hold rendement, na een positief event. $AR(n)_{i,t+1}$ is het abnormale rendement, de dag na een negatief event, $AR(n)_{i,[t+1;t+5]}$ is het abnormale buy-and-hold rendement, na een negatief event. ER is het rendement op de dag van het event. MV is het natuurlijke logaritme van de marktkapitalisatie in miljoenen Euro's. BTM is het natuurlijke logaritme van de book-to-market ratio. PE is het natuurlijke logaritme van de price-earnings ratio. RET is het gemiddelde rendement over de zestig handelsdagen voor het event VO is de volatiliteit, gemeten over de zestig dagen voor het event. VIX is een bekende volatiliteitsindex. ED is de wisselkoers van de euro, in dollars. Adj. R^2 is de waarde van de aangepaste R^2 , dit is een maatstaf voor de verklarende kracht van een model, rekening houdend met het aantal onafhankelijke variabelen.

5.4 Robuustheid

Het feit dat er totaal geen bewijs is voor overreactie ligt niet in lijn met de verwachtingen voorafgaand aan de daadwerkelijke tests van de data. Ook heeft de regressie weinig verklarende kracht. Het kleine aantal waarnemingen van *events* in de steekproef, waardoor toeval een grotere rol speelt, zou de reden kunnen zijn achter de onverwachte resultaten. Het feit dat er zo weinig *events* zijn waargenomen, wijst er ook op dat een dagelijks rendement van meer dan 10 procent zeer zeldzaam is, nog zeldzamer dan verwacht. Dit zou kunnen betekenen dat de *events* dermate specifiek zijn, dat de reactie hierop niet te generaliseren is op basis van een eenduidige theorie, zoals overreactie.

Aan de hand van deze twee argumenten, zal de definitie van een *event* worden bijgesteld naar 5 procent. Met dit nieuwe criterium is er nu een steekproef met 316 positieve en 341 negatieve *events*. Dezelfde methoden zullen worden toegepast en dezelfde vragen zullen beantwoord worden.

5.4.1 Beschrijvende statistieken

Tabel 6 toont de belangrijkste beschrijvende statistieken bij het 5% criterium voor *events*. Opnieuw kan er al een aantal dingen geconstateerd worden aan de hand van de gemiddelden van de abnormale rendementen. Voor positieve *events* wordt, ook bij het bredere criterium, geen bewijs gevonden voor overreactie. Overreactie zou, voor positieve *events*, betekenen dat de abnormale rendementen na het *event* negatief zouden zijn. Aangezien de gemiddelden positief zijn, kan het niet zo zijn dat de gemiddelden significant kleiner zijn dan nul. Ook voor het abnormale rendement, de dag na een negatief *event*, wordt geen bewijs gevonden voor overreactie, dan zou heb gemiddelde namelijk positief moeten zijn, en het is negatief. Voor het *buy-and-hold* rendement na negatieve *events* wordt, daarentegen, een positief gemiddelde gevonden. Dit betekent dat er een ommekeer wordt geconstateerd, als deze ommekeer statistisch significant is, dan wordt er bewijs gevonden voor overreactie.

Verder is het opnieuw opvallend te noemen, dat de gemiddelde rendementen over de laatste zestig dagen voor de *events*, gemiddeld negatief zijn. Dit is opvallend, omdat de gemiddelde rendementen in zijn totaliteit positief zijn. Om dan bij een redelijk grote steekproef te vinden dat een gemiddelde van de gemiddelde rendementen over zestig dagen voor de *events*, negatief zijn, dat is opvallend.

Tabel 6: gemiddelden en standaardafwijkingen voor 5% events

	μ_p	σ_p	μ_n	σ_n
$AR_{i,t+1}$	0,0012	0,0270	-0,0003	0,0288
$AR_{i,[t+1;t+5]}$	0,0011	0,0283	0,0098	0,0621
ER	0,0695	0,0232	-0,0671	0,0190
MV	8,4656	1,3728	8,1902	1,3916
BTM	-0,6033	0,6513	-0,4766	0,6200
PE	2,4950	0,7018	2,3600	0,7361
RET	-0,0016	0,0033	-0,0013	0,0033
VO	0,0273	0,0104	0,0269	0,0107
VIX	33,3467	16,6921	40,7813	20,1497
ED	1,3288	0,1188	1,3214	0,1224

μ_p is het gemiddelde voor positieve events, μ_n is het gemiddelde voor negatieve events. σ_p is de standaardafwijking voor positieve events, σ_n is de standaardafwijking voor negatieve events. $AR_{i,t+1}$ is het abnormale rendement, de dag na een event, $AR_{i,[t+1;t+5]}$ is het abnormale buy-and-hold rendement, na een event. ER is het rendement op de dag van het event. MV is het natuurlijke logaritme van de marktkapitalisatie in miljoenen Euro's. BTM is het natuurlijke logaritme van de book-to-market ratio. PE is het natuurlijke logaritme van de price-earnings ratio. RET is het gemiddelde rendement over de zestig handelsdagen voor het event VO is de volatiliteit, gemeten over de zestig dagen voor het event. VIX is een bekende volatiliteitsindex. ED is de wisselkoers van de euro, in dollars.

5.4.2 Hoofdvraag 1

Er zal nu tweezijdig worden getest of het gemiddelde (of de mediaan, mocht de t-test niet toegepast mogen worden) van de abnormale rendementen significant afwijkt van nul, alleen bij het abnormale *buy-and-hold* rendement zou verwerping van de nulhypothese aanleiding zijn om overreactie te constateren. Bij de andere drie soorten abnormale rendementen, zou dit aanleiding zijn om te concluderen, dat de abnormale rendementen in dezelfde richting verdergaan, na een *event*. Het niet kunnen verwerpen van nulhypothese geeft in dit geval aanleiding tot meer vertrouwen in de efficiëntie van de Nederlandse aandelenmarkt.

Uitschieters en normaliteit van de abnormale rendementen zullen worden geanalyseerd. De boxplots zijn te vinden in figuren B1 en B2 in appendix B. Voor de abnormale rendementen, de dag na een positief *event*, zijn er twee grote uitschieters, voor de abnormale *buy-and-hold* rendementen na positieve *events*, zijn deze er niet. Er wordt aangenomen dat twee uitschieters uit 316 *events*, acceptabel is voor het toepassen van de t-test voor één steekproef. Voor de abnormale rendementen, de dag na een negatief *event*, zijn er twee grote uitschieters, voor de abnormale *buy-and-hold* rendementen na positieve *events*, zijn dit er drie. Ook hier wordt

aangenomen dat dit een dermate klein deel is van alle *events*, dat het aantal uitschieters acceptabel is voor het toepassen van de t-test voor één steekproef.

De normaliteit wordt getest met behulp van de *Shapiro-Wilk* test, de resultaten zijn te vinden in tabel B1, in appendix B. De *Shapiro-Wilk* tests tonen aan dat alle vier de soorten abnormaal rendement significant afwijken van de normale verdeling. Dit impliceert dat de t-test niet kan worden toegepast. Zoals eerder besproken, zal de *Wilcoxon signed rank* test voor één steekproef worden toegepast, in plaats van de t-test voor één steekproef. De medianen zullen derhalve getest worden op significante afwijking van nul.

De resultaten van de *Wilcoxon* test zijn te vinden in tabel 7. De medianen van de abnormale rendementen na positieve *events*, zijn negatief, dit kan duiden op overreactie. Het verschil met een mediaan van nul, is echter niet significant. De mediaan van het abnormale rendement, de dag na een negatief *event*, is negatief, dit duidt er op dat er geen overreactie geconstateerd kan worden op basis van de mediaan, omdat deze positief zou moeten zijn om de gewenste ommekeer te vertonen. Het verschil met de mediaan is niet significant. De mediaan van het abnormale *buy-and-hold* rendement, na negatieve *events*, is positief, dit kan duiden op overreactie. De mediaan wijkt significant af van nul, zodat geconstateerd kan worden dat er op dit vlak een zekere overreactie waar te nemen is.

Tabel 7: *Wilcoxon*-tests voor één steekproef

	Geobserveerde mediaan	Statistiek	Vrijheidsgraden	P-waarde
$AR(p)_{i,t+1}$	-0,0004	25.602	316	0,413
$AR(p)_{i,[t+1;t+5]}$	-0,0007	25.296	316	0,124
$AR(n)_{i,t+1}$	-0,0007	28.002	341	0,347
$AR(n)_{i,[t+1;t+5]}$	0,0079	35.090	341	0,001

$AR(p)_{i,t+1}$ is het abnormale rendement, de dag na een positief event, $AR(p)_{i,[t+1;t+5]}$ is het abnormale buy-and-hold rendement, na een positief event. $AR(n)_{i,t+1}$ is het abnormale rendement, de dag na een negatief event, $AR(n)_{i,[t+1;t+5]}$ is het abnormale buy-and-hold rendement, na een negatief event.

5.4.3 Hoofdvraag 2

Er wordt deels bewijs voor overreactie gevonden na negatieve *events*, niet na positieve *events*. Dit is, wat betreft het verschil tussen positieve en negatieve *events*, volgens verwachting te noemen, aangezien er verwacht werd dat het bewijs voor overreactie sterker zou zijn bij negatieve *events*, dan bij positieve *events*.

5.4.4 Hoofdvragen 3 en 4

De keuze tussen de twee maatstaven voor volatiliteit is opnieuw de te beschouwen keuze, wat betreft de onafhankelijke variabelen in de regressie. In tabel B2 in appendix B wordt deze keuze verduidelijkt aan de hand van aangepaste R^2 waarden. *VIX* wordt geprefereerd voor het modelleren van het abnormale rendement, de dag na een positief *event*, terwijl bij de andere drie soorten abnormale rendementen, de keuze is gevallen op *VO*.

Nu het model is gekozen, zullen de regressies nader worden bekeken en zullen de aannamen nader worden beschouwd.

Figuren B3-B6 in appendix B tonen plots van de ongestandaardiseerde fouttermen van het model voor abnormale rendementen. Door middel van deze plots worden twee aannamen bekeken, 1) of het gemiddelde significant van nul af lijkt te wijken, en 2) of de variantie redelijk gelijk lijkt te blijven. Bij geen van de plots is reden de twee aannamen in twijfel te trekken. Er mogen dus normale standaardfouten gebruikt worden.

De *Shapiro-Wilk* tests voor de normaliteit van de fouttermen zijn te zien in tabel B3. Alle fouttermen wijken significant af van de normale verdeling. De histogrammen, getoond in de figuren B7 en B8, lijken echter qua vorm redelijk op de vorm van een normale verdeling. Ook is de steekproef van voldoende grootte, waardoor normaliteit bij benadering kan worden aangenomen. Het probleem met de *Shapiro-Wilk* test is in dit geval, dat door de grootte van het aantal fouttermen, de nulhypothese eerder verworpen wordt, dit terwijl het in het algemene zin zo is, dat hoe groter de steekproef is, hoe sneller aangenomen kan worden dat de normale verdeling bij benadering geldt. Uiteindelijk zal deze aanname geen implicaties op de methodologie van de regressie hebben.

De resultaten van de regressies zijn te zien in tabel 8. Allereerst valt op dat de grotere steekproef, door het verlagen van het *event* criterium naar vijf procent, lijkt te hebben gezorgd voor een zekere consistentie wat betreft de tekens van de coëfficiënten. Wanneer we de coëfficiënten van beide volatiliteitsmaatstaven samen bekijken, hebben zes van de zeven onafhankelijke variabelen, en de constante term bij alle vier de modellen hetzelfde teken. Conclusies wat betreft tekens zullen om deze reden, gemaakt worden op basis van deze regressieresultaten, en niet op basis van de regressieresultaten op basis van het oude *event* criterium van tien procent. Deze conclusies zijn samengevat in tabel 9.

De PE-ratio is de uitzondering op de regel, en vertoont hetzelfde patroon als bij het oude criterium. Dit patroon impliceerde voor overreactie dat bedrijven met een laag PE-ratio een grotere kans hebben dat er overreactie vertoond wordt rondom hun aandeel. Wanneer de PE-ratio laag is, zou bij een positief *event* namelijk een lager abnormaal rendement horen, en bij een negatief *event* een hoger abnormaal rendement. Ook heeft de PE-ratio een enigszins significante negatieve invloed op het abnormale rendement, de dag na een negatief *event*. Wanneer de PE-ratio met één procentpunt toeneemt, neemt de verwachte waarde van het abnormale rendement, de dag na het *event*, met 0,005 procent (niet procentpunt) af.

Het rendement over de zestig handelsdagen voor een positief *event*, heeft een significante negatieve invloed op het abnormale rendement, de dag na het *event*. Wanneer dit

voorafgaande rendement met één procentpunt toeneemt, zal het abnormale rendement, de dag na het *event*, naar verwachting 1,177 procentpunt lager zijn.

De volatiliteit, gemeten over de laatste zestig handelsdagen voor het *event*, heeft een significante negatieve invloed op het abnormale rendement, de dag na een negatief *event*. Wanneer deze volatiliteit één procentpunt hoger wordt, neemt de te verwachten waarde van het abnormale rendement, met 0,366 procentpunt af. Dit is tegenstrijdig met de verwachting dat de rendementen en volatiliteiten van aandelen een positieve relatie zouden hebben.

Ook de wisselkoers heeft significante invloed op het abnormale rendement, de dag na een negatief *event*. Wanneer deze wisselkoers één dollarcent hoger wordt, neemt de te verwachten waarde van het abnormale rendement, met 0,025 procentpunt toe. De wisselkoers heeft ook significante invloed op de abnormale *buy-and-hold* rendementen, na negatieve *events*. Wanneer deze wisselkoers één dollarcent hoger wordt, neemt de te verwachten waarde van het abnormale rendement, met 0,083 procentpunt toe. Dit is een relatief groot resultaat, en is qua teken in lijn met de verwachting. De gegeven redenering voor de verwachting van het teken is, dat wanneer de euro relatief meer waard wordt in dollars, het rendement in de euro regio over het algemeen stijgt.

Tabel 8: regressieresultaten

Afhankelijke variabele	$AR(p)_{i,t+1}$	$AR(p)_{i,[t+1;t+5]}$	$AR(n)_{i,t+1}$	$AR(n)_{i,[t+1;t+5]}$
β_0	-0,030	-0,031	-0,018	-0,092
ER	0,082 (1,241)	0,014 (0,120)	0,005 (0,065)	0,015 (0,081)
MV	0,001 (0,986)	0,003 (1,425)	0,001 (0,685)	0,002 (0,693)
BTM	0,002 (0,619)	0,006 (1,126)	0,002 (0,650)	0,005 (0,828)
PE	0,004 (1,440)	0,003 (0,574)	-0,005* (-1,784)	-0,004 (-0,793)
RET	-1,177** (-2,150)	-1,439 (-1,498)	-0,132 (-0,250)	-0,621 (-0,546)
VO		-0,234 (-0,794)	-0,366** (-2.269)	-0,378 (-1,087)
VIX	-0,000 (-0,188)			
ED	0,004 (0,346)	0,004 (0,185)	0,025* (1,928)	0,083*** (3,021)
Adj. R^2	0,008	-0,000	0,017	0,018

De bovenste waarden zijn coëfficiënten, de waarden eronder, tussen haakjes, zijn de bijbehorende t-waarden. * geeft significantie op basis van een 10% significantieniveau aan, ** is 5% significant, en *** is zelfs 1% significant. $AR(p)_{i,t+1}$ is het abnormale rendement, de dag na een positief event, $AR(p)_{i,[t+1;t+5]}$ is het abnormale buy-and-hold rendement, na een positief event. $AR(n)_{i,t+1}$ is het abnormale rendement, de dag na een negatief event, $AR(n)_{i,[t+1;t+5]}$ is het abnormale buy-and-hold rendement, na een negatief event. ER is het rendement op de dag van het event. MV is het natuurlijke logaritme van de marktkapitalisatie in miljoenen Euro's. BTM is het natuurlijke logaritme van de book-to-market ratio. PE is het natuurlijke logaritme van de price-earnings ratio. RET is het gemiddelde rendement over de zestig handelsdagen voor het event VO is de volatiliteit, gemeten over de zestig dagen voor het event. VIX is een bekende volatiliteitsindex. ED is de wisselkoers van de euro, in dollars. Adj. R^2 is de waarde van de aangepaste R^2 , dit is een maatstaf voor de verklarende kracht van een model, rekening houdend met het aantal onafhankelijke variabelen.

Tabel 9: verwachtingen en resultaten tekens onafhankelijke variabelen bij regressie, met event criterium van vijf procent

Onafhankelijke variabele	Verwachte teken	Daadwerkelijk teken	Commentaar
<i>ER</i>	-	+	Dit is niet in lijn met Stock (1990), die vond dat hoe groter het rendement op de <i>event</i> dag is, hoe groter het abnormale rendement is, in de andere richting
<i>MV</i>	-	+	Dit is niet in lijn met Zarowin (1990), die vond dat kleinere bedrijven hogere abnormale rendementen behaalden. Bij een eerdere regressie, met het <i>event</i> criterium van tien procent, werd een significant negatieve coëfficiënt gevonden, dit is uiteraard tegenstrijdig
<i>BTM</i>	+	+	In lijn met verwachting
<i>PE</i>	-	+/-	Patroon is reeds besproken
<i>RET</i>	-	-	In lijn met verwachting
<i>VO</i>	+	-	Niet in lijn met de algemeen bekende vinding, dat over het algemeen de volatiliteit van een aandeel en het rendement positief gecorreleerd, dus dat een meer volatiel aandeel naar verwachting ook een hoger abnormaal rendement zal hebben
<i>VIX</i>	+	-	Niet in lijn met de verwachting, om dezelfde reden als die van <i>VO</i>
<i>ED</i>	+	+	In lijn met verwachting

ER, is het rendement op de dag van het event. *MV* is het natuurlijke logaritme van de marktkapitalisatie in miljoenen Euro 's. *BTM* is het natuurlijke logaritme van de book-to-market ratio. *PE* is het natuurlijke logaritme van de price-earnings ratio. *RET* is het gemiddelde rendement, de zestig dagen voor het event. *VO* is de volatiliteit, gemeten over de zestig dagen voor het event. *VIX* is een bekende volatiliteitsindex. *ED* is de wisselkoers van de euro, in dollars.

5.5 Vergelijking

Deze resultaten moeten uiteraard vergeleken worden met de bestaande literatuur. Een meer gedetailleerd beeld van de literatuur over korte termijn overreactie kan gevonden worden in paragraaf 2.3. Er zijn zowel studies geweest die bewijs vonden voor korte termijn overreactie, als studies die hier geen bewijs vonden. Een studie die zich zeer leent voor een vergelijking is die van Lobe en Rieks (2011), aangezien de toegepaste methoden veel overeenkomsten vertonen met de methoden die toegepast zijn in deze scriptie.

Lobe en Rieks vonden bewijs voor korte termijn overreactie. In deze scriptie wordt dergelijk bewijs nauwelijks gevonden, alleen het *buy-and-hold* abnormale rendement na negatieve *events* vertoont, bij het verlaagde criterium voor *events*, een ommekeer. Deze ommekeer is significant, dus op dit vlak wordt overreactie geconstateerd. Andere tests die zijn uitgevoerd boden geen bewijs voor overreactie.

Lobe en Rieks vonden bewijs voor een grotere overreactie na negatieve *events*, dan na positieve *events*. Deze scriptie vindt hier licht bewijs voor.

Lobe en Rieks vonden geen significant effect van de marktkapitalisatie op overreactie. Deze scriptie vindt hier gemengd bewijs voor. Aan de ene kant wordt er een significante coëfficiënt gevonden, die in lijn is met de bewering van Zarowin (1990), maar aan de andere kant worden in de meer betrouwbaar geachte regressies coëfficiënten gevonden met het andere teken.

Ook vonden Lobe en Rieks dat overreactie niet op basis van eerdere rendementen, het *event* rendement, en bepaalde karakteristieken van aandelen en bedrijven, te voorspellen was. Dit is in lijn met de resultaten van deze scriptie.

6. Conclusie

Er wordt nauwelijks bewijs gevonden voor overreactie. Bij gebruik van het oorspronkelijk geplande criterium voor *events* van tien procent kan dit te wijten zijn aan de kleine steekproef. Om deze reden is er in de robuustheidparagraaf opnieuw getest, met een grens van vijf procent. Hier werd gering bewijs gevonden, aangezien het gemiddelde en de mediaan van het abnormale *buy-and-hold* rendement na negatieve *events* positief was, en de mediaan significant afweek van nul (het gemiddelde kon niet worden getest, omdat de aannamen van de t-test niet bevredigd werden). Verder is er geen bewijs gevonden voor overreactie. Dit laatste kan als zwak bewijs dienen voor de empirische vinding dat overreactie zich sterker manifesteert na negatieve *events*, dan na positieve *events*. Hier wordt alleen bewijs voor gevonden bij het verlaagde criterium voor *events*.

Voor de veronderstelling dat bedrijfsgrootte, gemeten naar marktkapitalisatie, invloed heeft op de mate van overreactie, wordt gemengd bewijs gevonden. Enerzijds is er een negatieve significante coëfficiënt gevonden, anderzijds zijn alle coëfficiënten van het natuurlijke logaritme van de marktkapitalisatie positief, wanneer gekeken wordt naar de meer betrouwbaar geachte modellen. Andere variabelen hadden veelal geen significante invloed op overreactie. De abnormale rendementen konden niet goed voorspeld worden. Dit houdt in dat

er uit deze scriptie geen strategieën kunnen worden gehaald, waarmee overreactie of een van de gebruikte variabelen kunnen worden geëxploiteerd ten behoeve van het maken van winst.

7. Discussie, tekortkoming en toekomstig onderzoek

De resultaten zijn niet geheel zoals van tevoren verwacht. Dit kon bij het criterium van tien procent komen door de kleine steekproef, bij het criterium van vijf procent is deze reden minder waarschijnlijk. Een andere reden zou kunnen liggen in de manier van het bepalen van de abnormale rendementen. Dit is gedaan op basis van het marktrendementmodel. Zoals eerder aangegeven zijn hier ook andere mogelijkheden voor, die wellicht andere resultaten zouden produceren. Technisch gezien wordt er een vrij sterke aanname gemaakt, bij gebruik van het marktrendementmodel. Dit kan gezien worden als een tekortkoming van dit onderzoek. De verwante methode van het aangepaste marktmodel had ook kunnen worden toegepast en is wellicht theoretisch beter. Lobe en Rieks (2011) hebben echter dezelfde methode toegepast, als in deze scriptie is toegepast. Dit verschaft in ieder geval een mogelijkheid voor vervolgonderzoek, het toepassen van het aangepaste marktmodel of een andere methode op de Nederlandse aandelenmarkt, om te beschouwen of dit andere resultaten genereert.

Ook kan de relatief kleine hoeveelheid aandelen, als tekortkoming worden gezien. Naast het bemoeilijken van generalisering van resultaten en het inperken van het aantal waarnemingen, waardoor het moeilijker is significante resultaten te vinden, werkt dit ook bepaalde *biases* in de hand. Een belangrijke *bias* is in deze de *survivorship bias*. Simpel gezegd kan het makkelijk zijn om in het kiezen van aandelen voor dataverwerving, alleen aandelen mee te nemen, die in de volledige periode bestaan hebben of waarden gecreëerd hebben. Dit vervormt de data, omdat dit per definitie aandelen zijn van bedrijven die niet failliet zijn geraakt, of van de beurs zijn gehaald, of iets dergelijks. Overreacties zouden waarschijnlijker zijn in extreme situaties, zoals het vechten tegen een faillissement. In zekere zin is met deze *bias* rekening gehouden, aangezien alle data van alle aandelen die aan de genoemde filtercriteria voldeden, zijn meegenomen. Ook de data van bedrijven die gedurende een bepaalde periode geen data beschikbaar hadden. Daarnaast kan het feit dat de aandelen uit de AEX en AMS MID komen de data ook beïnvloeden. Een mogelijkheid tot vervolgonderzoek is dan ook het analyseren van data van meer en/of andere aandelen uit de Nederlandse aandelenmarkt.

Een manier om de resultaten te interpreteren is dat de Nederlandse aandelenmarkt geen significante overreactie vertoont. Dit zou impliceren dat de Nederlandse belegger redelijk juist en snel reageert op nieuwe informatie.

Een andere mogelijkheid zou zijn dat het langer duurt voordat de beleggers de informatie tot zich hebben genomen, dan wel voordat de beleggers daadwerkelijk reageren op de informatie. In dit geval zou het kunnen dat met gebruik van een langere *event* periode en/of een langere abnormale rendement periode wel overreactie gevonden zal worden. Ook dit zou een mogelijkheid voor vervolgonderzoek kunnen zijn.

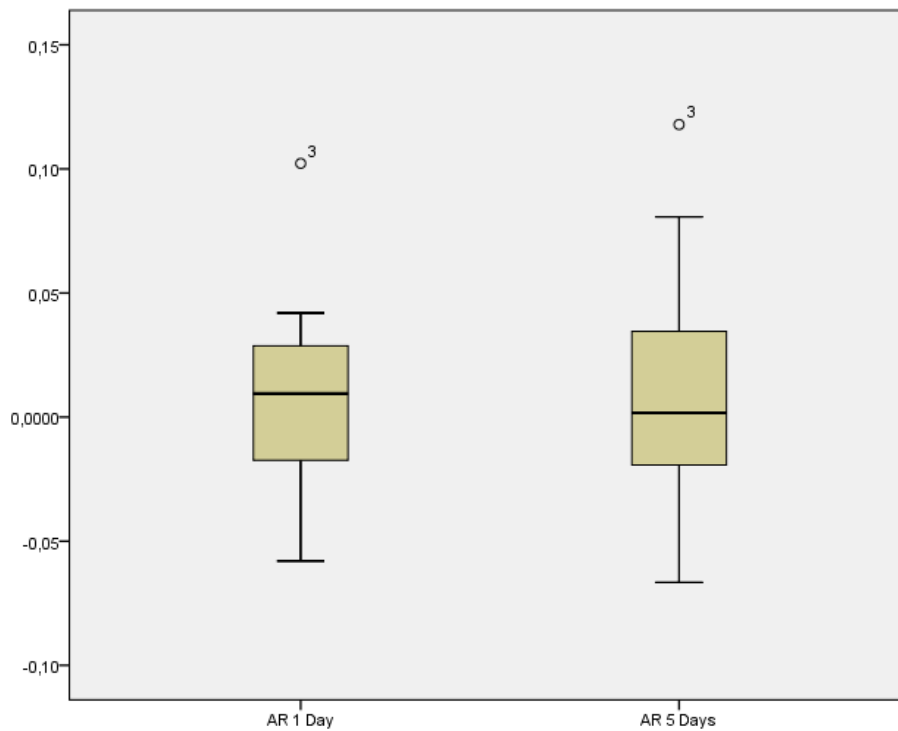
Bibliografie

- Alonso, A., & Rubio, G. (1990). Overreaction in the Spanish equity market. *Journal of Banking & Finance*, 14, 469-481.
- Arbel, A., & Jaggi, B. (1982). Market information assimilation related to extreme daily price jumps. *Financial Analysts Journal*, 38(6), 60-66.
- Atkins, A. B., & Dyl, E. A. (1990). Price reversals, bid-ask spreads, and market efficiency. *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 25(4), 535-547.
- Baytas, A., & Cakici, N. (1999). Do markets overreact: international evidence. *Journal of Banking & Finance*, 23, 1121-1144.
- Bremer, M., & Sweeney, R. J. (1991). The reversal of large stock price decreases. *Journal of Finance*, 46(2), 747-754.
- Brown, K. C., & Van Harlow, W. (1988). Market overreaction: magnitude and intensity. *Journal of Portfolio Management*, 6-13.
- Conrad, J., & Kaul, G. (1993). Long-term market overreaction or biases in computed returns. *Journal of Finance*, 48(1), 39-63.
- De Bondt, W. (1985). Does the stock market overreact to new information? *Unpublished Ph.D. Dissertation, Cornell University*.
- De Bondt, W. F., & Thaler, R. (1985). Does the stock market overreact? *Journal of Finance*, 40(3), 793-805.
- Fama, E. (1970). Efficient capital markets: a review of theory and empirical work. *The Journal of Finance*, 25(2), 383-417.
- Fama, E., Fisher, L., Jensen, M., & Roll, R. (1969). The adjustment of stock prices to new information. *International Economic Review*, 10(1), 1-22.
- Groenewold, N., & Kang, K. (1993). The semi-strong efficiency of the Australian stock market. *Economic Record*, 69(207), 405-410.
- Howe, J. S. (1986). Evidence on stock market overreaction. *Financial Analysts Journal*, 42(4), 74-77.
- Jeng, L., Metrick, A., & Zeckhauser, R. (1999). The profits to insider trading: a performance-evaluation perspective. *NBER Working Paper*, 1-58.
- Kahneman, D., & Tversky, A. (1982). *Judgment under uncertainty: heuristics and biases*. Oregon: Oregon Research Institute.
- Lehmann, B. (1990). Fads, Martingales, and market efficiency. *Quarterly Journal of Economics*, 105(1), 1-28.
- Lobe, S., & Riels, J. (2011). Short term market overreaction on the Frankfurt stock exchange. *The Quarterly Review of Economics and Finance*, 51, 113-123.

- Ma, Y., Tang, A. P., & Hasan, T. (1998). The stock price overreaction effect: evidence on NASDAQ stocks. *Quarterly Journal of Business & Economics*, 44(3 and 4), 113-127.
- MacKinlay, A. (1997). Event studies in economics and finance. *Journal of Economic Literature*, 35(1), 13-39.
- Rozeff, M., & Kinney, W. (1976). Capital market seasonality: The case of stock returns. *Journal of Financial Economics*, 3(4), 379-402.
- Samuelson, P. (1965). Proof that properly anticipated prices fluctuate randomly. *Industrial Management Review*, 6(2), 41-49.
- Stock, D. (1990). Winner and loser anomalies in the German stock market. *Journal of Institutional and Theoretical Economics*, 146(3), 518-529.
- Van der Sar, N. L., & Dröge, T. (2000). Seizoensanomalieën wereldwijd. *Maandblad voor Accountancy en Bedrijfseconomie*, 5, 179-191.
- Zarowin, P. (1990). Size, seasonality, and stock market overreaction. *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 25(1), 113-125.

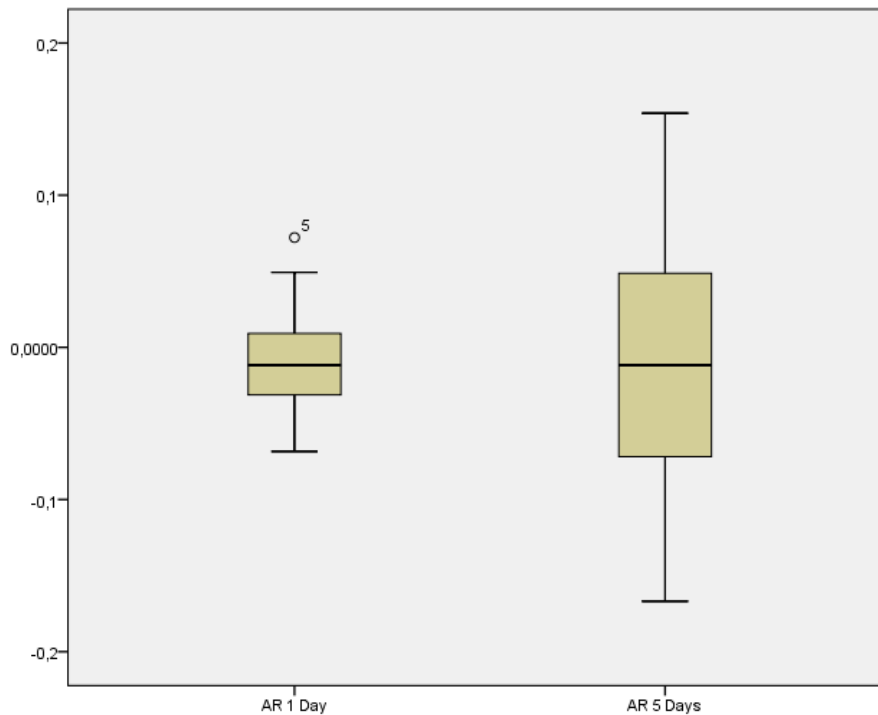
Appendix A: resultaten voor het 10% event criterium

Figuur A1: Boxplots voor positieve events



AR 1 Day is het abnormale rendement, de dag na het event, AR 5 Days is het abnormale buy-and-hold rendement na het event

Figuur A2: Boxplots voor negatieve events



AR 1 Day is het abnormale rendement, de dag na het event, AR 5 Days is het abnormale buy-and-hold rendement na het event

Tabel A1: Shapiro-Wilk tests op abnormale rendementen

	Statistiek	Vrijheidsgraden	P-waarde
$AR(p)_{i,t+1}$	0,946	28	0,153
$AR(p)_{i,[t+1;t+5]}$	0,969	28	0,544
$AR(n)_{i,t+1}$	0,968	22	0,656
$AR(n)_{i,[t+1;t+5]}$	0,971	22	0,744

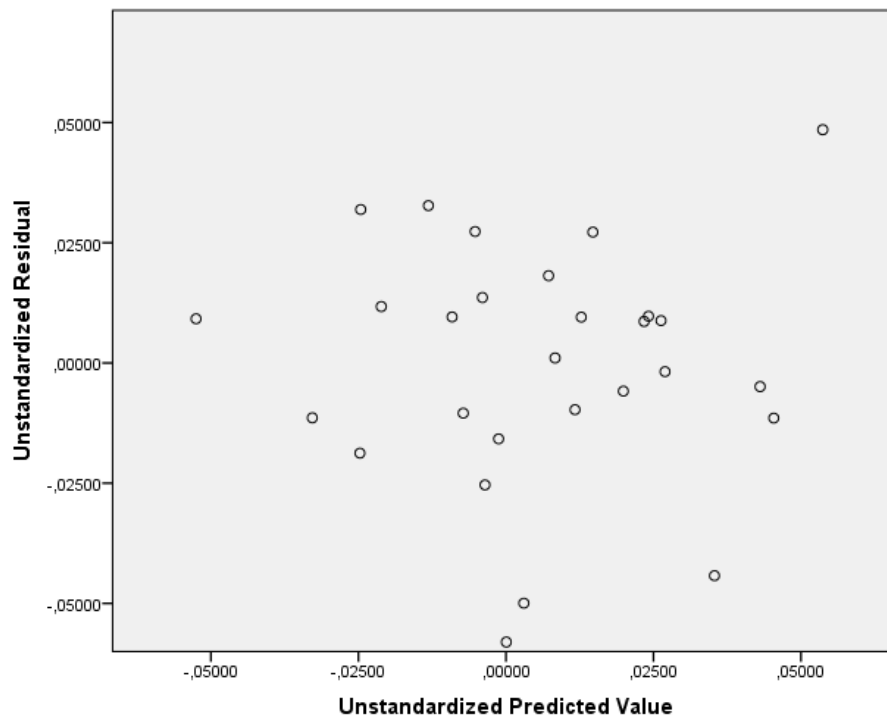
$AR(p)_{i,t+1}$ is het abnormale rendement, de dag na een positief event, $AR(p)_{i,[t+1;t+5]}$ is het abnormale buy-and-hold rendement, na een positief event. $AR(n)_{i,t+1}$ is het abnormale rendement, de dag na een negatief event, $AR(n)_{i,[t+1;t+5]}$ is het abnormale buy-and-hold rendement, na een negatief event.

Tabel A2: aangepaste R^2 waarden voor de acht modellen

Afhankelijke variabele	$AR(p)_{i,t+1}$	$AR(p)_{i,[t+1;t+5]}$	$AR(n)_{i,t+1}$	$AR(n)_{i,[t+1;t+5]}$
Model 1 (VO)	0,324	-0,050	0,067	-0,238
Model 2 (VIX)	0,299	-0,058	0,047	-0,157

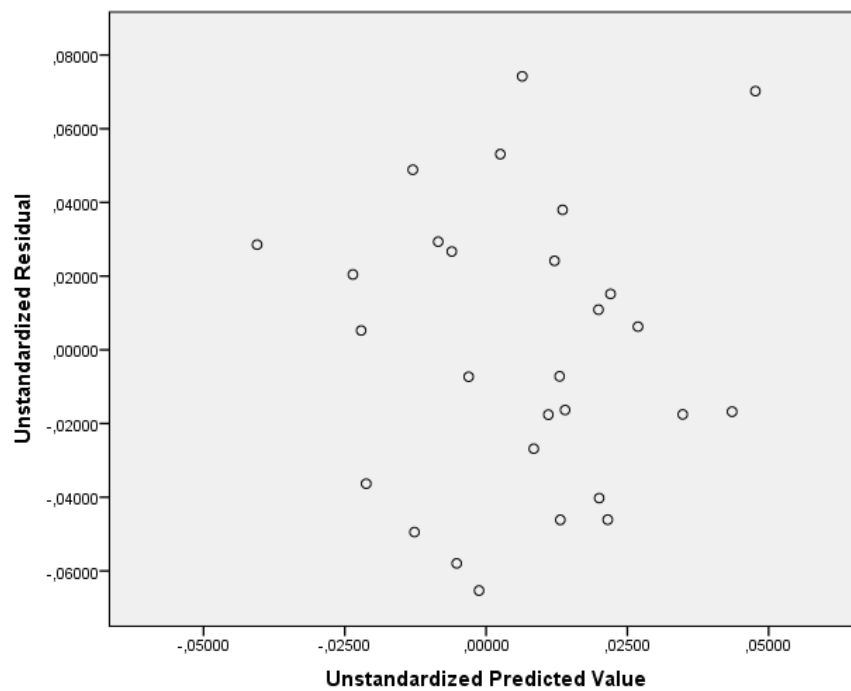
$AR(p)_{i,t+1}$ is het abnormale rendement, de dag na een positief event, $AR(p)_{i,[t+1;t+5]}$ is het abnormale buy-and-hold rendement, na een positief event. $AR(n)_{i,t+1}$ is het abnormale rendement, de dag na een negatief event, $AR(n)_{i,[t+1;t+5]}$ is het abnormale buy-and-hold rendement, na een negatief event. VO is de volatiliteit van een aandeel, gemeten over de zestig handelsdagen voor het event. VIX is een bekende volatiliteitsindex. De waarden in de tabel staan voor aangepaste R^2 waarden, dit is een maatstaf voor de verklarende kracht van modellen, die corrigeert voor het aantal variabelen.

Figuur A3: plot van fouttermen tegen voorspelde waarden, voor abnormale rendementen, de dag na positieve events



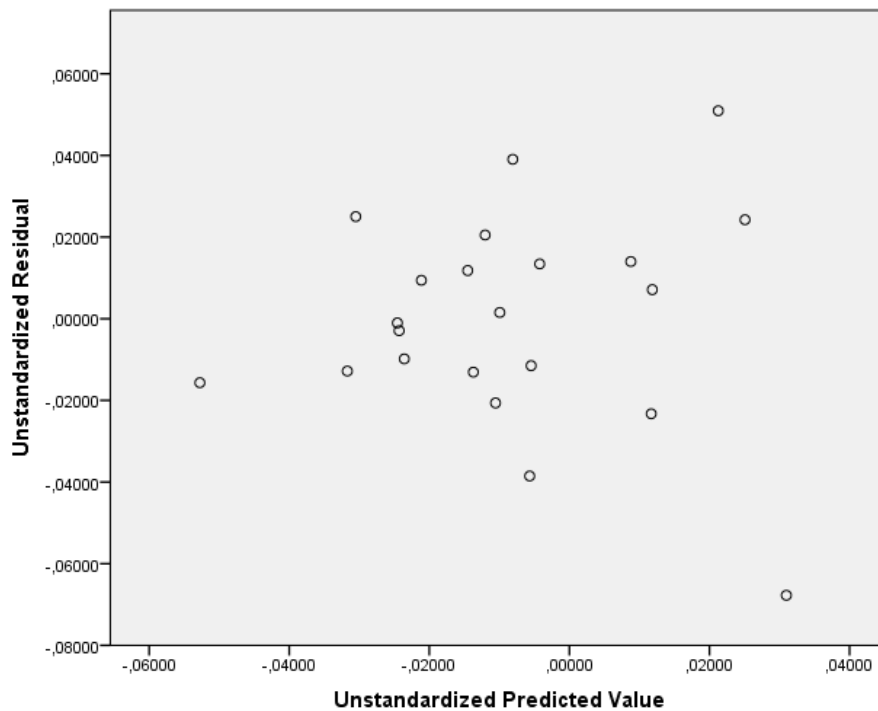
De foutterm is Unstandardized Residual, Unstandardized Predicted Value is de niet gestandaardiseerde voorspelde waarden van de abnormale rendementen, de dag na een positief event.

Figuur A4: plot van fouttermen tegen voorspelde waarden, voor abnormale buy-and-hold rendementen, na positieve events



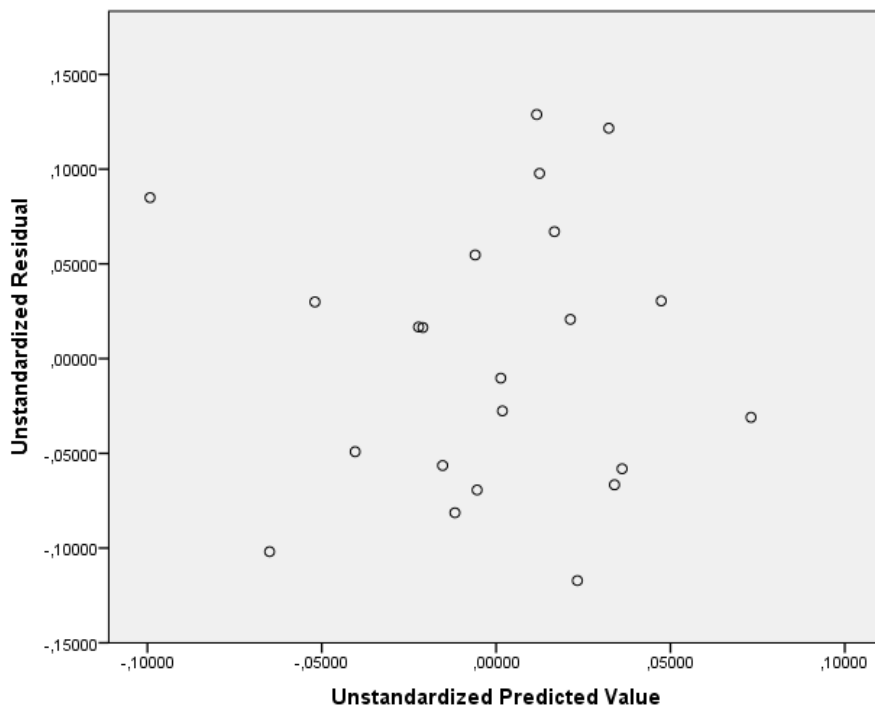
De foutterm is Unstandardized Residual, Unstandardized Predicted Value is de niet gestandaardiseerde voorspelde waarden van de abnormale buy-and-hold rendementen, na een positief event.

Figuur A5: plot van fouttermen tegen voorspelde waarden, voor abnormale rendementen, de dag na negatieve events



De foutterm is Unstandardized Residual, Unstandardized Predicted Value is de niet gestandaardiseerde voorspelde waarden van de abnormale rendementen, de dag na een negatief event.

Figuur A6: plot van fouttermen tegen voorspelde waarden, voor abnormale buy-and-hold rendementen, na negatieve events



De foutterm is Unstandardized Residual, Unstandardized Predicted Value is de niet gestandaardiseerde voorspelde waarden van de abnormale buy-and-hold rendementen, na een negatief event.

Tabel A3: Shapiro-Wilk tests op fouttermen

Afhankelijke variabele	Statistiek	Vrijheidsgraden	P-waarde
$AR(p)_{i,t+1}$	0,962	28	0,397
$AR(p)_{i,[t+1;t+5]}$	0,973	28	0,650
$AR(n)_{i,t+1}$	0,974	22	0,811
$AR(n)_{i,[t+1;t+5]}$	0,962	22	0,540

$AR(p)_{i,t+1}$ is het abnormale rendement, de dag na een positief event, en geeft aan dat het gaat om de fouttermen van het model, waarbij dit de afhankelijke variabele is. Dit geldt ook voor de andere variabelen uit de eerste kolom. $AR(p)_{i,[t+1;t+5]}$ is het abnormale buy-and-hold rendement, na een positief event. $AR(n)_{i,t+1}$ is het abnormale rendement, de dag na een negatief event, $AR(n)_{i,[t+1;t+5]}$ is het abnormale buy-and-hold rendement, na een negatief event.

Tabel B1: Shapiro-Wilk tests op abnormale rendementen

	Statistiek	Vrijheidsgraden	P-waarde
$AR(p)_{i,t+1}$	0,948	316	0,000
$AR(p)_{i,[t+1;t+5]}$	0,980	316	0,000
$AR(n)_{i,t+1}$	0,970	341	0,000
$AR(n)_{i,[t+1;t+5]}$	0,959	341	0,000

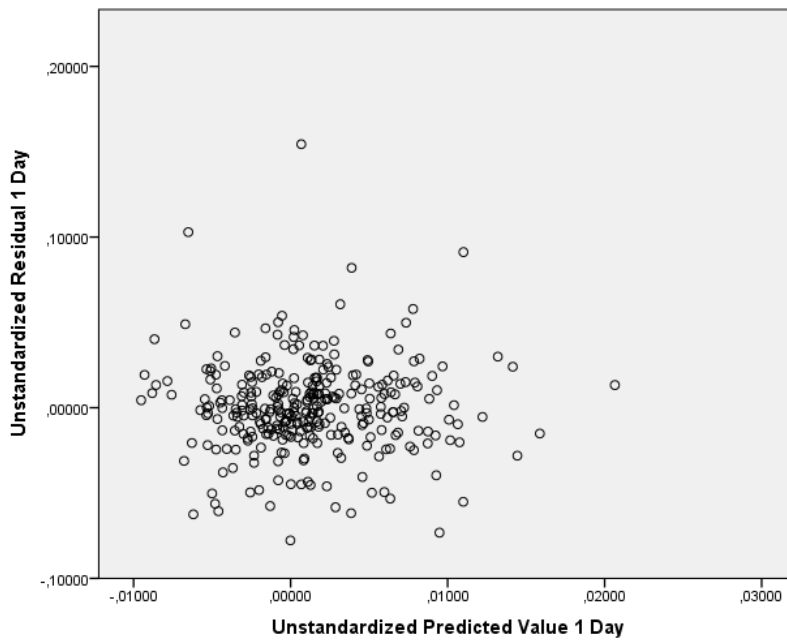
$AR(p)_{i,t+1}$ is het abnormale rendement, de dag na een positief event, $AR(p)_{i,[t+1;t+5]}$ is het abnormale buy-and-hold rendement, na een positief event. $AR(n)_{i,t+1}$ is het abnormale rendement, de dag na een negatief event, $AR(n)_{i,[t+1;t+5]}$ is het abnormale buy-and-hold rendement, na een negatief event.

Tabel B2: aangepaste R^2 waarden voor de acht modellen

Afhankelijke variabele	$AR(p)_{i,t+1}$	$AR(p)_{i,[t+1;t+5]}$	$AR(n)_{i,t+1}$	$AR(n)_{i,[t+1;t+5]}$
Model 1 (VO)	0,0076	-0,000	0,017	0,0182
Model 2 (VIX)	0,0077	-0,002	0,013	0,0177

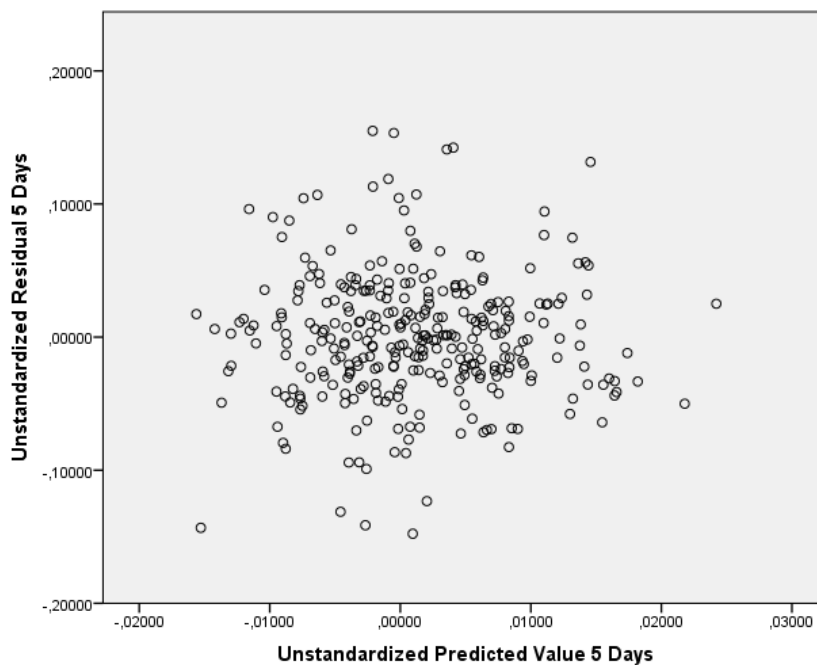
$AR(p)_{i,t+1}$ is het abnormale rendement, de dag na een positief event, $AR(p)_{i,[t+1;t+5]}$ is het abnormale buy-and-hold rendement, na een positief event. $AR(n)_{i,t+1}$ is het abnormale rendement, de dag na een negatief event, $AR(n)_{i,[t+1;t+5]}$ is het abnormale buy-and-hold rendement, na een negatief event. VO is de volatiliteit van een aandeel, gemeten over de zestig handelsdagen voor het event. VIX is een bekende volatiliteitsindex. De waarden in de tabel staan voor aangepaste R^2 waarden, dit is een maatstaf voor de verklarende kracht van modellen, die corrigeert voor het aantal variabelen.

Figuur B3: plot van fouttermen tegen voorspelde waarden, voor abnormale rendementen, de dag na positieve events



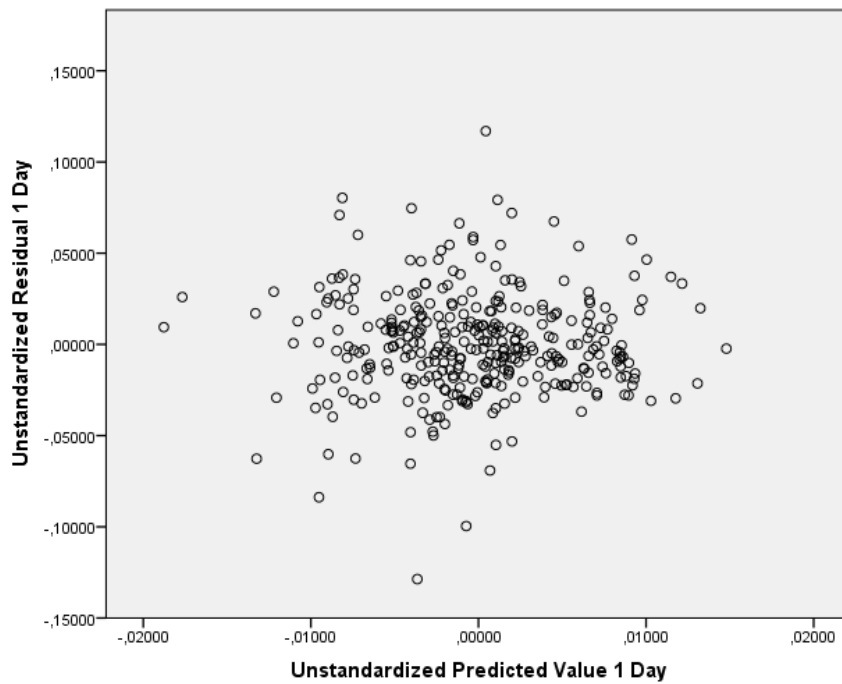
De foutterm is Unstandardized Residual 1 Day, Unstandardized Predicted Value 1 Day is de niet gestandaardiseerde voorspelde waarden van de abnormale rendementen, de dag na een positief event.

Figuur B4: plot van fouttermen tegen voorspelde waarden, voor abnormale buy-and-hold rendementen, na positieve events



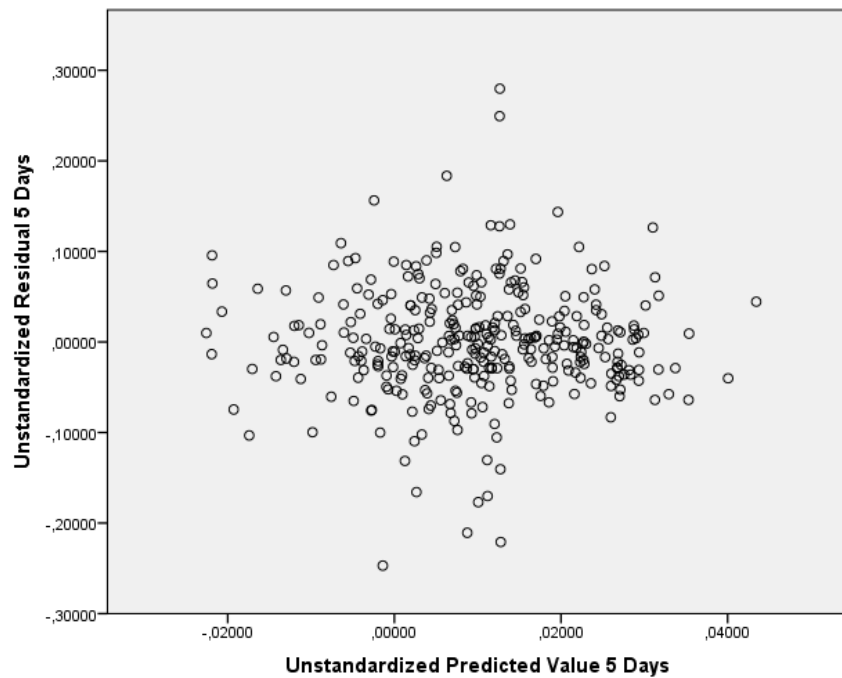
De foutterm is Unstandardized Residual 5 Days, Unstandardized Predicted Value 5 Days is de niet gestandaardiseerde voorspelde waarden van de abnormale buy-and-hold rendementen, na een positief event.

Figuur B5: plot van fouttermen tegen voorspelde waarden, voor abnormale rendementen, de dag na negatieve events



De foutterm is Unstandardized Residual 1 Day, Unstandardized Predicted Value 1 Day is de niet gestandaardiseerde voorspelde waarden van de abnormale rendementen, de dag na een negatief event.

Figuur B6: plot van fouttermen tegen voorspelde waarden, voor abnormale buy-and-hold rendementen, na negatieve events



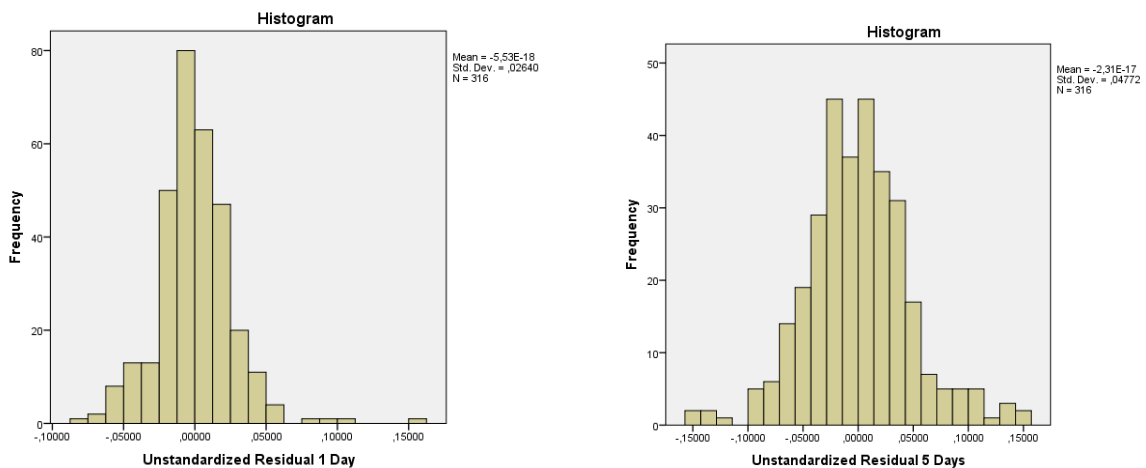
De foutterm is Unstandardized Residual 5 Days, Unstandardized Predicted Value 5 Days is de niet gestandaardiseerde voorspelde waarden van de abnormale buy-and-hold rendementen, na een negatief event.

Tabel B3: Shapiro-Wilk tests op fouttermen

Afhankelijke variabele	Statistiek	Vrijheidsgraden	P-waarde
$AR(p)_{i,t+1}$	0,946	316	0,000
$AR(p)_{i,[t+1;t+5]}$	0,981	316	0,000
$AR(n)_{i,t+1}$	0,973	341	0,000
$AR(n)_{i,[t+1;t+5]}$	0,956	341	0,000

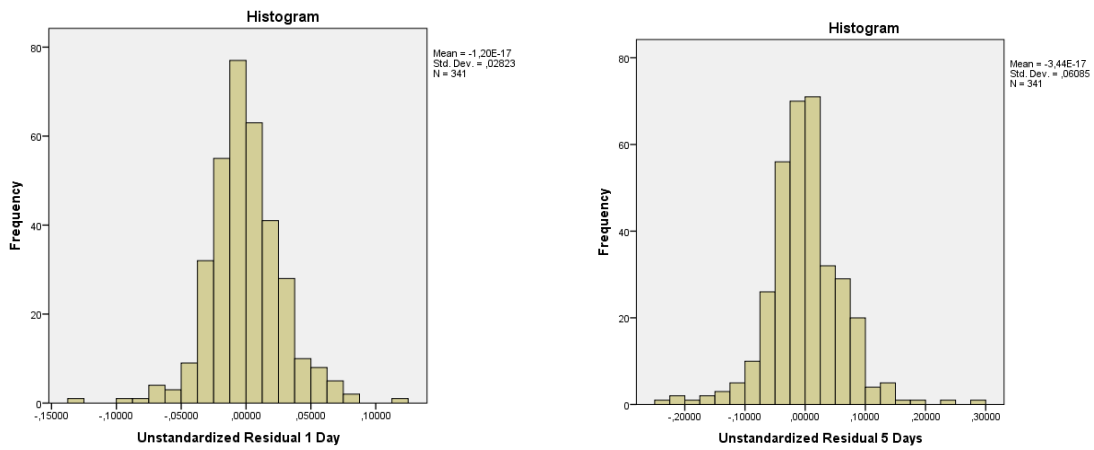
$AR(p)_{i,t+1}$ is het abnormale rendement, de dag na een positief event, en geeft aan dat het gaat om de fouttermen van het model, waarbij dit de afhankelijke variabele is. Dit geldt ook voor de andere variabelen uit de eerste kolom. $AR(p)_{i,[t+1;t+5]}$ is het abnormale buy-and-hold rendement, na een positief event. $AR(n)_{i,t+1}$ is het abnormale rendement, de dag na een negatief event, $AR(n)_{i,[t+1;t+5]}$ is het abnormale buy-and-hold rendement, na een negatief event.

Figuur B7: histogrammen van fouttermen, voor positieve events



Unstandardized Residual 1 Day, is de foutterm van de abnormale rendementen, de dag na een positief event. Unstandardized Residual 5 Days, is de foutterm van de abnormale buy-and-hold rendementen, na een positief event.

Figuur B8: histogrammen van fouttermen, voor negatieve events



*Unstandardized Residual 1 Day, is de foutterm van de abnormale rendementen, de dag na een negatief event.
Unstandardized Residual 5 Days, is de foutterm van de abnormale buy-and-hold rendementen, na een negatief event.*