

ERASMUS UNIVERSITEIT ROTTERDAM
Erasmus School of Economics
Bachelorscriptie Economie en Bedrijfseconomie

**De voorspellende waarde van financiële ratio's op het
aandelenrendement**

Naam student: Luuk Hauwert

Studentnummer: 534871

Begeleider: dr. Jorn Zenhorst

Tweede beoordelaar: -

Datum definitieve versie: 14-07-2022

Het geschrevene in deze scriptie is de opvatting van de auteur en niet noodzakelijk die van de begeleider, tweede beoordelaar, Erasmus School of Economics of Erasmus Universiteit Rotterdam.

Abstract

Dit onderzoek onderzoekt of de 3-maandelijke Financiële ratio's Dividend yield (DY), Price to earnings (PE), Book value to market value (BM), Return on equity (ROE) en Earnings per share (EPS) de aandelenrendementen op de Amerikaanse markt kunnen voorspellen voor de periode juni 2007-december 2016. Uit dit onderzoek blijkt dat BM, DY, ROE, en de EPS de aandelenrendementen kunnen voorspellen over deze periode en dat de BM en de DY het hoogste effect op het aandelenrendement hebben met een coëfficiënt van 0,145 en 1,584 respectievelijk. De EPS heeft het laagste effect op het aandelenrendement van de vier met een coëfficiënt van 0,007 en de ROE zit hier tussenin met een coëfficiënt van -0,014. Tot slot onderzoekt dit onderzoek ook of er verschil is in voorspellende waarde in een opwaartse en neerwaartse economie en uit dit onderzoek blijkt dat de financiële ratio's beter in staat zijn om het aandelenrendement te voorspellen in een opwaartse economie dan in een neerwaartse economie. Dit blijkt uit een verschil in de Root Mean Square error van ongeveer 53,25%. Het effect van de financiële ratio's zijn echter wel groter in tijden van een neerwaartse economie ten opzichte van een opwaartse economie.

Inhoudsopgave

1	Introductie	4
2	Literatuuroverzicht	6
2.1	<i>Financiële ratio's als voorspellers voor aandelenrendementen op andere markten</i>	6
2.2	<i>Financiële ratio's als voorspellers voor aandelenrendementen op de Amerikaanse markt</i>	7
2.3	<i>Financiële ratio's als voorspellers in tijden van crisis op andere markten</i>	9
2.4	<i>Voorspelbaarheid van het aandelenrendement gedurende een crisis op de Amerikaanse markt</i>	10
3	Data	11
3.1	<i>Databron</i>	11
3.2	<i>Gebruikte variabelen</i>	11
3.3	<i>Beschrijvende statistieken over de gehele periode</i>	14
3.4	<i>beschrijvende statistieken in tijden van een neerwaartse economie</i>	15
3.5	<i>Beschrijvende statistieken in tijden van een opwaartse economie</i>	15
4	Methode	16
4.1	<i>Fixed-effects model</i>	16
4.2	<i>Random-effects model</i>	16
4.3	<i>Aannames</i>	17
4.4	<i>Hausman test</i>	18
4.5	<i>Hypotheses</i>	18
5	Resultaten	20
5.1	<i>Volledige periode</i>	21
5.2	<i>Periode van een neerwaartse economie</i>	22
5.3	<i>Periode van een opwaartse economie</i>	24
6	Discussie en conclusie	26
6.1	<i>Discussie</i>	26
6.2	<i>Conclusie</i>	26
	Appendix A: Beschrijvende statistieken	28
	Appendix B: Hausman en Modifield Wald test resultaten	29
	Referenties	30

1 Introductie

Het beleggen in aandelen, een fenomeen dat steeds populairder wordt over de hele wereld. Steeds meer huishoudens beginnen met beleggen (DeNederlandscheBank, 2022). Een van de redenen hiervoor is het feit dat het steeds makkelijker wordt om te beleggen. Door middel van verschillende online brokers, zoals de Nederlandse broker DeGiro, is een investering snel gemaakt. Het doel van deze investeerders is duidelijk, het maken van winst. Maar wat is nou de beste manier om het aandelenrendement te voorspellen? Wat zijn de drijfveren die aandelenprijzen doen bewegen? In het verleden zijn er al verschillende investeringsstrategieën bedacht door verschillende investeerders of academici. Alleen op de vraag wat nou het beste het aandelenrendement kan voorspellen is tot op de dag van vandaag nog geen antwoord.

Een van deze investeringsstrategieën is de Momentum strategie van Jegadeesh en Titman (1993). In hun onderzoek analyseren zij 16 strategieën. Elke strategie kijkt naar de prestatie van bepaalde aandelen over een verleden van 1, 2, 3 of 4 kwartalen waarna zij een positie innemen en deze ook 1, 2, 3, of 4 kwartalen vasthouden. Uit hun onderzoek blijkt dat investeerders positieve rendementen kunnen behalen door het kopen van “past winners” (aandelen die in het verleden zijn gestegen) en het verkopen van “past losers” (aandelen die in het verleden zijn gedaald). Dit rendement is zichtbaar 12 maanden nadat de portfolio is gevormd. Echter, het rendement zal na de 2 jaar daarna halveren als deze posities behouden blijven. Dit is een strategie die dus rendabeler is op de korte termijn (binnen een jaar).

Een andere strategie die door investeerders is gebruikt is pairs trading. Bij deze strategie draait het om 2 aandelen die vaak met elkaar meebewegen. Er moet dus sprake zijn van een correlatie. Er kan winst worden behaald als deze aandelen van elkaar af bewegen. De theorie suggereert dat je dan het stijgende aandeel moet verkopen en het dalende aandeel moet kopen tot op het punt dat de aandelenprijzen weer naar elkaar toe bewegen. Gatev et al (2003) bewijzen in hun onderzoek dat er nog steeds winsten te behalen vallen met het gebruik van deze strategie ondanks de toenemende activiteit van hedge funds die deze strategie hanteren.

Deze twee strategieën vertellen echter weinig over wat voor bedrijf het is of wat de kenmerken zijn van dit bedrijf. Het zegt dus weinig over de karakteristieken van een bedrijf. Een manier om achter de karakteristieken van een bedrijf te komen is door gebruik te maken

van financiële ratio's. Door gebruik te maken van financiële ratio's kan wellicht achterhaald worden wat voor kenmerken van bedrijven de aandelenrendementen kunnen voorspellen. In dit onderzoek gebruiken we verschillende financiële ratio's om de volgende onderzoeksvraag te formuleren:

Kunnen de 3-maandelijkse financiële ratio's Dividend yield, Price to earnings ratio, Book to market value ratio, Return on equity en Earnings per share de aandelenrendementen voorspellen op de Amerikaanse aandelenmarkt voor de periode van juni 2007-december 2016?

Dit is echter het eerste gedeelte van dit onderzoek. De economie is niet altijd stabiel en beweegt niet alleen maar omhoog. Om een voorbeeld te geven begon in 2007 de kredietcrisis. Dit was een tijd van economische krimp die uiteindelijk leidde tot een recessie. Tijdens een economische crisis ontstaat er veel onzekerheid op de markt. Door deze onzekerheden worden aandelenprijzen veel volatieler en zijn deze mogelijk moeilijker te voorspellen dan in tijden van een stabiele economie (Fox et al., 2011). De vraag die nu gesteld kan worden is of er een verschil is in voorspellende waarde in tijden van een opwaartse economie in vergelijking met een economie die neerwaarts beweegt. Zijn financiële ratio's in staat om de aandelenrendementen beter te voorspellen tijdens een crisis? Of juist slechter? Deze gedachte heeft ertoe geleid dat er in dit onderzoek een tweede onderzoeksvraag is geformuleerd:

Is er een verschil in voorspellende waarde voor de financiële ratio's Dividend yield, Price to earnings ratio, Book to market value ratio, Return on equity en Earnings per share in een neerwaartse economie (periode van juni 2007-juni 2009) en opwaartse (periode van juli 2009-december 2016) economie?

In de tweede sectie van dit onderzoek zal er een overzicht worden gegeven van de al bestaande literatuur op dit gebied. Er zal besproken worden welke financiële ratio's zijn onderzocht en wat de resultaten waren. Vervolgens zal in de derde sectie besproken worden waar de gebruikte data vandaan komt en hoe deze is verwerkt tot een dataset die bruikbaar is voor dit onderzoek. Dan zal in de vierde sectie de methode besproken worden die in dit onderzoek is gebruikt om tot de resultaten te komen. In de vijfde sectie zullen de resultaten zichtbaar zijn en wordt er een interpretatie gegeven van deze resultaten. Vervolgens zullen deze resultaten met elkaar vergeleken worden. Tot slot zal in de zesde en laatste sectie een aantal discussiepunten besproken worden van dit onderzoek en zal er een uiteindelijke conclusie gegeven worden.

2 Literatuuroverzicht

In deze sectie zal de al bestaande literatuur over dit onderwerp besproken worden. De resultaten van verschillende onderzoeken zullen uitgelicht worden waardoor er een beeld gevormd wordt van wat er al onderzocht is. Daarnaast zal er ook besproken worden wat dit onderzoek gaat toevoegen aan de al bestaande literatuur op dit gebied.

2.1 Financiële ratio's als voorspellers voor aandelenrendementen op andere markten

Er is al wat onderzoek gedaan naar de voorspelbaarheid van de aandelenrendementen op verschillende markten. Hieronder zullen verschillende onderzoeken worden besproken van markten buiten de Amerikaanse markt.

Wijesundera et al (2015) deden onderzoek naar de voorspellende kracht van financiële ratio's op de markt van Sri Lanka in de periode van 2004-2013. De methode waarvan zij gebruik maken is Ordinary Least Squares (OLS). Wijesundera deed onderzoek naar de ratio's Dividend yield (DY), Price to earnings (PE), Market to book value (MB), Return on equity (ROE), Earnings per share (EPS) en Earnings yield (EY). Het aandelenrendement definieerde zij als de prijsstijging plus het uitgekeerde dividend. Uit dit onderzoek bleek dat alleen de ROE, EPS en MB-ratio een positieve en significante waarde hadden. Dit wil dus zeggen dat deze ratio's positief gecorreleerd zijn met de aandelenrendementen op de markt van Sri Lanka. De grote van het effect op het aandelenrendement is echter wel verschillend per ratio. De ROE heeft een coëfficiënt van 76,74. Dit betekent als de ROE met 1 procentpunt stijgt dat het aandelenrendement met ongeveer 0,77 dollar stijgt. Daarnaast heeft de EPS een coëfficiënt van 1,28 wat betekent dat wanneer de EPS met 1 toeneemt dat het aandelenrendement met 1,28 stijgt. Tot slot heeft de MB-ratio een coëfficiënt van 2,62. Dit betekent wanneer de MB-ratio met 1 procentpunt stijgt dat het aandelenrendement met ongeveer 0,03 dollar toeneemt.

Kheradyar et al (2011) hebben hun onderzoek gericht op de Maleisische aandelenmarkt. De periode die zij hanteren loopt van januari 2000 tot en met december 2009. De bedrijven die zij gebruiken in dit onderzoek worden verdeeld in 2 samples om het effect van random sample errors te verminderen. In dit onderzoek wordt gebruikt gemaakt van Generalized Least

Squares om te onderzoeken of de ratio's Dividend Yield, Earnings yield (EY) en Book to market ratio (BM) van voorspellende waarde kunnen zijn voor de aandelenrendementen. Het aandelenrendement hebben zij gedefinieerd door de huidige aandelenprijs aan het eind van de maand te delen door die van de vorige maand. Ze doen dus onderzoek naar het maandelijkse aandelenrendement. Uit dit onderzoek blijkt dat al deze ratio's het aandelenrendement kunnen voorspellen op de Maleisische aandelenmarkt. De BM-ratio heeft het grootste effect van alle drie met coëfficiënten van 0,033 en 0,23 voor sample 1 en 2 respectievelijk. Dit betekent dat een 1 procentpunt stijging van de BM-ratio zorgt voor een stijging van het aandelenrendement van 0,033% voor sample 1 en 0,023% voor sample 2. Voor de DY betekent een stijging van 1 procentpunt dat het aandelenrendement stijgt met 0,009% en 0,003% respectievelijk.. Voor de EY geldt dat een stijging van 1 procentpunt leidt tot een stijging van het aandelenrendement met 0,033% en 0,23% respectievelijk. Kortom, er is sprake van een positieve relatie van deze ratio's met het aandelenrendement.

2.2 Financiële ratio's als voorspellers voor aandelenrendementen op de Amerikaanse markt

Ook op de Amerikaanse aandelenmarkt is er al onderzoek gedaan naar de voorspellende waarde van financiële ratio's op het aandelenrendement. Hieronder zullen onderzoeken besproken worden die betrekking hebben op de Amerikaanse markt.

Kothari en Shanken (1996) deden onderzoek naar de financiële ratio's BM en DY op de Amerikaanse aandelenmarkt. Het doel van hun onderzoek is om te kijken of de BM-ratio in staat is om de variatie van het verwachte time-series rendement van de marktindex te verklaren. Daarnaast vergelijken ze de resultaten van de BM-ratio met die van de DY. In hun onderzoek kijken ze naar de periode 1926-1991 en de sub periode 1941-1991. De conclusie die zij trekken is dat beide ratio's in staat zijn om de variatie van het verwachte time-series rendement te verklaren in beide periodes. Daarnaast is de BM-ratio beter in staat om dit te verklaren over de gehele periode en is de DY beter in staat dit te verklaren in de sub periode. De interpretatie die zij gaven voor de BM-ratio coëfficiënt is wanneer de BM-ratio met 1 standaarddeviatie veranderd, dat het verwachte rendement met 20 procentpunten mee veranderd. De grote van de coëfficiënt van de DY was kleiner. De interpretatie die zij hiervoor geven is dat het verwachte rendement met 3 tot 8 procentpunten veranderd als de DY met 1 standaarddeviatie veranderd. Tot slot concluderen zij ook dat de voorspellende kracht

van deze twee ratio's verschillen per periode wat een interessant punt is voor dit onderzoek omdat er in dit onderzoek ook naar meerdere sub periodes wordt gekeken.

Een ander bekend paper gerelateerd aan aandelenrendementen is die van Fama en French (2015). In dit paper breiden zij hun three-factor model uit naar een five-factor model. Dit nieuwe model bevat net zoals de three-factor model de factoren small minus big (SMB), high minus low (HML) en market risk. Daarnaast bevat dit model ook twee extra factoren. Deze factoren zijn profitability en investment. De relatie die zij leggen met deze factoren en de aandelenrendementen zijn als volgt: De SMB factor laat zien dat aandelen met een lage beurswaarde een hoger rendement realiseren dan aandelen met een hoge beurswaarde. Dit wordt ook wel het size-effect genoemd. De HML factor laat zien dat value stocks beter presteren dan growth stocks. In andere woorden, bedrijven die momenteel ondergewaardeerd zijn zullen beter presteren dan bedrijven die het potentieel hebben om de markt te verslaan als het gaat om aandelenrendement. Dit wordt ook wel het value-effect genoemd. Daarnaast impliceert de factor profitability dat de aandelen van winstgevende bedrijven beter presteren dan minder winstgevende bedrijven. Tot slot concluderen Fama en French dat de investment factor aangeeft dat aandelen van bedrijven die een hoge groei van de activa meemaken beneden gemiddeld presteren.

Nicholson (1960) deed onderzoek naar de PE-ratio en de invloed van deze ratio op de aandeelprijzen. Zijn onderzoek bestaat uit 100 bedrijven, waaronder veel grote bedrijven. Nicholson vergeleek de aandeelprijzen en de PE-ratio over 11 verschillende periodes tussen 1939 en 1959. Hij verdeelde de bedrijven in 5 groepen op rang van de laagste PE-ratio tot de hoogste PE-ratio. Uit zijn onderzoek bleek dat de aandeelprijzen van de bedrijven met de 20 laagste PE-ratio's in elke periode meer was geapprecieerd dan bedrijven die in de 20 hoogste PE-ratio's zaten. Daarnaast gold dit ook voor de bedrijven die in de 40 laagste PE-ratio's zaten in vergelijking met de 40 hoogste PE-ratio's. Om een beeld hierbij te geven stelt Nicholson als je in de jaren 1939, 1944, 1949 en 1954 steeds je portfolio aanpast op de 20 bedrijven met de laagste PE-ratio je in 1959 14,7 keer je investering terug hebt. In tegenstelling tot de 20 bedrijven met de hoogste PE-ratio, waarbij dit getal 4,5 is.

Pontiff en Schall (1998) deden onderzoek naar de voorspellende waarde van de BM-ratio op het aandelenrendement op de Amerikaanse markt. In hun onderzoek maken zij gebruik van een periode van januari 1926 tot en met augustus 1994. Daarnaast verdeelde zij deze periode

ook in 2 sub periodes die liep van januari 1926 tot en met juni 1959 en juli 1959 tot en met augustus 1994. Pontiff en Schall nemen als afhankelijke variabele de CRSP value-weighted markt rendement, de equally weighted markt rendement en het verschil tussen deze twee variabelen. In hun resultaten bespreken zij zowel het 1-maandelijkse rendement als het jaarlijkse rendement. Uit hun resultaten blijkt dat over het algemeen de BM-ratio en het toekomstige aandelenrendement positief gecorreleerd zijn. Er wordt alleen een insignificant resultaat gevonden wanneer de variabelen default yield premium (DEF), long-term yield premium (TERM), three-month T-bill rate (YLD3) en de dividend yield van the value-weighted index over de afgelopen 12 maanden (DIV) worden toegevoegd en als voor de afhankelijke variabele CRSP value-weighted markt rendement wordt genomen. De coëfficiënt van de BM-ratio varieert tussen de -6,73 en de 13,8 voor het 1-maandelijks rendement. Dit betekent als de BM-ratio met 1 procentpunt stijgt dat het 1-maandelijkse rendement verandert tussen de -6,73% en 13,8%. De coëfficiënt voor het jaarlijkse rendement varieert tussen de -37,32 en de 211,94. Dit betekent als de BM-ratio met 1 procentpunt toeneemt dat het jaarlijkse aandelenrendement verandert tussen de -37,32% en 211,94%. De reden die Pontiff en Schall geven voor de over het algemeen positieve coëfficiënt van de BM-ratio is dat boekwaarde een proxy is voor toekomstige cashflow. Ze laten in hun onderzoek zien dat het delen van een cashflow proxy door een huidige marktprijs variabele leidt tot een variabele die gecorreleerd is met toekomstige cashflow.

2.3 Financiële ratio's als voorspellers in tijden van crisis op andere markten

Verder is er ook al onderzoek gedaan naar de aandelenrendementen in tijden van crisis. Zo hebben Fauzi en Wahyudi (2016) onderzoek gedaan naar welke aandelen het meest dalen tijdens een crash in Indonesië. Zij doen dit door gebruik te maken van de multivariate regression method. De conclusie die zij uit hun onderzoek trekken is dat aandelen met hoge betas, een grote kapitalisatie, hogere volatiliteit, hogere debt ratio's, lagere niveaus van liquide activa en lagere winstgevendheid meer dalen op een crash dag.

Demirhan en Anwar (2014) deden ook onderzoek naar de voorspellende waarde van financiële ratio's gedurende de kredietcrisis. Zij gebruikte hiervoor de Turkse markt en er wordt gebruikt gemaakt van de book-to-market ratio als afhankelijke variabele om de financiële prestatie te meten. De resultaten die zij kregen suggereerde dat de liquiditeit van een bedrijf tijdens een crisis positief gecorreleerd is met de prestatie van een bedrijf.

Daarnaast concludeerden zij dat bedrijven met meer leverage juist slechter presteren op de Turkse aandelenmarkt.

2.4 Voorspelbaarheid van het aandelenrendement gedurende een crisis op de Amerikaanse markt

Kim et al. (2011) bestudeerde eeuwenlange data van de Amerikaanse aandelenmarkt om te onderzoeken in welke tijden het aandelenrendement het beste te voorspellen was. Zij maakten hier gebruik van data over 1900-2009 van de Dow Jones Industrial Average. Ze gebruiken verschillende tests zoals de variance ratio test en de automatic portmanteau test om de voorspelbaarheid van het aandelenrendement te testen. Gedurende hun onderzoeksperiode stellen ze meerdere events vast. Deze events bestaan uit markt crashes, economische of politieke crisis en bubbels. Ze concluderen dat de voorspelbaarheid van het aandelenrendement fluctueert over tijd en dat deze afhangt van de conditie van de markt. Daarnaast concluderen zij dat er tijdens een marktcrash geen voorspelbaarheid is op het aandelenrendement doordat er mogelijk sprake is van een hele hoge onzekerheid. Dit is in tegenstelling met het hiervoor besproken onderzoek van Fauzi en Wahyudi (2016) in sectie 2.3 die meerdere variabelen vonden die het rendement konden voorspellen gedurende een markt crash. Daarnaast vinden Kim et al. (2011) dat er sprake is van een hoge voorspelbaarheid van het aandelenrendement gedurende een economische en politieke crisis. Dit komt overeen met het besproken onderzoek van Demirhan en Anwar (2014) in sectie 2.3. Zij vonden twee variabelen die het aandelenrendement gedurende de kredietcrisis konden voorspellen. Tot slot concluderen Kim et al. (2011) dat tijdens een bubbel de voorspelbaarheid van het aandelenrendement lager is dan in normale tijden.

De bijdrage van dit onderzoek aan de al bestaande literatuur is het feit dat er nog niet eerder gebruik is gemaakt van deze set financiële ratio's om het aandelenrendement op de Amerikaanse markt te voorspellen. Daarnaast is er ook nog geen vergelijking gemaakt met het verschil in voorspellende waarde in een opwaartse en neerwaartse economie in een eerder onderzoek.

3 Data

In deze sectie zal de data die gebruikt is in dit onderzoek besproken worden. Daarnaast wordt er ook onderbouwd hoe de variabelen zijn gevormd en wordt er een beeld gegeven van de data doormiddel van beschrijvende statistieken uit elke periode.

3.1 Databron

De data die gebruikt is in dit onderzoek is afkomstig van het Wharton Research Data Services (WRDS). Dit is een database die beschikt over verschillende 3-maandelijkse en jaarlijkse data van bedrijven in verschillende landen die je normaal gesproken in een jaarverslag kan vinden. Daarnaast stelt WRDS je ook in staat om de aandelenprijzen te verwerken in de database. In dit onderzoek is gebruik gemaakt van de bedrijven van de S&P 500 over een periode van juni 2007-december 2016 op basis van data per 3 maanden. Dit betekent dat alleen bedrijven uit de S&P 500 voor wie data beschikbaar is in deze periode in dit onderzoek zullen voorkomen. Dit zijn in totaal 494 bedrijven. Dit zorgt ervoor dat er 18536 observaties zijn. Dit betekent dus dat WRDS voor 6 van de 500 bedrijven geen data beschikbaar heeft. Deze bedrijven kunnen dus ook niet gebruikt worden in dit onderzoek.

De keuze om de S&P500 te gebruiken als maatstaf voor de Amerikaanse aandelenmarkt is gebaseerd op het feit dat de S&P500 breed is samengesteld. Het bestaat uit de 500 grootste beursgenoteerde Amerikaanse bedrijven op basis van marktkapitalisatie. Daarnaast wordt de S&P500 gezien als de beste indicator voor de Amerikaanse aandelenmarkt (Koçak et al, 2021).

3.2 Gebruikte variabelen

In de database die gebruikt is in dit onderzoek zitten verschillende variabelen. Deze variabelen zijn vervolgens gebruikt om de financiële ratio's te berekenen die van toepassing zijn in dit onderzoek. De financiële ratio's die gebruikt worden in dit onderzoek om de aandelenrendementen te voorspellen zijn: Dividend yield (DY), Price to earnings ratio (PE), Book to market value ratio (BM), Return on equity (ROE) en Earnings per share (EPS). Om te onderzoeken of deze financiële ratio's de aandelenrendementen kunnen voorspellen, moeten we van al deze variabelen de lagged waardes nemen. Op deze manier kunnen we

kijken of de ratio's van een kwartaal geleden het huidige 3-maandelijkse rendement kunnen voorspellen. Deze variabelen zijn als volgt verkregen:

De Dividend yield geeft aan hoeveel dividend een bedrijf uitgeeft ten opzichte van de aandelenprijs. Deze ratio is in dit onderzoek berekend aan de hand van de volgende formule:

$$\text{Dividend yield} = \frac{\text{Dividend per aandeel behorende bij het huidige kwartaal}}{\text{slotkoers aandeel behorende bij het huidige kwartaal}}$$

Er wordt dus gekeken naar het DY aan het einde van elk kwartaal. Dit komt overeen met de bestaande literatuur. Kothari en Shanken (1996) maken gebruik van dezelfde berekening. Zij kijken echter wel naar het jaarlijkse DY en in dit onderzoek zal gekeken worden naar het 3-maandelijkse DY.

De Price to earnings ratio geeft aan hoeveel investeerders bereid zijn te betalen voor 1 euro winst van een bedrijf. Deze ratio is in dit onderzoek berekend aan de hand van de volgende formule:

$$\text{Price to earnings ratio} = \frac{\text{slotkoers aandeel van het huidige kwartaal}}{\text{winst per aandeel over het huidige kwartaal}}$$

Deze berekening komt overeen met Sutjipto en Setiawan (1988). Zij beschrijven de PE-ratio als een balans tussen de aandelenprijs en de winst per aandeel over een bepaalde periode. Daarnaast is er in dit onderzoek gebruik gemaakt van een onderscheid tussen een negatieve PE-ratio en een positieve PE-ratio. Dit is gedaan doormiddel van een dummy variabele die de waarde 1 aanneemt als de ratio negatief is en 0 aanneemt als deze waarde positief is. Daarbij is er ook een interactievariabele gecreëerd tussen de PE-ratio dummy en de normale PE-ratio variabele om te onderzoeken of een negatieve PE-ratio ook van voorspellende waarde kan zijn. De reden waarom de positieve waardes en negatieve waardes gesplitst zijn, is omdat de betrouwbaarheid van een PE-ratio met een nettoverlies beperkt is (Gottwald, 2012).

De Book to market value ratio is een manier om de waarde van een aandeel te meten. Deze ratio is in dit onderzoek berekend aan de hand van de volgende formule:

$$\text{Book to market value ratio} = \text{boekwaarde aan het einde van het huidige kwartaal} / \text{marktwaaarde aan het einde van het huidige kwartaal}$$

Deze berekening van de BM-ratio komt overeen met de berekening van Pontiff en Schall (1998). Zij kijken echter naar de jaarlijkse BM-ratio, terwijl in dit onderzoek gekeken wordt naar de 3-maandelijkse BM-ratio.

Als een na laatste onafhankelijke variabele hebben we de Return on equity. Deze ratio geeft aan hoeveel rendement er wordt behaald op het eigen vermogen. De Return on equity wordt in dit onderzoek dan ook als volgt berekend:

$$\text{Return on equity} = \text{winst over het huidige kwartaal} / \text{eigen vermogen op het einde van het huidige kwartaal}$$

Deze berekening komt overeen met de berekening in het onderzoek van Wijesundera et al (2015). Zij maakten gebruik van dezelfde berekening om de voorspelbaarheid van het aandelenrendement te testen.

De laatste onafhankelijke variabele die in dit onderzoek gebruikt zal worden is de Earnings per share. Deze ratio laat simpelweg zien hoeveel de winst per aandeel is in een desbetreffend kwartaal. Deze ratio bereken je dan ook als volgt:

$$\text{Earnings per share} = \text{winst over het huidige kwartaal} / \text{aantal uitstaande gewone aandelen aan het einde van het kwartaal}$$

Deze berekening komt overeen met de berekening die Fumani en Moghadam (2015) hebben gebruikt in hun onderzoek naar de EPS.

Naast de onafhankelijke variabelen hebben we natuurlijk ook een afhankelijke variabele. De afhankelijke variabelen in dit onderzoek is het aandelenrendementen. Er zijn in verschillende papers verschillende manieren gehanteerd om het aandelenrendement te berekenen. In dit onderzoek zal het aandelenrendement als volgt berekend worden:

$$\text{Aandelenrendementen} = \text{Slotkoers huidig kwartaal} / \text{slotkoers vorig kwartaal} - 1$$

De reden achter deze berekening is dat het doel van dit onderzoek is of de financiële ratio's van voorspellende waarde zijn op de aandelenprijzen. Het gaat dus om het rendement op de aandelenprijs. Dit is de reden dat bijvoorbeeld dividenden niet mee is genomen in dit onderzoek als het gaat om rendement berekening.

3.3 Beschrijvende statistieken over de gehele periode

In tabel 1 van Appendix A staan de beschrijvende statistieken over de gehele onderzoeksperiode. Deze data zullen dan ook gebruikt worden voor de eerste onderzoeksvraag. Als we de tabel analyseren zien we een grote outlier bij de afhankelijke variabele aandelenrendement. Deze variabele neemt bij de maximale waarde de waarde 1118,874 aan. Dit is het rendement van het bedrijf Charter Communications Inc in het 4^e kwartaal van 2009. Hoewel dit een grote outlier is van onze afhankelijke variabele, heb ik geen bewijs kunnen vinden om deze uit de dataset te halen. De reden hiervan is dat er geen bron is die voor Charter Communications Inc de aandelenprijzen weergeeft vanaf 2009.

Hetzelfde geldt als we kijken naar de outliers bij de onafhankelijke variabelen PE-ratio en EPS. Ook deze variabelen hebben outliers waarvoor geen bewijs gevonden kan worden dat deze onjuist zijn. Dit heeft dezelfde reden. De negatieve waardes en outliers van de PE-ratio worden echter gescheiden van de positieve waardes. Dit is te zien aan het feit dat de variabele PEinteractie alle negatieve waardes van de PE-ratio bevat. Deze hoge negatieve outliers hebben dus geen invloed op de variabele PE-ratio.

Daarnaast zien we dat er voor elke variabele verschillende hoeveelheden observaties zijn. De reden hiervoor is dat niet voor elk bedrijf alle data beschikbaar was. Dit zorgt er dan ook voor dat er in de regressies minder observaties zullen zijn dan de oorspronkelijke 18536 die in de dataset zitten. Het effect hiervan is dat de resultaten wellicht statistische waarde verliezen. Dit houdt in dat we te snel de nulhypothese van geen voorspellende waarde verwerpen, terwijl deze eigenlijk niet verworpen dient worden. Echter, in de dataset blijven nog veel observaties over, wat ervoor zorgt dat dit geen groot probleem moet zijn. De missende waardes worden daarom verwerkt door middel van de listwise deletion methode. Dit houdt in dat de gehele observatie waarvoor een missende waarde is niet wordt meegenomen in de regressie.

3.4 beschrijvende statistieken in tijden van een neerwaartse economie

In tabel 2 van Appendix A staan de beschrijvende statistieken van de variabelen over de periode juni 2007-juni 2009. Dit is de periode van de kredietcrisis. Wat opvalt is dat het gemiddelde aandelenrendement negatief was. Dit is een goede indicatie dat er sprake was van een economische crisis. Daarnaast zien we ook grote outliers bij de PE-ratio en EPS. Er is echter geen bewijs dat deze outliers onjuist zijn om dezelfde hiervoor genoemde reden.

3.5 Beschrijvende statistieken in tijden van een opwaartse economie

In tabel 3 van Appendix A staan de beschrijvende statistieken over de periode juli 2009-december 2016. Dit was de periode waarin de economie aan het herstellen was en dus in een opwaartse economie zat. In deze periode kent het aandelenrendement een sterk positief gemiddelde. Dit laat dus zien dat de economie in een opwaartse trend beweegt.

Daarnaast zien we een hogere waarde voor de variabele BM-ratio in vergelijking met tabel 2. Dit is echter een klein verschil waar niet veel over valt te zeggen. De DY is in beide periodes nagenoeg gelijk. Dit kan te maken hebben met het feit dat bedrijven niet graag het uit te keren dividend verlagen maar alleen verhogen. De reden hierachter is dat een verlaging van het dividend als een negatief signaal kan worden gezien door investeerders. Dit fenomeen wordt ook wel Dividend Signalling Theory genoemd (Suwanna, 2012). Dit is een theorie die inhoudt dat een toename in het uit te betalen dividend een indicatie is dat de toekomstverwachtingen positief zijn. Bedrijven zullen hun dividend dus niet heel sterk verlagen, omdat investeerders dan hun vertrouwen verliezen in het bedrijf. Daarnaast komen veel bedrijven uit een moeilijke periode en zullen zij niet de middelen hebben om het dividend te verhogen. Als we vervolgens kijken naar de PE-ratio in tabel 2 en 3, observeren we een hogere waarde voor de periode van een opwaartse economie. Dit betekent dus dat in deze periode investeerders meer bereid zijn om te betalen voor 1 euro winst van een bedrijf dan in de periode van een neerwaartse economie. Dit kan komen omdat investeerders tijdens een crisis meer te maken krijgen met onzekerheden, hierdoor kunnen zij terughoudender zijn en dus minder bereid zijn om hoge prijzen te betalen. Tot slot zien we zowel een hogere ROE als een hogere EPS in de periode van een opwaartse economie. Dit impliceert dat er in deze periode sprake is van een hogere winstgevendheid, wat logisch is aangezien de economie zich in een betere situatie bevindt.

4 Methode

Er zijn 2 verschillende regressiemethodes die gebruikt kunnen worden in dit onderzoek, namelijk het Fixed-effects model en het Random-effects model. Allebei de methodes zullen nu eerst besproken worden. Daarna zal er besproken worden hoe bepaald wordt welk model er gebruikt gaat worden.

4.1 Fixed-effects model

Bij het Fixed-effects model nemen we aan dat er iets binnen een bedrijf de coëfficiënten van de variabelen beïnvloed waardoor de resultaten biased kunnen zijn. Door gebruik te maken van het Fixed-effects model kan hiervoor worden gecontroleerd. Het idee achter dit model is dat er gecontroleerd wordt voor de tijd-invariante karakteristieken. Door dit te doen is er voor elk bedrijf een andere constante, maar eenzelfde coëfficiënt voor in dit geval de financiële ratio's. Dit model stelt ons dus in staat om te controleren voor tijd-invariante variabelen waarvan wij niet de data hebben. Een aanname van dit model is dat deze tijd invariante variabelen uniek zijn en niet gecorreleerd met andere tijd-invariante variabelen. Omdat elk bedrijf uniek is hoort het zo te zijn dat de error term en de constante die bij dat bedrijf horen niet gecorreleerd zijn met die van de andere bedrijven. De reden hierachter is dat in deze twee termen de individuele tijd-invariante karakteristieken zitten. Het Fixed-effects model ziet er dan als volgt uit:

$$\begin{aligned} \text{Aandelenrendement}_{it} &= (\alpha + u_i) + \beta_1 * BM_{(t-1)i} + \beta_2 * DY_{(t-1)i} + \beta_3 * PE_{(t-1)i} + \beta_4 \\ &* PEdummy_{(t-1)i} + \beta_5 * PEdummy_{(t-1)i} * PE_{(t-1)i} + \beta_6 * ROE_{(t-1)i} + \beta_7 \\ &* EPS_{(t-1)i} + \epsilon_{it} \end{aligned}$$

De kwartalen zijn weergegeven doormiddel van t. Daarnaast geeft u_i Het individuele effect van de bedrijven weer.

4.2 Random-effects model

Hoewel het Fixed-effects model vaak wordt gebruikt, is deze niet altijd het meest optimaal voor je resultaten. Als er aangenomen kan worden dat het individuele effect van de bedrijven

onafhankelijk is van de door in dit onderzoek gebruikte financiële ratio's, is het efficiënter om gebruik te maken van het Random-effects model. Als we deze aanname echter niet kunnen maken is het beter om het Fixed-effects model te gebruiken. Door deze onafhankelijkheid zijn deze effecten dus niet fixed, maar juist random. Naast deze aanname hebben het Fixed-effect model en het Random-effects model dezelfde aannames die hierna besproken zullen worden. Het Random-effects model ziet er als volgt uit:

Aandelenrendement_{it}

$$= \alpha + \beta_1 * BM_{(t-1)i} + \beta_2 * DY_{(t-1)i} + \beta_3 * PE_{(t-1)i} + \beta_4 * PEdummy_{(t-1)i} + \beta_5 * PEdummy_{(t-1)i} * PE_{(t-1)i} + \beta_6 * ROE_{(t-1)i} + \beta_7 * EPS_{(t-1)i} + (\epsilon_{it} + u_i)$$

In deze vergelijking geeft t wederom de kwartalen weer. Het verschil dat we nu zien met het Fixed-effects model is het feit dat het individuele effect van de bedrijven u_i nu niet bij de constante zit, maar bij de error term. Dit komt omdat het Random-effects model aanneemt dat het individuele effect niet gecorreleerd is met onze financiële ratio's.

4.3 Aannames

Allebei deze modellen hebben dezelfde aannames. De eerste aanname is de aanname van homoskedasticiteit. Deze aanname houdt in dat de variantie van een variabele gelijk is voor meerdere groepen. In dit onderzoek zal getest worden voor homoskedasticiteit doormiddel van de Modifield Waldtest voor groepsgewijze heteroskedasticiteit. De nulhypothese van deze test is dat er in het model sprake is van homoskedasticiteit. Als dit niet het geval is zullen er clustered standard errors gebruikt worden om het probleem van heteroskedasticiteit op te lossen. De tweede aanname is de aanname van niet gecorreleerde error termen. Door gebruik te maken van clustered standard errors is het model ook bestand tegen deze aanname. Daarnaast is er ook de aanname dat de error term normaal verdeeld is en dat het gemiddelde van de erros 0 is. Het is handig als de hierboven genoemde aannames gelden in het model, maar het is niet noodzakelijk. Welke aanname wel noodzakelijk is voor het model om unbiased te zijn is de aanname van endogeniteit. Dit is echter een aanname waar moeilijk voor te testen valt. Daarnaast is er ook geen perfecte oplossing voor als deze aanname geschonden wordt.

4.4 Hausman test

In dit onderzoek zal gebruikt worden gemaakt van de Hausman test om te bepalen welk model het beste is voor dit onderzoek. De Hausman test gaat na of de aanname van het Random-effects model, die gaat over of het individuele effect onafhankelijk is van de financiële ratio's, van toepassing is in dit onderzoek. De nulhypothese van deze test is dat het individuele effect onafhankelijk is van de financiële ratio's en dat dus het Random-effects model het meest efficiënt is. Als de nulhypothese verworpen wordt is het Fixed-effects model het meest efficiënt en dan mag aangenomen worden dat het individuele effect gecorreleerd is met de financiële ratio's

4.5 Hypotheses

Het doel van het onderzoek is ten eerste om te onderzoeken of de financiële ratio's van voorspellende waarde kunnen zijn op de rendementen op de Amerikaanse aandelenmarkt. Dit wordt onderzocht door middel van een regressie te maken van de onafhankelijke variabelen en afhankelijke variabelen voor een periode van juni 2007-december 2016. Om dit te onderzoeken zijn de volgende hypothese opgesteld:

Hypothese 1: De Book to market value ratio ratio is in staat om het aandelen rendement te voorspellen op de Amerikaanse aandelenmarkt voor de periode juni 2007-december 2016

Hypothese 2: De Dividend yield ratio is in staat om het aandelenrendement te voorspellen op de Amerikaanse aandelenmarkt voor de periode juni 2007-december 2016

Hypothese 3: De Price to earnings is in staat het aandelenrendement te voorspellen op de Amerikaanse aandelenmarkt voor de periode juni 2007-december 2016

Hypothese 4: De Return on equity ratio is in staat om het aandelenrendement te voorspellen op de Amerikaanse aandelenmarkt voor de periode juni 2007-december 2016

Hypothese 5: De Earnings per share ratio is in staat om het aandelenrendement te voorspellen op de Amerikaanse aandelenmarkt voor de periode juni 2007-december 2016

Er zal gebruikt worden gemaakt van de t-test om deze hypothesen te testen. De t-test is een statistische test die het gemiddelde van een sample kan testen. Op deze manier kan er getest worden of de coëfficiënten van de financiële ratio's gelijk zijn aan 0 of niet. Als dit wel het geval is hebben deze financiële ratio's dus geen voorspellende waarde.

Ten tweede is het doel van dit onderzoek om te vergelijken of er een verschil is in voorspellende waarde van deze financiële ratio's in een opwaartse en neerwaartse economie. Dit wordt onderzocht door de gebruikte periode in 2 periodes te splitsen, namelijk juni 2007-juni 2009 en juli 2009-december 2016. De reden hierachter is dat er in de periode van juni 2007-juni 2009 er eerst sprake was van een economische krimp en vervolgens de kredietcrisis begon (National Bureau of Economic Research). De reden waarom ik precies deze crisis wil onderzoeken is omdat het de grootste economische crisis is van de 21^e eeuw. Na de crisis, dus de tweede periode, kende we een periode van economisch herstel en dus een opwaartse economie. Om te achterhalen welk model van de twee het beste in staat is om de aandelenrendementen te voorspellen zal gebruikt gemaakt worden van de Root Mean Square Error (RMSE). De RMSE is een tool die kijkt wat het verschil is tussen de voorspelde waarde van het model en de werkelijke geobserveerde waarde. Het beste model heeft de laagste RMSE. De RMSE is als volgt berekend:

$$RMSE = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (Y_i - \hat{Y}_i)^2}$$

Waarbij n het aantal observaties is en i aangeeft om welke observatie het gaat. Daarnaast is Y_i de voorspelde waarde en \hat{Y}_i de werkelijke waarde van het aandelenrendement.

Om te onderzoeken welk model het beste in staat is om het aandelenrendement te voorspellen is de volgende hypothese opgesteld:

Hypothese 6: De financiële ratio's Dividend yield, Price to earnings ratio, Book to market value ratio, Return on equity ratio en de Earnings per share hebben een hogere voorspellende waarde in tijden van een opwaartse economie in vergelijking met een neerwaartse economie.

5 Resultaten

In deze sectie zullen de resultaten over de drie periodes geïnterpreteerd worden. Daarnaast wordt er ook toegelicht welk model er is gebruikt om tot de resultaten te komen. Tabel 4 bevat de resultaten van dit onderzoek over alle drie de periodes. In het vervolg van deze sectie zullen de resultaten worden besproken en vergeleken.

Tabel 4: regressieresultaten over alle periodes

	Gehele periode (1)	Neerwaartse economie (2)	Opwaartse economie (3)
BM lagged	0,145*** (0,120)	0,175*** (0,066)	0,122*** (0,011)
DY lagged	1,584*** (0,384)	5,175*** (1,091)	2,605*** (0,318)
PE-ratio lagged	-0,000 (0,000)	-0,000 (0,000)	-0,000 (0,000)
ROE lagged	-0,014* (0,008)	-0,060 (0,060)	-0,012 (0,010)
EPS lagged	0,007** (0,003)	0,008 (0,006)	-0,003 (0,002)
PEdummy	0,009 (0,012)	0,102 (0,064)	
PEinteraction	0,000 (0,000)	0,002*** (0,001)	0,000 (0,000)
Constante	-0,092 (0,011)	-0,243*** (0,029)	-0,085*** (0,010)
Aantal observaties	10129	1922	8207
R²	0,050	0,122	0,052
RMSE	0,149	0,195	0,128
F-statistiek	33,772	13,581	40,775

Notities: In deze tabel zijn de regressieresultaten te zien. In de eerste kolom (1) staan de resultaten over de gehele periode, in de tweede kolom (2) over de periode van een neerwaartse economie en in de derde kolom (3) staan de resultaten over een opwaartse economie. Daarnaast staan de standard errors tussen haakjes. (p<0,10 ** p<0,05 *** p<0,01)*

5.1 Volledige periode

Het resultaat van de hausman test over de gehele periode staat in tabel 5 van Appendix B en duidt aan dat we gebruik moeten maken van het fixed-effects model. Met een Chi-kwadraat waarde van 447,72 en een p-waarde van nagenoeg 0 verwerpen we de nulhypothese en concluderen we dus dat het individuele effect gecorreleerd is met de financiële ratio's en dus het fixed-effects model het meest efficiënt is. Daarnaast blijkt uit de Modified Wald test die staat in Tabel 8 van Appendix B dat er sprake is van groepsgewijze heteroskedasticiteit. Met een Chi-kwadraat waarde van 9707,77 en een p-waarde van nagenoeg 0 verwerpen we de nulhypothese van homoskedasticiteit. Hierdoor zal ook gebruik worden gemaakt van clustered standard errors.

In tabel 4 kolom 1 staan de regressie resultaten over de gehele periode van juni 2007-december 2016. Met een F-statistiek van 33,772 verwerpen we de hypothese dat geen enkele variabele een voorspellende waarde heeft. Als we vervolgens alle variabelen apart bekijken zien we bij de variabele BM-ratio een significante waarde op een 1% significantie niveau. We accepteren dus hypothese 1 omdat de BM-ratio in staat is om het aandelenrendement te voorspellen over de gehele periode. De BM-ratio heeft een coëfficiënt van 0,145. Dit betekent wanneer de BM-ratio met 1 procentpunt toeneemt dat het aandelenrendement met 0,145% zal gaan stijgen. De positieve relatie van BM-ratio met stock returns komt overeen met eerdere studies naar stock returns. Zo vonden Fama en French in hun HML factor dat bedrijven met een hoge BM-ratio beter presteren dan bedrijven met een lage BM-ratio, ook wel de value-premium genoemd (Fama & French, 2015). Daarnaast komt dit ook overeen met een onderzoek van Pontiff en Schall (1998) Zij vonden dat de BM-ratio een hoge en positieve voorspellende waarde had op de Amerikaanse aandelenmarkt en vonden een coëfficiënt tussen de -6,73 en de 13,8. Dit zijn dus relatief gezien hogere coëfficiënten in vergelijking met dit onderzoek.

Daarnaast heeft de variabele DY ook een significante waarde op een 1% significantie niveau en accepteren we dus ook hypothese 2. Met veruit de hoogste coëfficiënt in deze regressie is de DY de variabele met het grootste effect. De interpretatie van de DY is wanneer de DY met 1 procentpunt toeneemt dat het aandelenrendement met 1,58% toeneemt. Een mogelijke verklaring hiervoor is dat investeerders dividend zien als een signaal voor de toekomst. Een

hoger dividend wordt dus gezien als een positieve toekomstverwachting wat de aandelenprijzen doen stijgen (Khan et al, 2011).

De PE-ratio is de enige ratio in de regressie over 2007-2016 die niet significant afwijkt van 0. We verwerpen dus hypothese 3 en accepteren de alternatieve hypothese dat de PE-ratio geen voorspellende waarde heeft voor het aandelenrendement over de gehele periode op de Amerikaanse aandelenmarkt. Het feit dat de PE-ratio geen significant effect heeft op de aandelenrendementen komt overeen met een eerder besproken onderzoek van Wijesundera et al. (2015) Zij deden onderzoek naar de voorspelbaarheid van de stock returns op de aandelenmarkt van Sri Lanka en vonden ook waardes die insignificant waren voor de PE-ratio (Wijesundera et al, 2015).

De variabele ROE heeft een significante waarde op een 10% significantieniveau. Met een P-waarde van 0,09 is deze net significant en accepteren we dus hypothese 4. Hoewel we hypothese 4 accepteren is deze relatie wel minder sterk dan hypothese 1 en 2 door verschil in significantieniveau. Deze ROE heeft een negatieve coëfficiënt van -0,014. Dit houdt dus in wanneer de ROE met 1 procentpunt toeneemt dat het aandelenrendement met 0,014% afneemt in het volgende kwartaal. De ROE laat zien hoe efficiënt het bedrijf winst genereert. Het is dus opvallend om te zien dat een hogere ROE zorgt voor een lager aandelenrendement.

De andere variabele die winstgevendheid aanduidt is EPS. De EPS is significant op een 5% significantieniveau, hierdoor accepteren we dus hypothese 5. Echter, deze relatie is weer minder sterk dan die van hypothese 1 en 2, maar wel sterker dan hypothese 4. De EPS heeft een positieve coëfficiënt van 0,007. De interpretatie hiervan is wanneer de EPS met 1 procentpunt toeneemt dat het aandelenrendement met 0,007% toeneemt in het volgende kwartaal. Deze positieve relatie komt waarschijnlijk door het feit dat EPS winstgevend aanduidt. Een hogere winstgevendheid betekent dat een bedrijf meer geld over houdt om te investeren in de groei van het bedrijf. Dit wordt door investeerders gezien als een positief effect in dit zal de aandelenprijs doen stijgen.

5.2 Periode van een neerwaartse economie

Ook in de periode van een neerwaartse economie verwerpen we de nulhypothese van de hausman test. De resultaten van de hausman test in tijden van een neerwaartse economie staan in tabel 6 van Appendix B. Met een Chi-kwadraat waarde van 215,215 en een p-waarde van

wederom nagenoeg 0 kunnen we concluderen dat er sprake is van correlatie tussen het individuele effect en de financiële ratio's. Hierdoor zal wederom gebruikt gemaakt worden van het fixed-effects model. Daarnaast blijkt uit de Modifield Wald test in tabel 9 van Appendix B dat er sprake is van groepsgewijze heteroskedasticiteit. Met een Chi-kwadraat waarde van $3,0e+35$ en een p-waarde van nagenoeg 0 verwerpen we de nulhypothese van homoskedasticiteit. Hierdoor zal in dit model ook gebruik worden gemaakt van clustered standard errors. In kolom 2 van tabel 4 staan de regressieresultaten over de periode van juni 2007-juni 2009, oftewel in tijden van een economische crisis. Met een F-waarde van 13,581 verwerpen we de nulhypothese dat geen enkele variabele een voorspellende waarde heeft. Daarnaast heeft dit model een RMSE van 0,1954157.

De BM-ratio is over deze periode wederom significant op een 1% significantieniveau. Wat echter opvalt is dat de BM-ratio in tijden van crisis een hogere coëfficiënt heeft, namelijk van 0,175, dan over de gehele periode. De interpretatie van deze coëfficiënt is wanneer de BM-ratio met 1 procentpunt toeneemt dat het aandelenrendement met 0,175% zal toenemen in het volgende kwartaal. Dit komt dus wederom overeen met de value-premium van Fama en French. Het lijkt er echter op dat deze value-premium in tijden van crisis een veel groter effect heeft dan over de gehele periode.

Naast de BM-ratio is ook de DY significant op een 1% significantieniveau over de periode juni 2007- juni 2009. Ook bij de DY is de coëfficiënt hoger dan bij de gehele periode. Een coëfficiënt van 5,175 betekent dat een toename van de DY met 1 procentpunt zorgt voor een toename in het aandelenrendement van 5,175% in het volgende kwartaal. Een mogelijke reden dat deze coëfficiënt hoger is dan over de gehele periode is dat investeerders het krijgen van dividend hoger waarderen in tijden van crisis. In een crisis is er namelijk sprake van onzekerheid, de kans dat een bedrijf dividend uitkeert tijdens een crisis is lager (Hauser, 2013). Het krijgen van dividend tijdens een crisis kan dus gezien worden als een stroom van inkomsten welke zeldzaam zijn.

De laatste significante variabele is de PEinteraction variabele. Ook deze variabele is significant op een 1% significantieniveau en heeft een coëfficiënt van 0,002. De interpretatie van deze coëfficiënt is wanneer de PE-ratio met 1 procentpunt toeneemt, dat het aandelenrendement het volgende kwartaal met 0,002% stijgt. Deze variabele geldt echter alleen als de PE-ratio negatief is. Zoals al eerder besproken is de betrouwbaarheid van een

negatieve PE-ratio beperkt (Gottwald, 2012). Dit is dan ook de reden waarom er nog niet veel onderzoek naar gedaan is. Daarnaast is het hierdoor ook moeilijk te achterhalen wat de reden is achter deze coëfficiënt.

Tot slot zijn de variabelen DY, PE-ratio en EPS niet significant en deze ratio's hebben dus niet een statistisch bewezen effect op het aandelenrendement over de periode juni 2007- juni 2009.

5.3 Periode van een opwaartse economie

Tot slot hebben we de periode van een opwaartse economie. In tabel 7 van Appendix B staan de resultaten van de hausman test gedurende een opwaartse economie. De Chi-kwadraat waarde die voortkomt uit de hausman test voor deze periode is gelijk aan 378,129 en de p-waarde is ook in deze periode nagenoeg gelijk aan 0. Hierdoor verwerpen we nogmaals de nulhypothese en accepteren we de alternatieve hypothese dat er sprake is van correlatie tussen het individuele effect en de financiële ratio's. Hierdoor maken we dus opnieuw gebruik van het fixed-effects model. Daarnaast blijkt uit de Modifield Wald test in Tabel 10 van Appendix B dat er sprake is van groepsgewijze heteroskedasticiteit. Met een Chi-kwadraat waarde van 8817,37 en een p-waarde van nagenoeg 0 verwerpen we de nulhypothese van homoskedasticiteit. Hierdoor zal ook in dit laatste model gebruik worden gemaakt van clustered standard errors. In kolom 3 van tabel 4 staan de regressieresultaten over de periode juli 2009-december 2016, oftewel in tijden van een opwaartse economie. Met een F-statistiek van 40,775 verwerpen we de hypothese dat geen enkele variabele een voorspellende waarde heeft.

De BM-ratio is wederom significant op een 1% significantieniveau en heeft in deze periode een coëfficiënt van 0,122. De interpretatie van deze coëfficiënt is wanneer de BM-ratio met 1 procentpunt toeneemt dat het aandelenrendement met 0,122% zal stijgen in het volgende kwartaal. De BM-ratio is in staat om zowel tijdens een crisis als tijdens een opwaartse economie het aandelenrendement te voorspellen. Waar echter wel een verschil in zit is de grootte van het effect. Over de periode van juni 2007- juni 2009 was er sprake van een coëfficiënt van 0,175. Het lijkt er dus op dat de value-premium tijdens een neerwaartse economie een grotere waarde aanneemt dan tijdens een opwaartse economie. Als we vervolgens een t-test uitvoeren om te testen of het verschil significant is krijgen we een t-waarde van 35,54. Met deze t-waarde verwerpen we de nulhypothese van geen verschil en

kunnen we dus concluderen dat de value-premium in een neerwaartse economie een groter effect heeft dan in een opwaartse economie.

Daarnaast is ook de DY wederom significant op een 1% significantieniveau met een coëfficiënt van 2,605. Deze coëfficiënt houdt in wanneer de DY met 1 procentpunt toeneemt dat het aandelenrendement met 2,605% stijgt in het volgende kwartaal. Deze coëfficiënt ligt veel lager dan die over juni 2007-juni 2009, namelijk een verschil van 2,57%. Dit verschil is mogelijk te verklaren aan het eerdergenoemde feit dat dividend tijdens een crisis gezien kan worden als een zeldzame stroom van inkomsten die tijdens een crisis meer gewaardeerd wordt. Als we vervolgens een t-test uitvoeren of dit verschil significant is komen we uit op een t-waarde van 102,24. Hiermee verwerpen we de nulhypothese van geen verschil en concluderen we dus dat de DY een groter effect heeft in een neerwaartse economie in vergelijking met een opwaartse economie.

Wederom zijn de variabelen PE-ratio, ROE en EPS weer insignificant voor de periode juli 2009-december 2016. Dit houdt dus in dat deze ratio's niet een statistisch bewezen effect hebben op het aandelenrendement over de periode juli 2009-december 2016. Dit komt dus overeen met de periode juni 2007-juni 2009. Het lijkt er dus op dat de PE-ratio, ROE en EPS geen voorspellende waarde hebben als we kijken naar een opwaartse en neerwaartse economie apart. Als we deze twee periodes echter samennemen hebben de ROE en EPS wel een voorspellende waarde. Deze voorspellende waarde is niet zo sterk als de voorspellende waarde van de BM-ratio en de DY, omdat deze twee variabelen significanter zijn en een grotere coëfficiënt hebben.

Tot slot heeft dit model een RMSE van 0,12751209. Als we dit vergelijken met de RMSE van de periode in een neerwaartse economie, welke een waarde van 0,1954157 had, zien we dat de RMSE tijdens een opwaartse economie lager is. Met een verschil van ongeveer 53,25% kunnen we concluderen dat de financiële ratio's meer voorspellende waarde hebben in tijden van een opwaartse economie in vergelijking met een neerwaartse economie en accepteren we dus hypothese 6. Een mogelijke reden is de reden die hiervoor benoemd is van Fox et al. (2011) die stelt dat tijdens een crisis er veel onzekerheid is. Door deze onzekerheden worden aandelenprijzen veel volatieler en zijn deze mogelijk moeilijker te voorspellen dan in tijden van een stabiele economie (Fox et al., 2011)

6 Discussie en conclusie

6.1 Discussie

In dit onderzoek is er gekeken naar het verschil in voorspellende waarde van financiële ratio's in tijden van een neerwaartse economie en in tijden van een opwaartse economie. Uit de resultaten blijkt dat het model beter in staat is het aandelenrendement te voorspellen in een opwaartse economie dan in een neerwaartse economie. Een discussiepunt voor dit resultaat is het feit dat wij voor de periode van een neerwaartse economie minder observaties hebben dan voor een opwaartse economie. Het zou namelijk kunnen zijn als er meer observaties waren geweest dat er mogelijk andere resultaten naar voren kwamen. Voor een vervolgonderzoek kan dit worden opgelost door bijvoorbeeld meer bedrijven te selecteren in dezelfde periode of door te kijken naar meerdere periodes van economische crisis.

Een tweede discussiepunt is het feit dat in dit onderzoek outliers zitten die niet bewezen onjuist waren. Dit komt mede door het gebrek aan informatie. Mocht iemand in een vervolgonderzoek wel de juiste informatie hebben dan is er een mogelijkheid om op meer betrouwbare resultaten te komen.

6.2 Conclusie

Het doel van dit onderzoek was om te onderzoeken of de financiële ratio's Book to market ratio, Dividend Yield, Price Earnings ratio, Return on Equity en Earnings per Share de aandelenrendementen konden voorspellen over de periode juni 2007-december 2016 op de Amerikaanse aandelenmarkt. Uit de resultaten blijken dat de ratio's BM en DY de aandelenrendementen kunnen voorspellen op een 1% significantieniveau met een coëfficiënt van 0,145 en 1,584 respectievelijk. De DY heeft daarnaast veruit het grootste effect op het aandelenrendement. De ROE is significant op een 10% significantieniveau in de periode van juni 2007-december 2016 met een coëfficiënt van -0,014. Dit betekent dus dat de ROE minder goed in staat is om het aandelenrendement te voorspellen in vergelijking met de BM en DY. Verder is de EPS ook in staat om het aandelenrendement te voorspellen over de gehele periode op een 5% significantieniveau. De EPS is positief gecorreleerd met het aandelenrendement en heeft een nog kleinere coëfficiënt dan de ROE, namelijk 0,007. Als laatste financiële ratio hebben we de PE-ratio. Er is gebleken dat deze ratio niet in staat om het aandelenrendement te voorspellen op de Amerikaanse aandelenmarkt over de periode juni

2007-juli 2016 door een insignificant resultaat. Als we een periode van een opwaartse economie combineren met een periode van crisis, kan dus gebruik worden gemaakt van de BM, DY, ROE, en de EPS om het 3-maandelijke aandelenrendement te voorspellen.

In dit onderzoek is er ook gekeken naar de periodes juni 2007-juni 2009 en juli 2009-december 2016 apart, om na te gaan of er een verschil is in voorspellende waarde van deze financiële ratio's in een opwaartse en een neerwaartse economie. In de periode van juni 2007-juni 2009, oftewel tijdens een neerwaartse economie, is gebleken dat de BM-ratio en de DY in staat zijn om het aandelenrendement te voorspellen op de Amerikaanse markt op een 1% significantie niveau met een coëfficiënt van 0,175 en 5,175 respectievelijk. Daarnaast is er ook een effect gevonden voor als de PE-ratio negatief is op een 1% significantieniveau. Er is echter geen voorspellende waarde gevonden voor de ratio's ROE, EPS en de PE-ratio als deze een positieve waarde heeft.

Als we dit vervolgens vergelijken met de periode van juli 2009-december 2016, oftewel een opwaartse economie, zien we eigenlijk niet veel verschil in significantie. Wederom zijn de BM-ratio en de DY significant op een 1% significantieniveau. De BM-ratio heeft een coëfficiënt van 0,122 en de DY een coëfficiënt van 2,605. Verder zijn de ROE, EPS en de PE-ratio wederom niet significant. Deze ratio's hebben dus ook geen voorspellende waarde tijdens een opwaartse economie. Het enige verschil in significante waardes tussen de twee periodes is het feit dat in een neerwaartse economie een negatieve PE-ratio wel een voorspellende waarde heeft, maar in een opwaartse economie niet. Er is echter wel gebleken dat de financiële ratio's beter in staat zijn om het aandelenrendement te voorspellen tijdens een opwaartse economie ten opzichte van een neerwaartse economie door een verschil in RMSE van 53,25%. Echter, het effect van deze ratio's is wel groter in een neerwaartse economie door significant hogere coëfficiënten. We kunnen dus concluderen dat de financiële ratio's meer voorspellende waarde hebben in tijden van een opwaartse economie en dat daarnaast deze ratio's een groter effect hebben in een neerwaartse economie.

Appendix A: Beschrijvende statistieken

Tabel 1: Beschrijvende statistieken van de gehele periode

Variable	Obs	Gemiddelde	Std. Dev.	Min	Max
Aandelenrendement	17490	0,101	8,508	-0,999	1118,874
BM lagged	14119	0,501	0,415	0,001	12,335
DY lagged	10317	0,022	0,015	0,000	0,190
PE lagged	12980	24,354	34,582	0,0138	769,838
PEdummy	18536	0,07	0,255	0,000	1,000
PEinteractie	14279	-5,313	40,444	-1327,613	0,000
ROE lagged	14135	0,163	0,403	-7,081	110,150
EPS lagged	17572	-0,398	136,313	-17841,191	684,517

Notities: De tabel laat de beschrijvende statistieken zien over de gehele periode. In de eerste kolom staan de namen van de variabelen. In de tweede kolom staan het aantal observaties per variabele. In de derde kolom staat het gemiddelde van de bijbehorende variabele. In de vierde kolom staan de standaarddeviaties van de variabelen gevolgd door de minimale en maximale observaties van deze variabelen. De variabele aandelenrendement is uitgedrukt in percentage evenals de variabelen BM lagged, DY lagged en ROE lagged. De PE-ratio lagged, PEinteractie en de EPS lagged zijn uitgedrukt in dollars. PEdummy is een dummy variabele die de waarde 1 aanneemt als de PE-ratio negatief is en 0 als deze positief is.

Tabel 2: Beschrijvende statistieken periode van een neerwaartse economie

Variable	Obs	Gemiddelde	Std. Dev.	Min	Max
Aandelenrendement	3514	-0,038	0,246	-0,888	1,827
BM lagged	2815	0,466	0,356	0,009	5,664
DY lagged	1945	0,025	0,019	0,001	0,190
PE lagged	2567	22,608	44,905	0,054	769,838
PEdummy	4082	0,063	0,243	0,000	1,000
PEinteractie	2825	-2,838	17,46	-406,477	0,000
ROE lagged	2815	0,158	0,431	-4,635	9,416
EPS lagged	3511	-4,938	302,800	-17841,191	684,517

Notities: De tabel laat de beschrijvende statistieken zien over de gehele periode. In de eerste kolom staan de namen van de variabelen. In de tweede kolom staan het aantal observaties per variabele. In de derde kolom staat het gemiddelde van de bijbehorende variabele. In de vierde kolom staan de standaarddeviaties van de variabelen gevolgd door de minimale en maximale observaties van deze variabelen. De variabele aandelenrendement is uitgedrukt in percentage evenals de variabelen BM lagged, DY lagged en ROE lagged. De PE-ratio lagged, PEinteractie en de EPS lagged zijn uitgedrukt in dollars. PEdummy is een dummy variabele die de waarde 1 aanneemt als de PE-ratio negatief is en 0 als deze positief is.

Tabel 3: Beschrijvende statistieken periode van een opwaartse economie

Variable	Obs	Gemiddelde	Std. Dev.	Min	Max
Aandelenrendement	13976	0,136	9,516	-0,999	1118,874
BM lagged	11304	0,510	0,428	0,001	12,335
DY lagged	8372	0,022	0,013	0,000	0,151
PE lagged	10413	24,784	310,510	0,014	537,278
PEdummy	14454	0,072	0,259	0,000	1,000
PEinteractie	11454	-5,923	44,296	-1327,613	0,000
ROE lagged	11320	0,164	0,395	-7,081	11,150
EPS lagged	14061	0,736	18,044	-2104,218	308,218

Notities: De tabel laat de beschrijvende statistieken zien over de gehele periode. In de eerste kolom staan de namen van de variabelen. In de tweede kolom staan het aantal observaties per variabele. In de derde kolom staat het gemiddelde van de bijbehorende variabele. In de vierde kolom staan de standaarddeviaties van de variabelen gevolgd door de minimale en maximale observaties van deze variabelen. De variabele aandelenrendement is uitgedrukt in percentage evenals de variabelen BM lagged, DY lagged en ROE lagged. De PE-ratio lagged, PEinteractie en de EPS lagged zijn uitgedrukt in dollars. PEdummy is een dummy variabele die de waarde 1 aanneemt als de PE-ratio negatief is en 0 als deze positief is.

Appendix B: Hausman en Modifield Wald test resultaten

Tabel 5: Hausman test over de gehele periode

	Coef.
Chi-square waarde	447.720
P-waarde	0.000

Tabel 6: Hausman test over de periode van een neerwaartse economie

	Coef.
Chi-square waarde	215.215
P-waarde	0.000

Tabel 7: Hausman test over de periode van een opwaartse economie

	Coef.
Chi-square waarde	378.129
P-waarde	0.000

Tabel 8: Modifield Wald test over de gehele periode

	Coef.
Chi-square waarde	9707.770
P-waarde	0.000

Tabel 9: Modifield Wald test over de periode van een neerwaartse economie

	Coef.
Chi-square waarde	3.0e+35
P-waarde	0.000

Tabel 10: Modifield Wald test over de periode van een opwaartse economie

	Coef.
Chi-square waarde	8817.370
P-waarde	0.000

Referenties

Beleggingen huishoudens groeien naar ruim EUR 180 miljard in 2021. (2022, 24 maart).

DeNederlandscheBank. Geraadpleegd op 19 juni 2022, van

<https://www.dnb.nl/nieuws-statistiek/beleggingen-huishoudens-groeien-naar-ruim-eur-180-miljard-in-2021/>

Cakici, N., Chan, K., & Topyan, K. (2015). Cross-sectional stock return predictability in China. *The European Journal of Finance*, 23(7–9), 581–605.

Charles, A., Darnn, O., & Kim, J. H. (2017). International Stock Return Predictability: Evidence from New Statistical Tests. *International Review of Financial Analysis*, 54, 97–113.

Demirhan, H., & Anwar, W. (2014). Factors Affecting the Financial Performance of the Firms during the Financial Crisis: Evidence from Turkey. *Ege Stratejik Araştırmalar Dergisi*, 5(2), 65–80.

Fama, E. F., & French, K. R. (2015). A five-factor asset pricing model. *Journal of Financial Economics*, 116(1), 1–22.

Fauzi, R., & Wahyudi, I. (2016). The effect of firm and stock characteristics on stock returns: Stock market crash analysis. *The Journal of Finance and Data Science*, 2(2), 112–124.

Fox, M. B., Fox, E. G., & Gilson, R. J. (2011). Economic Crisis and Share Price Unpredictability: Reasons and Implications. *Working paper*.

Fumani, M. A., & Moghadam, A. (2015). The Effect of Capital Structure on Firm Value , The Rate of Return on Equity and Earnings Per Share of Listed Companies in Tehran Stock Exchange. *Research Journal of Finance and Accounting*, 6(15), 50–57.

Gatev, E., Goetzmann, W. N., & Rouwenhorst, K. G. (2006). Pairs Trading: Performance of a Relative-Value Arbitrage Rule. *Review of Financial Studies*, 19(3), 797–827.

- Gottwald, R. (2012). The use of the P/E ratio to stock valuation. *European Grants Projects Journals*, 1(2), 21–24.
- Hauser, R. (2013). Did dividend policy change during the financial crisis? *Managerial Finance*, 39(6), 584–606.
- Jegadeesh, N., & Titman, S. (1993). Returns to Buying Winners and Selling Losers: Implications for Stock Market Efficiency. *The Journal of Finance*, 48(1), 65–91.
- Khan, K. I., Aamir, M., Qayyum, A., Nasir, A., & Khan, M. I. (2011). Can Dividend Decisions Affect the Stock Prices: A Case of Dividend Paying Companies of KSE. *International Research Journal of Finance and Economics*, 76, 68–74.
- Kheradyar, S., Ibrahim, I., & Nor, F. M. (2011). Stock Return Predictability with Financial Ratios. *International Journal of Trade, Economics and Finance*, 2(5), 391–396.
- Koçak, E., Bulut, U., & Menegaki, A. N. (2021). The resilience of green firms in the twirl of COVID-19: Evidence from S&P500 Carbon Efficiency Index with a Fourier approach. *Business Strategy and the Environment*, 31(1), 32–45.
- Kothari, S., & Shanken, J. (1997). Book-to-market, dividend yield, and expected market returns: A time-series analysis. *Journal of Financial Economics*, 44(2), 169–203.
- National Bureau of Economic Research. (z.d.). NBER. Geraadpleegd op 1 juni 2022, van <https://www.nber.org/research/data/us-business-cycle-expansions-and-contractions>
- Nicholson, S. F. (1960). Price-Earnings Ratios. *Financial Analysts Journal*, 16(4), 43–45.
- Pontiff, J. (1998). Book-to-market ratios as predictors of market returns. *Journal of Financial Economics*, 49(2), 141–160.
- S&P 500 index | Bekijk de koers | DEGIRO. (z.d.). DEGIRO. Geraadpleegd op 20 april 2022, van <https://www.degiro.nl/koersen/sp-500>
- Sutjipto, E., & Setiawan, W. (2021). Accuracy of dividend discount model and p/e ratio valuation in Indonesia stock exchange. *SSRN Electronic Journal*, 1–13.

Suwanna, T. (2012). Impacts of Dividend Announcement on Stock Return. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 40, 721–725.

Wijesundera, A. A. V. I., Weerasinghe, D. A. S., Krishna, T. P. C. R., Gunawardena, M. M. D., & Peiris, H. R. I. (2015). Predictability of stock returns using financial ratios: empirical evidence from Colombo stock exchange. *Kelaniya Journal of Management*, 4(2), 44–55.