

Erasmus School of Economics

Section Finance

**De voorspellende waarde van *Corporate Financial Performance*-variabelen op de te verkrijgen ESG-score van S&P 500 bedrijven.**

**Abstract:**

Duurzaamheid is een begrip dat steeds vaker ook centraal staat bij de bedrijfsvoering van bedrijven. Investeerders gaan niet meer alleen voor het hoogst haalbare rendement, maar nemen *Environmental, Social en Governance* (ESG)-kwesties van bedrijven mee in hun investeringsafweging. Dit onderzoek toetst de voorspellende waarde van *Corporate Financial Performance* (CFP)-variabelen op de te verkrijgen ESG-score van de S&P 500 bedrijven uit de Verenigde Staten. De ESG-scores zijn via Refinitiv/EIKON verkregen uit de Thomson Reuters database. De informatie over de afhankelijke CFP-variabelen zijn verkregen via de Compustat database. Het effect van de CFP-variabelen op de te verkrijgen ESG-scores is bepaald via het *random effects* regressiemodel. Uit de resultaten blijkt dat een aantal CFP-variabelen een significante invloed hebben op de te verkrijgen ESG-score, namelijk de *Return on Assets*, de *Leverage ratio*, de *Market Capitalization*, de *Total Assets* en twee dummyvariabelen voor de sector 'wholesale trade' en 'services'.

Kernbegrippen: ESG, duurzaamheid, CFP-variabelen, *random effects* regressiemodel

Naam student: Douwe Verhagen

Studentnummer: 510738

Begeleider: Yashvir Gangaram-Panday

Tweede beoordelaar: Dr. Narly Dwarkasing

Datum laatste 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.

## Inhoudsopgave

1. Introductie.....	4
2. Literatuuronderzoek.....	6
2.1 De opmars van de ESG-scores en –ratingbureaus.....	6
2.2 De waarde van ESG-scores voor investeerders en bedrijven.....	7
2.2.1 Investeren in <i>Corporate Governance</i> .....	9
2.3 Voorspellende <i>Corporate Financial Performance</i> -variabelen.....	9
3. Data.....	13
3.1 Databronnen.....	13
3.1.1 Refinitiv/Eikon.....	13
3.1.2 Compustat.....	13
3.2 Variabelen.....	14
3.2.1 De afhankelijke variabele ESG-score.....	14
3.2.2 De onafhankelijke variabelen.....	15
3.3 Panel data.....	18
4 Methodologie.....	18
4.1 <i>Akaike information criterion</i> (AIC).....	19
4.2 Beschrijvende statistieken.....	19
4.3 Panal data methoden.....	21
4.4 Hausman test.....	22
4.5 Mean Squared Error.....	22
4.6 Multicollineariteit.....	23
4.7 Testen voor normale verdeling.....	24
5 Resultaten.....	25
5.1 Algemene resultaten.....	25
5.1.1 ROA.....	27
5.1.2 Leverage.....	27
5.1.3 Size.....	27
5.1.4 EPS.....	27
5.1.5 R&D uitgaven.....	28
5.1.6 Sector.....	28

<b>5.2 Mean Squared Error</b> .....	<b>29</b>
<b>6 Conclusie</b> .....	<b>29</b>
<b>6.1 Samenvatting resultaten</b> .....	<b>29</b>
<b>6.2 Suggesties voor vervolgonderzoek</b> .....	<b>31</b>
<b>7 Referenties</b> .....	<b>33</b>
<b>8 Appendix</b> .....	<b>38</b>

## 1. Introductie

Het begrip dat steeds vaker terugkomt en ook steeds meer centraal staat bij de bedrijfsvoering van zowel kleine bedrijven als multinationals, is duurzaamheid. Er wordt niet alleen meer gefocust op het halen van de hoogst mogelijke rendementen, maar men levert op dit moment vaak een deel van de winst in, om ervoor te zorgen dat de bedrijfsvoering op een duurzamere manier wordt uitgevoerd. In 2015 stimuleerde de VN de bedrijven in het verduurzamen van hun bedrijven door bepaalde doelen te stellen, de zogeheten *Sustainable Development Goals (SDG's)*. Er zijn 17 SDG's opgesteld die gaan over uitdagingen als armoede, onderwijs en de klimaatcrisis. Het doel is om deze doelen voor 2030 te hebben bereikt. (SDG Nederland, 2022). Bedrijven die aan deze doelen willen bijdragen kunnen tekenen voor de PRI, *Principles for Responsible Investment*, wat ook is geïnitieerd door de VN. Als bedrijven dit tekenen hebben gedaan, zijn ze verplicht om hun duurzaamheidsactiviteiten op papier te zetten. Problemen die te maken hebben met *Environmental, Social* en *Governance* (ESG) staan in de PRI centraal. De problemen die met de E van *Environmental* te maken hebben gaan over hoe de activiteiten van de bedrijven invloed hebben op het milieu. Voorbeelden hiervan zijn onderwerpen als de efficiëntie van het gebruik van energie in de bedrijfsprocessen en het gebruik van bepaalde grondstoffen. Het *Social* component gaat over de betrokkenheid van bedrijven in maatschappelijke discussies zoals de diversiteit op de werkvloer en of ze voldoen aan bepaalde arbeidsvoorwaarden. Het *Governance* deel gaat vooral over de bestuursvorm van de bedrijven en in hoeverre ze hier transparant over zijn (Frambo & Kok, 2022).

Deze punten resulteren in een stijgende populariteit in het beleggen in bedrijven met hoge ESG-activiteiten. Investeerders nemen steeds vaker ESG-activiteiten mee in hun afweging om te investeren in verschillende bedrijven. Omdat een van de eisen van PRI was dat bedrijven hun ESG-activiteiten vast moeten leggen, is het voor investeerders dus makkelijk om op de hoogte te zijn van hun activiteiten. Voor beleggers zijn aandelen van bedrijven die veel aan ESG-activiteiten doen dan ook erg interessant. Er worden daarom ook steeds meer *Exchange Traded Funds (ETF's)* aangeboden op de markt die te maken hebben met ESG-activiteiten. Een ETF is een korf met effecten die op een beurs wordt verhandeld als een aandeel en die toelaat om op een goedkope manier een onderliggende index te volgen (Pauli, 2018). Omdat een ETF bestaat uit meerdere aandelen, wordt het risico verlaagd van de investering. Een aandeel met een slecht rendement kan dan worden gecompenseerd door een aandeel dat wel een positief rendement

heeft. Het kan zijn dat aandelen worden geselecteerd op de hoogte van hun ESG-score. De ESG-score krijgen bedrijven toegekend door instanties zoals Thomson Reuters.

Zoals hierboven beschreven wordt het voor bedrijven steeds belangrijker om rekening te houden met ESG-activiteiten om zo investeerders binnen te slepen. Het nadeel hiervan is dat ESG-verbeteringen vaak (financiële) investeringen vereisen. Deze investeringen zouden impact moeten hebben op de *Corporate Financial Performance* (CFP) variabelen van een bedrijf. CFP-variabelen zijn variabelen die de financiële situatie van een bedrijf tonen. Voorbeelden van deze variabelen zijn *Return on Assets* (ROA), *Market Capitalization* (MarketCap) en *Earnings Per Share* (EPS). Als ESG-investeringen elke keer een significante invloed hebben op de hoogte van de ESG-score, dan zou de ESG-score misschien ook wel voorspeld kunnen worden aan de hand van de hoogte of veranderingen van de CFP-variabelen. Dat gaat onderzocht worden in dit onderzoek. De onderzoeksvraag luidt dan ook:

***“In hoeverre zijn Corporate Financial Performance-variabelen geschikt om de te verkrijgen ESG-score van S&P 500 bedrijven te kunnen voorspellen?”***

De relatie tussen de CFP-variabelen en de hoogte van de ESG-score van bedrijven staat dus centraal in dit onderzoek. Een onderzoek naar de hoogte van de ESG-score van bedrijven en de invloed hiervan op bepaalde CFP-variabelen is de afgelopen jaren erg vaak uitgevoerd. Zo zijn er volgens Friede et al. (2015) in de afgelopen jaren meer dan 2200 onderzoeken over deze relatie uitgevoerd. Uit 90% van de resultaten van deze onderzoeken kwam een non-negatieve relatie als resultaat naar boven. Naar de omgedraaide relatie, dus de invloed van CFP-variabelen op de voorspelling van de hoogte van de ESG-score, is vrijwel geen onderzoek gedaan. Het enkele onderzoek dat naar deze relatie is gedaan, worden Europese bedrijven voor gebruikt, terwijl voor dit onderzoek de S&P 500 bedrijven uit de Verenigde Staten worden gebruikt.

Deze scriptie is als volgt ingedeeld: in sectie 2, het literatuuronderzoek, wordt de al bestaande literatuur gerelateerd aan dit onderwerp besproken. In de derde sectie, data, wordt beschreven hoe de data die voor dit onderzoek wordt gebruikt is verkregen. In Sectie 4, de methodologie, wordt beschreven wat er met de data is gedaan om er relevante informatie uit te kunnen halen. Onderdeel van deze sectie zijn de beschrijvende statistieken en bepaalde testen die voor dit onderzoek moeten worden uitgevoerd. Sectie 5 gaat over de resultaten van dit onderzoek.

Hier worden de resultaten ook per CFP-variabele besproken. Als laatste wordt in sectie 6 de conclusie getrokken en worden er suggesties gedaan voor eventuele vervolgonderzoeken.

## **2. Literatuuronderzoek**

Dit onderzoek draait voornamelijk om de relatie tussen de variabelen van de S&P 500 bedrijven die hun financiële resultaten weergeven en de bijbehorende ESG-scores. In deze sectie worden de componenten opgedeeld. In Sectie 2.1 wordt de opkomst van de ESG-scores en -ratinginstanties besproken die bedrijven hun ESG-score toekennen. Sectie 2.2 zal gaan over al bestaande literatuur gerelateerd aan dit onderwerp. Ook zal in dit literatuuronderzoek in sectie 2.3 worden besproken welke CFP-variabelen worden gebruikt om de ESG-score van de S&P 500 bedrijven het best te voorspellen. Uit deze variabelen volgen ook alle hypotheses.

### **2.1 De opmars van de ESG-scores en -ratingbureaus**

Het belang van de ESG-scores in investeringsstrategieën is voortgekomen uit de *Social Responsibly Investing* (SRI) beweging die vanaf 1980 steeds groter werd. In Amerika werd deze beweging steeds groter vanwege de aansluiting van mensenrechtenactivisten, vrouwenrechtenactivisten en religieuze organisaties die steeds ongeruster werden door de problemen die zich afspeelde tijdens het einde van de jaren '60 en '70, zoals de oorlog in Vietnam, het mishandelen van de Afrikaanse-Amerikanen en de ongelijkheid tussen mannen en vrouwen. De paar investeringsbedrijven die meededen aan de SRI-beweging deden dit voornamelijk om de zogeheten 'sin stocks' te vermijden. Een 'sin stock' is een beursgenoteerd bedrijf die geassocieerd wordt met activiteiten die als onethisch worden gezien (Fabozzi et al., 2008). Bedrijven die bijvoorbeeld vrouwen slecht behandelden, weigerde te verkopen aan Afrikaans-Amerikaanse klanten of openlijk voor de oorlog in Vietnam waren werden uitgesloten van de SRI-bedrijven hun gemeenschappelijke beleggingen (Fonseca 2020).

Toen maatschappelijke discussies zoals de opwarming van de aarde, het verschil in salaris tussen mannen en vrouwen, de diversiteit op de werkvloer en LGBTQ-rechten in de eenentwintigste eeuw steeds meer podium en aanhang kregen, steeg hiermee ook de interesse en de vraag naar SRI. In 2004 werd voor het eerst de term 'ESG' gebruikt. De VN bracht een rapport uit met de naam 'Who Cares Wins'. Hier werd voor het eerst onderscheid gemaakt tussen

de drie aspecten van ESG (VN Milieu Programma, 2004). ESG-scores zijn een onderdeel van het begrip *Corporate Social Performance* (CSP).

Het meten van de CSP van bedrijven is vaak erg lastig. Dit komt omdat de CSP van bedrijven niet makkelijk in cijfers is uit te drukken. Het gaat immers vaak om arbeidsvoorwaarden en de mate van betrokkenheid bij bijvoorbeeld diversiteit in de samenleving. Omdat investeren in bedrijven met hogere ESG-scores toch steeds populairder wordt, is het ook van groot belang dat de ESG-scores van bedrijven accuraat en objectief zijn. Om deze reden zijn ESG-ratingbureaus ontstaan. Deze instanties leveren ESG-informatie en hulpmiddelen om te meten wat bedrijven toevoegen aan duurzame waarde creatie. Via uitgebreide enquêtes en via het analyseren van publieke informatie, zoals CSR-rapporten, jaarverslagen en het nieuws verzamelen deze ESG-rating bureaus informatie over bedrijven wereldwijd. De belangrijkste ESG-scores zijn de Thomson Reuters ESG-Score, de Bloomberg ESG Disclosure Score, de Vigeo-Eiris ESG Score en de MSCI ESG Score (Garcia et al., 2020b). Het controversiële aan het berekenen van de ESG-scores is het feit dat de voornaamste bronnen waar de ESG-rating instanties hun ESG-scores op baseren uitgegeven zijn door de bedrijven zelf. De mate van accuratie van de ESG-scores hangt dus sterk af van de informatie die door de bedrijven zelf is uitgegeven. Om de ESG-scores van bedrijven wel met elkaar te kunnen vergelijken is het dus nodig dat de ESG-score bepalen wel op een consistente manier gebeurt. Om deze reden en omdat controle van ESG-rating instanties de kwaliteit van de ESG-scores verbeterd is het nodig dat bedrijven ESG-rating instanties inschakelen om voor de bedrijven hun ESG-score te bepalen (Del Giudice & Rigamonti, 2020).

## **2.2 De waarde van ESG-scores voor investeerders en bedrijven**

Uit onderzoek van Riedl en Smeets (2017) blijkt dat in investeren in bedrijven met een relatief hoge ESG-score steeds populairder wordt. De investeerders hebben hier dan ook meer geld voor over, zelfs als door de investeringen hun rendement op de korte termijn verslechterd. In de komende alinea's zal uitgelegd worden toegelicht waarom dit het geval is.

Veel literatuur met ESG-scores of investeringen als onderwerp hebben het ook vaak over een ander concept, namelijk over *Corporate Social Responsibility* (CSR). Deze twee concepten lijken erg op elkaar, maar ze zijn zeker niet hetzelfde. Het is namelijk zo dat CSR de eerste twee aspecten van ESG omvat, namelijk het *Environmental* en het *Social* aspect. ESG combineert het

*Environmental* en *Social* aspect samen met de *Corporate Governance Performance*. ESG is dus eigenlijk CSR plus *Governance* (Gerard, 2018).

Zoals in de introductie al is besproken, geven Friede et al. (2015) aan dat er toen al meer dan 2200 empirische onderzoeken zijn gedaan naar de relatie tussen ESG-scores en CFP. De resultaten van al deze onderzoeken spreken elkaar regelmatig tegen. Volgens Friede et al. (2015) is het zo dat 90% van al deze empirische onderzoeken tot de conclusie komen dat er een non-negatieve relatie tussen ESG-scores en CFP bestaat. Deze verschillende resultaten kan worden verklaard door het feit dat niet alle onderzoeken dezelfde variabelen gebruiken om de ESG-scores te berekenen (Wu, 2006). Zoals eerder vermeld is het namelijk zo dat ESG-prestaties ook weleens met CSR-prestaties gemeten worden. Ook de CFP-variabelen die worden gekozen kunnen sterk verschillen. Zo zijn er *accounting-based*-variabelen voor CFP zoals *Return on Assets* (ROA) en *Return on Equity*, maar ook *market-based*-variabelen zoals Tobin's Q (Velte, 2017b).

Van die 90% van alle empirische onderzoeken naar de relatie tussen ESG-score en CFP waar een non-negatieve relatie uit komt, komen er een groot aantal zelfs op een positieve relatie uit. Gerard (2018) geeft aan dat de resultaten van zijn onderzoek aangeven dat de ESG-scores van zijn onderzochte bedrijven gerelateerd zijn aan hun financiële resultaten, bedrijfswaarde en risico. Hij geeft aan dat hoe hoger de ESG-scores zijn, hoe hoger de winst van het bedrijf, hoe hoger de aandelenprijs, hoe lager hun risico en hoe hoger de resultaten zijn uit hun *Mergers and Acquisitions* (M&A) activiteiten. Ook komt uit zijn resultaten naar boven dat ESG-activiteiten of –investeringen een significant effect hebben op de bedrijfswaarde. Positieve investeringen verhogen de bedrijfswaarde en andersom. Als laatste geeft hij aan dat door de opkomende bewustwording voor het milieu de ESG-scores direct in de aandelenprijs gaan zitten.

Andere onderzoeken, zoals die van Malik (2015), Porter (1991) en Roberts (2004), geven aan dat investeringen in sociale activiteiten kan zorgen voor een verbetering in de kwaliteit van het geleverde werk, wat voor een hogere waarde van een bedrijf kan zorgen. Ook is het zo dat investeringen in duurzaamheid de reputatie van een bedrijf sterk kan verbeteren, wat voor de aantrekking van kwalitatief betere medewerkers kan zorgen, wat ook weer kan zorgen voor een stijging in de waarde van een bedrijf en de rest van de CFP-variabelen (Fatemi et al., 2018).

Er zijn dus ook onderzoeken naar de relatie tussen ESG-scores en CFP waar een negatieve relatie uit kwam. Een reden hier voor was dat vooral in de eerdere onderzoeken naar dit



onderwerp vaak werd aangenomen dat investeringen in duurzaamheid of sociale verantwoordelijkheid activiteiten veel geld zouden kosten en daarom een negatieve invloed zouden hebben op de waarde van een bedrijf (Friedman, 1970).

### **2.2.1 Investeren in *Corporate Governance***

De economische argumenten voor het verbeteren van het bestuur van de onderneming zijn simpel: een goed en efficiënt bedrijfsbestuur verkleint de bemiddelingskosten, verbetert de afstemming tussen de doelen van de manager en de aandeelhouders en verbetert de lange termijn verwachtingen en de waarde van het bedrijf (Gerard, 2018). Twee relatief recente onderzoeken geven hier bewijs voor. Gompers, Ishii en Metrick (2003) en Bebchuk, Cohen en Ferrel (2004) schrijven dat een beter bestuur gemeten wordt door lagere waardes van leidinggevende schans. Leidinggevende schans treedt op wanneer de leidinggevende zijn eigen belangen boven de belangen van het bedrijf plaatst. Deze schans waarde is opgenomen in de bestuur voorwaarden van het *Investor Responsibility Research Center (IRRC)*. Dezelfde auteurs geven aan dat een lagere schanswaarde gerelateerd is aan een hogere beïrijfswaarde en aan een hoger rendement. Gompers et al. (2003) zijn tot de conclusie gekomen dat de 10% van de bedrijven met de beste *Corporate Governance* score 8,5% beter presteren dan de 10% bedrijven met de laagste *Corporate governance* score over de jaren 1990-1999.

Bebchuck et al. (2004) schrijven dat meer aandeelhoudersrechten gemiddeld meer winst maken, hogere omzetgroei hebben en minder kapitaaluitbreidingen hebben, wat zicht uitdrukt in een hogere marktwaarde. Velte (2017) heeft in zijn paper een regressie gebruikt om te onderzoeken of ESG-investeringen impact hebben op CFP. Hij heeft de *accounting based* variabele ROA gebruikt als variabele voor CFP. Uit de resultaten van deze regressie bleek ook dat de coëfficiënt van G hoger was en dus meer invloed heeft op ROA dan de andere twee componenten van ESG.

### **2.3 Voorspellende *Corporate Financial Performance* variabelen**

Het doel van dit onderzoek is om empirisch te analyseren of de financiële karakteristieken van bedrijven een impact hebben op hun te verkrijgen ESG-score. Er wordt ook geanalyseerd of het gedrag van bedrijven oment hun ESG-activiteiten verklaard kan worden door hun financiële karakteristieken. De CFP-variabelen die voor de voorspelling worden gebruikt worden hieronder

toegelicht. In Appendix A zullen alle onafhankelijke variabelen gedetailleerder worden gedefinieerd.

*Return On Assets* (ROA) is een *accounting-based* variabele die vaak figureert als proxy voor CFP. De verwachting is dat ROA een positieve correlatie heeft met de ESG-score van een bedrijf. Volgens het ‘slack resources mechanism’ is het namelijk zo dat bedrijven die het financieel goed doen, meer ruimte hebben om ESG-investeringen te maken. Dit kan resulteren in een hogere ESG-score (Lin et al., 2019). De eerste hypothese luidt dan ook als volgt:

**H1: Er bestaat een positieve correlatie tussen de ROA en de hoogte van de ESG-score van een S&P 500 bedrijf.**

*Bèta* en de *Debt/Assets*-ratio worden gebruikt als een proxy voor respectievelijk systematisch en onsystematisch risico. Met systematisch risico wordt de variantie van het rendement op effecten bedoeld die een gevolg zijn van externe en oncontroleerbare variabelen die niet industrie specifiek zijn en de gehele markt beïnvloeden. Onsystematisch risico komt voor uit gecontroleerde en bekende variabelen die wel industrie specifiek zijn. Samen vormen ze het totale risico (Gencay et al. 2005). *Bèta* meet de volatiliteit van een aandeel met relatie tot de markt (Melicher, 1974). De verwachting is dat er negatieve correlaties bestaan tussen de hoogte van zowel de *Bèta* als de *Debt/Assets*-ratio van een bedrijf en de hoogte van de ESG-score. Mishra en Modi (2012) geven namelijk aan dat volgens het ‘*risk reduction mechanism*’ een lager risico in het algemeen zorgt voor een betere krediet rating, waardoor het makkelijker en goedkoper is voor een bedrijf om financiële middelen van buitenaf aan te trekken. Dit geldt voor zowel het systematisch als voor het onsystematisch risico. Door deze extra financiële middelen kunnen er eerder ESG-investeringen worden gemaakt voor een hogere ESG-score (Godfrey et al., 2009). De verwachting wordt weerspiegeld in de tweede hypothese:

**H2: De correlatie tussen systematisch en onsystematisch risico en de hoogte van de ESG-score van een S&P 500 bedrijf is negatief.**

*Leverage* ratio is een onafhankelijke variabelen waar de verwachtingen in de bestaande literatuur over zijn verdeeld. Brammer en Millington (2005) vinden bijvoorbeeld dat een hoge

*leverage* ratio de reputatie van een bedrijf in de financiële markt negatief beïnvloedt, waardoor ze genoodzaakt zijn ESG-investeringen uit te voeren om een signaal van financiële gezondheid aan andere marktspelers af te geven. Van bedrijven die het meest gebruikmaken van de financiële markt en dus een hoge *leverage* hebben, kan worden verwacht een reden te hebben om hun ESG-score te verbeteren om zo hun financiële kosten te beperken. Ook is het zo dat een bedrijf dat veel ESG-investeringen maakt vaak sociaal verantwoorde investeerders aantrekt, wat impact heeft op de kosten van kapitaal (Sparkes & Cowton, 2004). Zwiebel (1996) geeft juist aan dat een hoge *leverage* ratio zorgt voor hoge rentebetalingen, wat ten koste kan gaan van ESG-investeringen. Dit komt overeen met het ‘slack resources mechanism’. Aangezien de meningen over de richting van de correlatie tussen de *leverage* ratio zijn verdeeld, maar beide kanten wel aangeven dat er een correlatie bestaat, luidt de derde hypothese:

**H3: Er bestaat een correlatie tussen de *leverage* ratio en de hoogte van de ESG-scores van S&P 500 bedrijven.**

De *size* van een bedrijf is ook op meerdere manieren uit te drukken. In dit onderzoek worden *Total Assets* en de *Market Capitalization (MarketCap)* voor elk bedrijf berekend om zo tot de *size* van elk bedrijf te komen. Zoals eerder aangegeven bepalen ESG-rating instanties de ESG-scores van bedrijven niet alleen door het analyseren van publieke informatie, maar ook deels door direct ontvangen informatie van bedrijven te analyseren. Drempetic et al. (2019) stellen voor dat het mogelijk is dat grotere bedrijven meer middelen kunnen inzetten om de nodige informatie voor de ESG-rating bedrijven te kunnen verschaffen. Zo kunnen grotere bedrijven dus eerder meer accurate ESG-scores verkrijgen dan bedrijven die deze middelen minder of zelfs niet hebben. Dit zou dus betekenen dat er een vertekening in de resultaten is, die ten goede komt aan grotere bedrijven. Ook is het zo dat de bedrijven met de meeste middelen precies diegene zijn die zich de nodige investeringen om de ESG-score te verbeteren kunnen permitteren (Garcia et al., 2020). Om deze redenen verwachten ook de meeste auteurs van de al bestaande literatuur over dit onderwerp dat er een positieve correlatie bestaat tussen de *size* van een bedrijf en de verkregen ESG-score (Adams et al. 1998). De vierde hypothese luidt dan ook:

**H4: Er bestaat een positieve correlatie tussen de *size* van S&P 500 bedrijven en de hoogte van hun ESG-score.**

*Earnings per share* (EPS) is net als de ROA een proxy voor de winst die een bedrijf maakt (Yahaya & Lamidi, 2015). Ook bij EPS kan daarom het ‘*slack resources mechanism*’ weer worden toegepast. Hoe hoger de EPS, hoe meer financiële ruimte een bedrijf heeft om te investeren in de E, S en/of G-componenten. Deze investeringen zorgen voor een hogere ESG-score (Mishra & Modi, 2012). Vandaar dat de verwachting is dat er een positieve correlatie bestaat tussen de EPS en de hoogte van de ESG-score van een bedrijf. De vijfde hypothese is dan ook:

**H5: Er bestaat een positieve correlatie tussen de EPS en de hoogte van de ESG-score van S&P 500 bedrijven.**

*Research and Development* (R&D) uitgaven zijn bedragen die worden besteed aan, letterlijk vertaald, onderzoek en ontwikkeling. Dit is van belang om de kennis in het vakgebied waar het bedrijf in figureert te verbeteren. Deze verbeterde kennis door onderzoek kan er bijvoorbeeld voor zorgen dat de beschikbare energie efficiënter wordt gebruikt, of dat bepaalde bedrijfsprocessen duurzamer verlopen (Vanderpal, 2015). De verwachting is dan ook dat er een positieve correlatie bestaat tussen de hoogte van de R&D uitgaven en de hoogte van de ESG-score van een bedrijf. Vandaar dat de laatste hypothese dan ook als volgt is opgesteld:

**H6: Er bestaat een positieve correlatie tussen de hoogte van R&D uitgaven en de hoogte van de ESG-score van S&P 500 bedrijven.**

De variabele *sector* is een bepaalde code tussen de 1 en 10.000 die je als bedrijf ontvangt. Deze code geeft aan in welke bedrijfssector het bedrijf actief is. De codes zijn opgedeeld in negen divisies, namelijk: ‘*Agriculture, forestry and fishing*’, ‘*mining*’, ‘*constuction*’, ‘*manufacturing*’, ‘*transportation, communications, electric, gas and sanitary service*’, ‘*wholesale trade*’, ‘*retail trade*’, ‘*finance, insurance and real estate*’ en als laatst ‘*services*’. De bepaalde sector waar een bedrijf zich in begeeft kan zorgen voor meer ESG-activiteiten om zo hun imago te verbeteren, om boetes te voorkomen en ook om ervoor te zorgen dat ze niet geboycot worden door consumenten, wat schadelijk kan zijn voor hun toekomstige financiële resultaten (Garcia et al., 2020). Het is ook zo dat sommige bedrijfssectoren significant lagere ESG-scores behalen dan andere. Bedrijven die werken met fossiele brandstoffen bijvoorbeeld zullen lagere ESG-scores hebben dan bedrijven die vegetarisch voedsel produceren (Cohen et al., 2020).

**H7: Er bestaat een correlatie tussen de sector waar een bedrijf in actief is en de hoogte van de ESG-score van S&P 500 bedrijven.**

### **3. Data**

In de sectie ‘Data’ wordt duidelijk gemaakt welke data voor dit onderzoek is verzameld en hoe deze data is verkregen. In de sectie 3.1 worden de databronnen waar de informatie over de variabelen uit verkregen is toegelicht. Sectie 3.2 geeft specifieke informatie over de variabelen die in dit onderzoek zijn gebruikt. Sectie 3.3 biedt een overzicht van de beschrijvende statistieken.

#### **3.1 Databronnen**

##### **3.1.1 Refinitiv/Eikon**

De afhankelijke variabele in dit onderzoek is de ESG-score van S&P 500 bedrijven. Zoals eerder vermeld bestaat de ESG-score uit drie componenten; *Environmental*, *Social* en *Governance*. De ESG-score wordt door ESG-rating instanties uitgegeven en is een getal tussen de 1 en 100. Deze ESG-rating instanties komen tot de volledige ESG-score door de score voor de drie componenten via een weging samen te voegen (Lee et al., 2020). De weging tussen de drie componenten verschilt per industrie. De ESG-scores zijn gehaald uit de Thomson Reuters database, die zijn verkregen via Refinitiv/EIKON. Via dit programma kun je allerlei financiële informatie, maar ook niet-financiële informatie verzamelen, zoals de ESG-scores van bedrijven uit verschillende landen en zelfs continenten. Refinitiv meet meer dan 630 verschillende ESG-criteria die hun analisten handmatig invoeren voor elk bedrijf binnen het ESG-universum. De ESG-scores worden wekelijks door de meer dan 700 medewerkers geüpdatet (*Environmental, Social and Governance scores from Refinitiv, 2022*).

##### **3.1.2 Compustat**

De onafhankelijke variabelen die gebruikt worden in de voorspelling regressie zijn, zoals eerdergenoemd in het literatuuronderzoek, de ROA, Bèta, *Leverage Ratio*, *Size*, *EPS*, *Sector* en *R&D* uitgaven. De informatie over de Bèta en de EPS zijn ook verkregen via Refinitiv/EIKON zoals in sectie 3.1.1 is vermeld. De rest van de onafhankelijke variabelen is verkregen via de

*database* Compustat. Compustat (Capital IQ) is een verzameling van *databases* met data over beursgenoteerde bedrijven.

Aangezien dit onderzoek gaat over S&P 500 bedrijven, wordt Noord-Amerika als filter voor de data toegepast. Alle data is daarom in Amerikaanse dollars en gaat terug tot ongeveer 1950. De financiële informatie is gebaseerd op rapporten van de *Edgar database*.

## **3.2 Variabelen**

### **3.2.1 De afhankelijke variabele ESG-score**

De score voor de E van *Environmental* wordt bepaald door te analyseren of het bedrijf gebruik maakt van natuurlijke producten en wat het effect van de activiteiten van het bedrijf is op het milieu. Tot het sociale aspect, de S van *Social*, behoren bijvoorbeeld de diversiteit op de werkvloer, de hoogte van salarissen tussen verschillende geslachten, de klanttevredenheid en het veiligheidsbeheer op kantoor. De *Governance*, G, refereert naar de bestuurlijke factoren voor het maken van beslissingen. Van het bepalen van het beleid tot de beslissingen over rechten en verantwoordelijkheden van verschillende takken in het bedrijf, waaronder de raad van bestuur, managers, aandeelhouders en andere belanghebbende. Het bedrijf krijgt een score voor hoe effectief, veilig en transparant een bedrijf bestuurd wordt (Frambo & Kok, 2022).

Giese et al. (2020) vinden dat *Governance* de meest dominante component van de drie is, omdat G het beste het event-risico weergeeft. Echter, worden in de lange termijn de *Environmental* en *Social* componenten steeds belangrijker, omdat milieuproblemen zoals CO<sub>2</sub>-uitstoot en sociale kwesties als de diversiteit op de werkvloer steeds meer meespeelt voor investeerders. De auteurs geven ook aan dat zij vinden dat er een meer gebalanceerde en industrie-specifieke wegingen tussen de E, S, en G-componenten moet zijn om tot een zo accuraat mogelijke ESG-score te komen.

De ESG-scores voor het jaar 2021 zijn nog niet voor alle S&P500 bedrijven bekend, dus wordt er in het onderzoek gebruik gemaakt van informatie van 2016 tot en met 2020. Volgens Garcia et al. (2020) is de beste manier om een zo accuraat mogelijke ESG-score te voorspellen om de ESG-scores in vier groepen te verdelen. Groep 'D' is de groep van bedrijven met ESG-scores tussen de 1 en 25, Groep 'C' bevat bedrijven met ESG-scores tussen de 25 en 50, Groep 'B' is de groep van bedrijven met ESG-scores tussen de 50 en 75 en als laatste is er groep 'A' van bedrijven met ESG-scores tussen de 75 en 100. De auteurs geven aan dat de accuratie van de

voorspellingen afneemt naarmate de ESG-scores in meer groepen worden verdeeld. Na het verwijderen van observaties waar niet de volledige informatie over de onafhankelijke en afhankelijke variabelen van bekend was bleven er 239 bedrijven over met elk vijf jaar aan volledige informatie. Dit komt neer op een totaal van 1195 ESG-scores. Echter, is er voor gekozen om *lagged* variabelen te gebruiken, wat resulteert in een jaar minder data dat gebruikt kan worden, waardoor er 956 datapunten overblijven.

### 3.2.2 De onafhankelijke variabelen

De eerste onafhankelijke variabele die wordt besproken is de ROA. De *Return on Assets* is een percentage dat aangeeft wat de winstgevendheid van het bedrijf is ten opzichte van het totale vermogen van het bedrijf. De ROA weerspiegelt in hoeverre het management effectief de activa benut om winst te genereren (Jewell & Mankin, 2011). De ROA wordt berekend met vergelijking (1). De *Net Income* en de *Total Assets* die in de formule worden gebruikt zijn verkregen via *Fundamentals Annual* in Compustat. Hier zijn de waarden van de gekozen variabelen op de laatste dag het jaar te vinden. In Compustat zijn alle CUSIP-codes van de S&P 500 bedrijven ingevoerd om de informatie specifiek van deze bedrijven te verkrijgen. Een CUSIP-code is volgens Investopedia een uniek identificatienummer toegewezen aan alle aandelen en geregistreerde obligaties in de Verenigde Staten en Canada (*CUSIP Number Definition, 2021*).

$$ROA = \frac{Net\ Income}{Total\ Assets} \quad (1)$$

De variabele *Debt/Assets* is een proxy voor onsystematisch risico. Dit percentage wordt berekend door de *Total Debt* te delen door de *Total Assets*. Hoe hoger de ratio, hoe hoger het onsystematische risico van het bedrijf. De *Total Debt* en de *Total Assets* zijn beide verkregen van de *database* Compustat en ze worden uitgedrukt in miljoenen Amerikaanse dollars.

Niet elk bedrijf heeft dezelfde risico's, dus is het logisch dat niet elk bedrijf hetzelfde rendement behaalt. De oplossing hiervoor is het *Capital Pricing Asset Model* (CAPM). Dit model berekent voor ieder bedrijf een verschillende Beta gebaseerd op de algemene afwijkingen tussen het rendement van een bedrijf en het rendement van de markt (Melicher, 1974). Onder

andere door Fama & French (2003) wordt de formule van het CAPM-model als volgt weergegeven:

$$ER_i = R_f + \beta_i(ER_m + R_f) \quad (2)$$

$R_f$  staat in deze formule voor het risicovrije rendement, de  $\beta_i$  staat voor de Bèta die ieder bedrijf individueel krijgt toegekend. De marktrisicopremie is het stukje in de formule dat tussen haakjes staat ( $ER_m + R_f$ ). De marktrisicopremie is het stukje extra rendement dat wordt verkregen als er wordt geïnvesteerd in de markt, boven de risicovrije rente. Omdat de S&P 500 bedrijven die voor dit onderzoek worden gebruikt Amerikaans zijn, wordt als risicovrije rentevoet de Amerikaanse  $R_f$  gebruikt. Het rentepercentage dat wordt ontvangen voor een 3-maandse Amerikaanse Treasury Bill is een percentage dat vaak wordt gebruikt als Amerikaanse risicovrije rentevoet (Kocherlakota, 1996). Volgens Mandelker & Rhee (1984) is de formule voor de Bèta per bedrijf opgesteld zoals te zien is in vergelijking (3):

$$\beta_i = \frac{Cov(R_i, R_m)}{Var(R_m)} \quad (3)$$

Zoals te zien is in vergelijking (3) wordt de covariantie genomen van de maandelijkse *return* van bedrijf  $i$  en de *return* van de markt. Dat getal deel je door de variantie van de maandelijkse *return* van de markt. Om het verwachte rendement per bedrijf beter in te schatten worden de gerealiseerde *returns* op de markt gebruikt, in plaats van de verwachte returns  $E(R_m)$ . Alle *returns* van 2016 tot en met 2020 zijn namelijk al bekend. Het marktrendement dat in dit geval wordt gehanteerd in de formule van de Bèta en de CAPM is het gemiddelde rendement van de S&P 500 bedrijven.

De *size* van elk bedrijf worden uitgedrukt in de variabelen *MarketCap* en *Total Assets*. *MarketCap* wordt berekend door de hoeveelheid uitstaande aandelen aan het eind van het jaar te vermenigvuldigen met de prijs per aandeel aan het eind van het jaar. De *MarketCap* van een bedrijf wordt uitgedrukt in miljoenen Amerikaanse dollars. De *Total Assets* is via het programma EIKON verkregen uit de Compustat *database* en wordt uitgedrukt in miljoenen Amerikaanse dollars. Het is erg moeilijk om competitief voordeel, zoals bijvoorbeeld schaalvoordelen, uit de regressie te filteren, vandaar dat van beide variabelen de natuurlijke logaritme wordt genomen.



Door de natuurlijke logaritme te nemen, lopen de waarden van de variabelen minder ver uiteen. (Roberts & Dowling, 2002).

De *Leverage* van ieder bedrijf is de verhouding tussen de hoogte van de schuld van een bedrijf en het eigen vermogen. Hoe hoger deze verhouding, hoe meer schuld een bedrijf heeft aangenomen ten opzichte van het eigen vermogen. De *Leverage* bereken je door de *Total Debt* te delen door de *Total Equity*. Beide variabelen zijn uit de Compustat *database* gehaald en zijn uitgedrukt in miljoenen Amerikaanse dollars.

De onafhankelijke variabele *Earnings per Share* geeft de winstgevendheid van een bedrijf weer. Hoe hoger dit bedrag, hoe meer financiële ruimte een bedrijf heeft om bijvoorbeeld te investeren. Dit getal wordt berekend door het netto-inkomen van een bedrijf te delen met het gemiddelde aantal uitstaande aandelen. De EPS is verkregen uit de Refinitiv/EIKON-database en wordt uitgedrukt in Amerikaanse dollars.

De R&D uitgaven voor dit onderzoek zijn verkregen uit de Compustat *database* en zijn uitgedrukt in miljoenen Amerikaanse dollars. Ook voor deze variabele is de natuurlijke logaritme voor elke waarde genomen om de waarden niet te ver uiteen te laten gaan.

De negen variabelen van *sector* zijn dummyvariabelen. Dummyvariabelen kunnen de waarde 0 of 1 aannemen. Wanneer een bedrijf aan de eisen van de code voor de dummyvariabele voldoet wordt deze waarde een 1 en anders een 0. De SIC-codes van de S&P 500 bedrijven zijn verkregen via EIKON uit de Compustat *database*. Na het verwijderen van observaties zonder volledige data, bleven alleen bedrijven uit de sectoren 5,6,7 en 9 over.

Voor alle onafhankelijke variabelen is *winsorization* van 1% toegepast. *Winsorizen* houdt in dat de data getransformeerd wordt om extreme waarden te beperken. Zo wordt het effect van eventuele *outliers* verkleind (Ghosh & Vogt, 2012). Volgens de auteurs vermindert het *winsorizen* de *skweness* en *kurtosis*. Ook hebben alle onafhankelijke variabelen in de regressie een *lag*. Een *lag* houdt in dat een variabele de waarde aanneemt die de variabele in de tijdseenheid ervoor had. De afhankelijke variabele ESG krijgt zijn waarde op  $t=0$  en de onafhankelijke variabelen nemen de waarde aan die ze hadden op  $t=-1$ . Het is volgens Bellemare en al. (2015) namelijk zo dat wanneer de hoogte van de afhankelijke variabele afhangt van de waarden van de onafhankelijke variabelen van de tijdsperiode ervoor, de onafhankelijke variabelen een *lag* moeten hebben. In de regressie uit dit onderzoek gebeurt dit, omdat een bedrijf hun ESG-score ontvangt aan de hand van eerder geproduceerde cijfers. Veel financiële informatie

wordt namelijk gehaald uit publieke informatie, zoals de winst- en verliesrekening en uit de balansgegevens, die gepubliceerd worden in de jaarrekening van bedrijven aan het eind van het jaar (Drempetic et al., 2019).

### 3.3 Panel data

De data die wordt gebruikt voor dit onderzoek wordt als panel data gestructureerd. Panel data is data over dezelfde individuen over verschillende tijdsperiodes (Baltagi, 1998). In dit onderzoek is er verschillende informatie over bedrijven voor verschillende jaren. Panel data heeft meerdere voordelen ten opzichte van *cross-sectional* data en *time-series* data. Volgens Hsiao (2007) heeft panel data een meer accurate inferentie van parameters in een model. Panel data gebruikt vaak meer vrijheidsgraden en variatie dan *cross-sectional* data. Om deze reden wordt de accuratie van econometrische schattingen verbeterd (Hsiao et al., 1995).

De uiteindelijke dataset bevat alleen bedrijven waarvan de data voor alle onafhankelijke variabelen bekend was. Een groot deel van de S&P 500 bedrijven had voor minimaal een van de benodigde variabelen geen beschikbare informatie in Compustat en zijn om deze reden uit de dataset verwijderd. Van de 500 bedrijven waar dit onderzoek mee begon zijn na alle filters nog slechts 239 bedrijven overgebleven. Alle data is samengevoegd door middel van de overeenkomende CUSIP-codes van elk bedrijf.

## 4. Methodologie

In de sectie methodologie wordt toegelicht hoe de verkregen data uit sectie 3 is gebruikt in regressies die zijn uitgevoerd. Deze regressies zijn uitgevoerd om antwoord te kunnen geven op de opgestelde hypothesen in sectie 2. Deze sectie begint met 4.1 over de *Akaike Information Criterion* (AIC). In sectie 4.2 staan de beschrijvende statistieken van de variabelen die worden gebruikt in dit onderzoek. Vervolgens gaat sectie 4.3 over de panel datamethoden waar toelichting over het *fixed* en het *random effect* model wordt gegeven. Sectie 4.4 gaat over de Hausman test. In sectie 4.5 wordt de *Mean Squared Error* waarde toegelicht. In sectie 4.6 wordt er getest op multicollineariteit. Ten slot zal sectie 4.7 gaan over de test voor normale verdeling.

## 4.1 Akaike Information Criterion (AIC)

De AIC is in 1971 geïntroduceerd door Hirotugu Akaike toen hij directeur was van het *Institute of Statistical Mathematics* in Tokyo. Het is een criteria voor model selectie met de volgende vergelijking (4) (Book Reviews, 1988):

$$AIC = -2 (\text{maximum log - likelihood of the model}) \\ + 2 (\text{number of free parameters of the model}) \quad (4)$$

Het meest geschikte model van meerdere modellen is het model waar de AIC geminimaliseerd is. In dit onderzoek is eerst een *General to Specific* (GETS) methode in STATA uitgevoerd, waar de regressie begint met alle variabelen beschreven in sectie 3.2.2 en steeds de variabele met de hoogste significantie een voor een wordt verwijderd, tot het moment dat alle overgebleven variabelen significant zijn. Vervolgens wordt deze volgorde van verwijderen toegepast met de AIC. Als de AIC-waarde blijft dalen naarmate de afhankelijke variabelen uit de regressie verwijderd worden, wordt het model dus steeds geschikter om te voorspellen. Wanneer de AIC-waarde stijgt, is het verwijderen van de afhankelijke variabelen klaar en is het meest geschikte model gevonden. Er is ook naar gekeken om meer *lags* toe te voegen, maar dit zou dan ten koste gaan van de hoeveelheid beschikbare datapunten, waardoor de beslissing is genomen om voor elke variabele slechts één *lag* te nemen. De variabelen die door deze beide methodes uit het model verwijderd moeten worden zijn: de *Debt/Equity* ratio, de *Bèta*, divisie 2, divisie 4 en divisie 8. De regressie na de AIC ziet er dan uit als vergelijking (5):

$$ESG = \_cons + L1.TotalAssets_{w1} - L1.DebtAssets_{w1} + L1.ROA_{w1} - L1.EPS_{w1} \\ + L1.logMarketCap_{w1} + L1.LeverageRatio_{w1} - L1.logRDEExpense_{w1} \\ - div_5 - div_6 - div_7 - div_9 \quad (5)$$

## 4.2 Beschrijvende statistieken

Om uiteindelijk als S&P 500 bedrijf in deze regressie te worden meegenomen, dient alle informatie over de variabelen uit sectie 3 bekend te zijn. Bij een gedeelte van de bedrijven was niet alle data over de variabelen die via Compustat verkregen bekend. Na het verwijderen van alle bedrijven die niet voldeden aan deze eisen, bleven er 239 bedrijven over met elk vijf jaar aan

data. Dit betekent dat er in totaal 1.195 datapunten beschikbaar waren. Maar, aangezien alle onafhankelijke variabelen een *lag* hebben, kan er voor deze variabelen een jaar aan informatie minder worden toegepast. Er blijven dus uiteindelijk 239 bedrijven met elk 4 jaar aan bruikbare informatie over. Dit zijn 956 datapunten in totaal. In Tabel (1) zijn alle beschrijvende statistieken van de variabelen te vinden.

**Tabel (1): Beschrijvende statistieken**

Variabele	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
	Obs	Mean	Std. dev	Median	Min	Max
<i>ESG</i>	956	2.960669	0.7663087	3.00	1	4
<i>Total Assets</i>	956	9.582948	1.248631	9.55	6.871581	12.64151
<i>ROA</i>	956	0.0794102	0.0659157	0.07	-0.135996	0,2934749
<i>EPS</i>	956	4.355983	4.3201460	3.56	-6,69	23.74
<i>Market Capitalization</i>	956	7.236076	2.359421	6.61	3.687278	12.37081
<i>R&amp;D Expense</i>	956	4.510439	2.939613	5.34	0	9.513625
<i>Leverage Ratio</i>	956	0.459926	0.2868378	0.29	0	1.650728
<i>Division 5</i>	956	0.0041841	0.0645762	0	0	1
<i>Division 6</i>	956	0.376569	0.1904448	0	0	1
<i>Division 7</i>	956	0.066946	0.2500324	0	0	1
<i>Division 9</i>	956	0.1882845	0.3911029	0	0	1

In de eerste kolom staan alle variabelen van de regressie. Van de variabelen Total Assets, ROA, EPS, Market Capitalization, RD Expense en Leverage Ratio is in de regressie de eerste *lag* gebruikt en is er een winsorisatie van 1% toegepast. Voor de variabelen Total Assets, Market Capitalization en R&D Expense zijn de logaritmes van de originele waarde genomen. In kolom (2) is het aantal observaties per variabele weergegeven. Kolom (3) geeft het gemiddelde per variabele weer, met in kolom (4) de standaardafwijking van dit gemiddelde. In kolom (5) wordt de mediaan van de variabele gegeven en in kolom (6) en (7) staan respectievelijk de minimale en maximale waarde die die de desbetreffende variabele in de dataset heeft aangenomen.

De beschrijvende statistieken helpen met het begrijpen van de karakteristieken van de data. Wat opvalt is dat de gemiddelde ESG-score ongeveer 2,96 bedraagt. 2,96 van de 4 is een gemiddelde score van 74 op een schaal van 100. Dorfleitner et al. (2013) geven aan dat een ESG-score boven de 70 als excellent wordt gezien. De overgebleven bedrijven scoren dus relatief hoog qua ESG-score. Ook valt op dat de standaarddeviatie van de proxy's voor de grootte van een bedrijf relatief erg klein zijn doordat de logaritme van de grootte is genomen. Een negatieve EPS betekent dat er

bedrijven tussen zitten die verlies hebben gedraaid en een negatieve ROA betekend dat het netto-inkomen voor die bedrijven negatief is geweest. Verder is het zo dat van de 239 overgebleven bedrijven de meeste actief zijn in divisie 9, *services*.

### 4.3 Panel datamethodes

Panel data wordt wereldwijd gebruikt om dynamische econometrische modellen te schatten. Er zijn twee verschillende methoden om panel data te analyseren. Dit zijn methoden via het *fixed effects* model en via het *random effects model*. Beide modellen hebben hun eigen doel, voor- en nadelen (Zulfikar, 2019). De verschillende modellen zullen hieronder verder worden toegelicht.

Het *Fixed Effects* model analyseert de impact van variabelen die variëren als er tijd verstrijkt. In dit onderzoek variëren zowel de onafhankelijke variabelen als de afhankelijke variabelen als de jaren verstrijken, op de SIC-code na. Het *fixed effects* model verwijderd het effect van tijds invariante karakteristieken zodat het netto-effect van de onafhankelijke variabelen op de afhankelijke variabele te bepalen is. Het voordeel hiervan is dat tijds invariante variabelen *omitted* kunnen zijn, wat moeilijk te meten of te waarnemen is (Borenstein et al., 2010). Het *fixed effects* model kan zoals in vergelijking (6) worden uitgedrukt:

$$y_{it} = a_i + \beta_1 x_{1,it} + \beta_2 x_{2,it} + \dots + \beta_k x_{k,it} + e_{it} \quad (6)$$

Bij het *fixed effects* model is er geen constante. De component ‘a’ is een bedrijfsspecifieke component dat een unieke interceptie bepaald voor elk bedrijf.

Het *random effects* model gaat ervan uit dat variërende effecten die in onderzoeken worden gevonden komen door toevalsvariatie, maar ook op daadwerkelijke variatie tussen onderzoeken. Het doel van het *random effects* model is om tot een gemiddeld effect te komen in een verzameling van effecten met een verschillende grootte. In dit model wordt de bedrijfsspecifieke component ‘a’ niet behandeld als een parameter en het wordt niet geschat. Het wordt namelijk gezien als een random variabele met een gemiddelde  $\mu$  en een variantie  $\sigma^2$ . Het *random effects* model kan worden geschreven als in vergelijking (7) (Sheytanova, 2015):

$$y_{it} = \mu + \beta_1 x_{1,it} + \beta_2 x_{2,it} + \dots + \beta_k x_{k,it} + u_{it} \quad (7)$$

#### 4.4 Hausman test

De keuze in model bij panel data moet gebaseerd zijn op informatie over de bedrijfsspecifieke componenten en de exogeniteit van de onafhankelijke variabelen. Om te testen of een *fixed effects* model of een *random effects* model gekozen moet worden, moet er worden getest op de aanwezigheid van endogeniteit in de verklarende variabelen. Dit gebeurt door middel van de Hausman test. De nulhypothese van de Hausman test is dat er exogeniteit aanwezig is. In het geval van exogeniteit is het *random effects* model het meest efficiënte model. De alternatieve hypothese is dat er endogeniteit heerst. In dat geval is het *fixed effects* consistent (Sheytanova, 2015). In dit onderzoek is de Hausman test in STATA uitgevoerd, waar een p-waarde van 0.1025 uit kwam, wat betekent dat er exogeniteit aanwezig is en het *random effects* model consistent en efficiënt is.

#### 4.5 Mean Squared Error

De *mean squared error* (MSE) is een getal dat vertelt hoe dicht bij een regressielijn gemiddeld ligt bij de werkelijke datapunten uit het onderzoek. De MSE wordt uitgerekend door de afstanden van de datapunten tot de regressielijn te nemen en deze te kwadrateren. Dit kwadrateren is nodig om de negatieve afstanden mee te kunnen nemen. Van deze afstanden tussen de werkelijke datapunten en de voorspelde regressielijn wordt het gemiddelde genomen. Op deze manier kan worden vergeleken tussen modellen welk model het beste de werkelijke situatie heeft voorspeld. Hoe lager de MSE, hoe beter de schatting. De vergelijking die voor de MSE wordt gebruikt is te zien in vergelijking (8) (Zhou Wang & Bovik, 2009):

$$MSE(x, y) = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (x_i - y_i)^2$$

(8)

In vergelijking (8) staat de N voor aantal observaties in het onderzoek en is  $(x_i - y_i)^2$  het gekwadrateerde verschil tussen de werkelijke waarde en de geschatte waarde van de data. De MSE wordt in dit onderzoek berekend om te controleren of het uiteindelijke model met de *random effects* regressie de ESG-scores van de S&P 500 bedrijven accuraat kan voorspellen.

## 4.6 Multicollineariteit

Multicollineariteit in een regressieanalyse komt voor wanneer twee of meer verklarende variabelen erg met elkaar gecorreleerd zijn. In zoverre dat de variabelen geen unieke of onafhankelijke informatie voorzien aan het regressiemodel. Dit zorgt voor een daling in de statistische significantie van de resultaten (Haitovsky, 1969). In het regressiemodel zitten twee proxy's voor de grootte van een bedrijf en ook zitten zowel L1.DebtEquity\_w1 als L1.LeverageRatio\_w1 erin. Door te testen op multicollineariteit kan dus worden getest of deze variabelen met elkaar correleren. De eerste multicollineariteit test is door de Pearson correlaties te bekijken. Deze zijn te vinden in Tabel (2) in de Appendix.

Volgens Pesaran (2015) zijn correlaties boven de 0.7000 een reden om bezorgd te zijn, aangezien er dan waarschijnlijk multicollineariteit aanwezig is in de regressie. Tussen de variabelen DebtAssets en LeverageRatio is een correlatie gevonden van 0,8503. Dat betekent dat een van de twee variabelen verwijderd moet worden uit de regressie. Er is gekozen om de variabele LeverageRatio te behouden, omdat er in de bestaande literatuur veel verschillende meningen zijn over of de LeverageRatio een positief of negatief effect zou hebben op de te verkrijgen ESG-score en dus draagt dit onderzoek met deze variabele in de regressie na het resultaat meer bij aan de huidige literatuur.

Voor de zekerheid wordt er nog een test op multicollineariteit uitgevoerd. Bij deze test wordt de *Variance Inflation Factor* (VIF) uitgerekend. De VIF test laat zien hoeveel de variantie van een regressie coëfficiënt stijgt, wanneer de afhankelijke variabelen zijn gecorreleerd. Volgens Akinwande et al. (2015) kan een VIF tussen de 5-10 problematisch zijn, omdat er dan een relatief grote kans op multicollineariteit aanwezig is. In dit onderzoek is dit niet het geval en is de hoogste VIF-score die van de ROA van 1.69. De gemiddelde VIF-score van de variabelen uit de regressie is 1.33. Zie Tabel (3)

**Tabel (3): *Variance Inflation Factor* (VIF)**

	VIF	1/VIF
Return On Assets (ROA)	1,69	0,592497
R&D Expense	1,67	0,598379
Total Assets	1,51	0,663368

Earnings Per Share (EPS)	1,48	0,673566
Division 7	1,38	0,722155
Market Capitalization	1,26	0,7922
Division 6	1,19	0,843359
Leverage Ratio	1,07	0,938827
Division 9	1,04	0,957544
Division 5	1,03	0,971602
Mean VIF	1,33	

In kolom (1) staan alle namen van de variabelen die voor de VIF test gebruikt worden. Van de variabelen Total Assets, ROA, EPS, Market Capitalization, RD Expense en Leverage Ratio is in de regressie de eerste *lag* gebruikt en is er een winsorisatie van 1% toegepast. Voor de variabelen Total Assets, Market Capitalization en R&D Expensen zijn de logaritmes van de originele waarde genomen. In Kolom (2) staan de VIF-waardes die uit de VIF test zijn gekomen. Een VIF tussen de 5-10 kan problematisch kunnen zijn vanwege multicollineariteit. In Kolom (3) staat de waarde van 1 delen door de VIF-waarde.

#### 4.7 Testen voor normale verdeling

Een normale verdeling is een kansverdeling die aangeeft hoe de data verspreid is. Bij normaalverdeling is het zo dat verschijningen dicht bij het gemiddelde het meest waarschijnlijk zijn (D'Agostino, 2017).

De data van de regressie moeten getest worden op een normale verdeling. Het is namelijk zo dat als een normale verdeling is vastgesteld, er uitspraken kunnen worden gedaan over de grootte van de kans dat een verschijnsel zich voordoet in de regressie.

Om de normale verdeling te testen wordt gebruik gemaakt van de *Shapiro-Wilk* test in STATA. De test heeft als nulhypothese ( $H_0$ ) dat  $F(x)$  een normale verdeling heeft met een ongespecificeerd gemiddelde en ongespecificeerde variantie. De alternatieve hypothese ( $H_a$ ) is dat de data in  $F(x)$  niet normaal is verdeeld.  $H_0$  wordt verworpen op het significantielevel van 5% als de *Shapiro-Wilk* waarde  $W$  kleiner is dan de significantie van 5% (Ahsanullah et al. 2015). Dat is in dit onderzoek niet het geval, aangezien de kleinste waarde van  $W$  voor de gebruikte variabelen 0.70556 is. Alle variabelen in dit onderzoek hebben dus een normale verdeling. Zie Tabel (4) voor de resultaten van de Shapiro-Wilk test.



**Tabel (4): Shapiro-Wilik test**

	Obs	<i>W</i>	<i>V</i>	<i>z</i>
ESG	956	0,99763	1,762	1,413
Total Assets	956	0,98963	7,696	5,090
Return On Assets (ROA)	956	0,97181	20,915	7,584
Earnings Per Share (EPS)	956	0,88152	87,891	11.164
Market Capitalization	956	0,93396	48,991	9.707
Leverage Ratio	956	0.93978	44,678	9.477
R&D Expense	956	0,91697	61,594	10.178
Division 5	956	0,70556	218,433	13.435
Division 6	956	0,95765	31,419	8.599
Division 7	956	0,97673	17,261	7.108
Division 9	956	0,99389	4,468	3.764

In kolom (1) staan de namen van alle variabelen die in de Shapiro-Wilik test zijn gebruikt. Van de variabelen Total Assets, ROA, EPS, Market Capitalization, RD Expense en Leverage Ratio is in de regressie de eerste *lag* gebruikt en is er een winsorisatie van 1% toegepast. In kolom (2) zijn het aantal observaties per variabele weergegeven. Kolom (3) geeft de *W*-waarde van de Shapiro-Wilik test. Ho van deze test wordt verworpen als de *W*-waarde kleiner is dan de significantie van 5%. In kolom (4) wordt de *V*-waarde van deze test gegeven en in kolom (5) de *z*-waarde. In de laatste en 6<sup>e</sup> kolom wordt de *P*-waarde van elke variabele gegeven.

## 5. Resultaten

De resultaten van het onderzoek worden in deze sectie uitgelicht. In sectie 5.1 worden de algemene resultaten besproken en worden er uitspraken over alle hypothesen van de afhankelijke variabelen gedaan. In sectie 5.2 wordt de *Mean Squarred Error* (MSE) toegelicht.

### 5.1 Algemene resultaten

In Tabel (5) zullen de algemene resultaten van de voorspellingsregressie van dit onderzoek worden weergegeven. Deze resultaten zijn de coëfficiënt, *standard error*, en de significantie van de variabelen uit de regressie.

**Tabel (5) Algemene resultaten**

	ESG
Return On Assets (ROA)	1,202703** (0,3869694)
Leverage Ratio	0,2125206** (0,0968628)
Total Assets	0,2622965*** (0,0302163)
Market Capitalization	0,0586626*** (0,0161164)
Earnings Per Share (EPS)	(-0,009031) (0,0061975)
R&D Expense	0,0013056 (0,0149606)
Division 5	-0,9641946* (0,5516211)
Division 6	-0,590344** (0,1996669)
Division 7	-0,2391173 (0,162253)
Division 9	-0,246061** (0,0917992)
Constante	0,0012013 (0,2707346)
Aantal observaties	956
R <sup>2</sup>	0,3116
Adjusted R <sup>2</sup>	0,3089

In kolom (1) staan alle onafhankelijke variabelen zoals beschreven in de secties 3 en 4. Van de variabelen Total Assets, ROA, EPS, Market Capitalization, RD Expense en Leverage Ratio is in de regressie de eerste *lag* gebruikt en is er een winsorisatie van 1% toegepast. Kolom (2) geeft de regressieresultaten weer van het interactie-effect tussen de onafhankelijke variabelen en de ESG-score van een S&P 500 bedrijf. De R<sup>2</sup> geeft aan in hoeverre de variantie in ESG wordt voorspeld door het model. De significantie is gebaseerd op de p-waarde en is als volgt weergegeven:

\*p<0.10 \*\*p<0.05 \*\*\*p<0.01

### 5.1.1 ROA

In sectie 3 werd beschreven dat ROA een proxy van CFP is en dat er daarom verwacht werd dat het een positieve correlatie met de hoogte van de te verkrijgen ESG-score zou hebben, omdat bedrijven met meer financiële ruimte sneller ESG-investeringen kunnen maken, wat positief is voor de hoogte van de ESG-score (Lin et al., 2019). In Tabel (5) kan worden afgelezen dat hypothese 1 zal dus niet worden verworpen, aangezien ROA een positieve en significante coëfficiënt heeft. De ROA van het jaar voor de uitgebrachte ESG-score heeft dus significante invloed op de ESG-score.

### **5.1.2 Leverage**

Bij de *leverage* van een bedrijf waren de verwachtingen in de al bestaande literatuur sterk verdeeld. Brammer en Millington (2005) bijvoorbeeld verwachten een positieve correlatie tussen de *leverage* van een bedrijf en de ESG-score, omdat bedrijven met een hoge *leverage* hun reputatie willen verbeteren door meer ESG-investeringen te maken. Zwiebel (1996) vindt bijvoorbeeld juist dat een hoge *leverage* zorgt voor hoge rentebetalingen, wat juist een negatief effect heeft op de financiële ruimte om ESG-investeringen te maken. Uit Tabel (5) kan worden afgelezen dat in dit onderzoek er een positieve en significante correlatie bestaat tussen de hoogte van de *leverage* en de hoogte van de ESG-score. Hypothese 3 wordt daarom niet verworpen.

### **5.1.3 Size**

De verwachting in sectie 3 was dat er een positieve correlatie bestaat tussen de *size* van een bedrijf en de hoogte van de ESG-score, omdat bedrijven met een grote *TotalAssets*- of *MarketCap*- waarde meer (financiële) middelen hebben om in te zetten om een zo accuraat en hoog mogelijke ESG-score te verkrijgen. Uit Tabel (5) kan worden gehaald dat de coëfficiënten van zowel  $L1.logTotalAssets\_w1$  als  $L1.logMarketCap\_w1$  positief en significant zijn. Het is dus zo dat de *size* van een bedrijf significante invloed heeft op de te verkrijgen ESG-score. Hypothese 4 kan daarom niet worden verworpen.

### **5.1.4 EPS**

In sectie 3 werd beschreven dat EPS net als ROA een proxy voor de winst is die een bedrijf maakt (Yahaya & Lamidi, 2015). Ook voor EPS kan dus het ‘slack resources mechanism’ worden toegepast. Hoe meer financiële ruimte een bedrijf heeft, hoe meer ruimte een bedrijf heeft

om ESG-investeringen te maken. Vandaar dat de verwachting dan ook was dat er ook een positieve correlatie zou bestaan tussen de EPS van een bedrijf en de hoogte van de te verkrijgen ESG-score. In Tabel (5) staat er echter een negatief en niet-significante coëfficiënt voor L1.EPS\_w1. Er kunnen daarom geen uitspraken worden gedaan over een significant effect dat EPS op de te verkrijgen ESG-score heeft. Hypothese 5 moet dus worden verworpen.

### 5.1.5 R&D uitgaven

Om de kennis in het vakgebied waar het bedrijf in figureert te verbeteren, zijn R&D uitgaven nodig. Die kennis kan er namelijk voor zorgen dat bedrijven bepaalde bedrijfsprocessen efficiënter kunnen laten lopen (Vanderpal, 2015). Vandaar dat in sectie 3 een positief verband werd verwacht tussen de hoogte van de R&D uitgaven en de hoogte van de te verkrijgen ESG-score. Echter, de coëfficiënt van L1.logRDEXpense\_w1 is negatief en ook nog eens niet-significant. Er kunnen dus geen uitspraak worden gedaan over een significante invloed van de hoogte van R&D uitgaven op de hoogte van de te verkrijgen ESG-score. Hypothese 6 moet dan ook worden verworpen.

### 5.1.6 Sector

Van de negen divisies waar de met model mee begon, zijn er na de GETS-en de AIC-methode nog maar vier van overgebleven. Namelijk divisie 5,6,7 en 9. Die divisies zijn respectievelijk ‘*transportation, communications, electric, gas and sanitartary service*’, ‘*wholesale trade*’, ‘*retail trade*’ en ‘*services*’. De verwachting in sectie 3 was dat sommige divisies wel een significante correlatie met de hoogte van de ESG-score zou hebben, omdat het in sommige sectoren essentieel is om een relatief hoge ESG-score te hebben, om bijvoorbeeld boetes te ontlopen. Van de vier overgebleven divisies zijn er 2 significant gebleken voor het significantieniveau van 5% en 1 voor het significantieniveau van 10%. Voor het 5% significantieniveau zijn divisie 6 ‘*wholesale trade*’ en divisie 9 ‘*services*’ significant en voor het 10% significantieniveau is divisie 5 ‘*Transportation, Communications, Electric, Gas and Sanitary service*’ significant. Deze significante coëfficiënten zijn wel negatief, wat betekend dat bedrijven in deze sectoren een negatieve invloed hebben op de te verkrijgen ESG-score. De coëfficiënt van de andere sectoren is niet significant, dus er kunnen geen uitspraken worden gedaan over een significante invloed op de te verkrijgen ESG-score. Hypothese 7 kan dus voor

divisie 6 en 9 niet verworpen worden, voor de andere sectoren moet de hypothese wel worden verworpen.

## 5.2 Mean Squared Error

In dit onderzoek is via een *random effects* regressie in STATA de ESG-score van een S&P 500 bedrijf op basis van de waarde van de *lags* van de onafhankelijke bedrijven voorspeld. Het verschil tussen de werkelijke ESG-score en de voorspelde ESG-score zijn voor alle bedrijven gekwadrateerd en opgeteld en vervolgens gedeeld door het aantal observaties om de MSE te berekenen. De laagste waarde van de berekende MSE's kwam uit op 0.3054266. Dit is de waarde van de MSE van het uiteindelijke model waarmee dit onderzoek wordt uitgevoerd.

## 6. Conclusie

In deze sectie wordt de conclusie van dit onderzoek getrokken. Eerst zal in sectie 6.1 een samenvatting worden gegeven van de resultaten. In sectie 6.2 zullen suggesties voor eventuele vervolgonderzoeken worden gegeven.

### 6.1 Samenvatting resultaten

Er is de laatste jaren een ontwikkeling bezig die vraagt om meer aandacht voor verantwoording binnen bedrijven. Naast het welbekende winstmotief moeten bedrijven deze winsten ook op een andere, meer eerlijke en duurzame manier, kunnen innen. Tegenwoordig is het zelfs zo dat bedrijven *Environmental, Social en Governance* aspecten niet meer kunnen negeren. Investeerders kijken namelijk niet meer alleen naar het hoogste rendement, maar worden steeds kritischer. Ze nemen aspecten als ESG mee in hun overweging om wel of niet te investeren. De ESG-aspecten hoeven ook helemaal niet een probleem te zijn voor bedrijven, want daar liggen ook veel kansen. Zo kan het bedrijf zich onderscheiden van de rest van de bedrijven uit dezelfde sector door een hoge ESG-score te hebben en daarmee sneller investeerders te krijgen. Daarnaast is het zo dat, zoals eerder in dit onderzoek vermeld, 90% van de meer dan 2200 onderzoeken naar de relatie tussen ESG en CFP-variabelen uitkomen op een non-negatieve correlatie (Friede et al., 2015). Het is dus vaak zo dat wanneer er een verandering in de ESG-score plaatsvindt, dit effect zal hebben op de CFP. Nu is er in dit onderzoek juist onderzocht of veranderingen in CFP-variabelen invloed zullen hebben op de te verkrijgen ESG-score. De

onderzoeksvraag is dan ook: “*In hoeverre zijn Corporate Financial Performance-variabelen geschikt om de te verkrijgen ESG-score van S&P 500 bedrijven te kunnen voorspellen?*”

De onderzoeksvraag is onderzocht naar aan de hand van een *random effect* model regressie waarin de ESG-score van elke S&P 500 bedrijf wordt voorspeld aan de hand van de waardes van *lagged* en *winsorized* CFP- en drie dummy variabelen. Van de 500 S&P 500 bedrijven zijn er, na het verwijderen van bedrijven waar niet alle benodigde informatie van bekend was, 239 bedrijven over gebleven. Elk van deze bedrijven heeft vijf jaar aan volledige informatie, wat neerkomt op 1195 datapunten. Omdat voor de onafhankelijke variabelen *lags* nodig waren om zo accuraat mogelijk de ESG-score te kunnen voorspellen, is er een jaar aan data dat niet gebruikt kan worden. Daarom zijn er uiteindelijk 956 datapunten gebruikt om tot dit resultaat te komen.

Er wordt een positief significant effect gevonden van de *lagged* ROA op de hoogte van de te verkrijgen ESG-score. Dat is in lijn met hypothese 1, vandaar dat deze niet wordt verworpen. Bij risico wordt ervan tevoren een negatief verband verwacht tussen het risico en de hoogte van de te verkrijgen ESG-score. Echter, is het zo dat vanwege mogelijke multicollineariteit tussen risico en de *leverage* ratio, de variabele DebtAssets uit de regressie verwijderd moest worden, waardoor hypothese 2 niet kan worden aangenomen. Bij de verwachte correlatie tussen *leverage* en de hoogte van de te verkrijgen ESG-score zijn de meningen in de al bestaande literatuur erg verschillend. Bij hypothese 3 gaat het daarom ook niet om een richting van de correlatie, maar over of er überhaupt een significante correlatie tussen de twee variabelen is. Uit de resultaten blijkt dat er een positieve significante correlatie bestaat tussen de hoogte van de *leverage* en de hoogte van de te verkrijgen ESG-score. Hypothese 3 kan dus worden aangenomen. Uit de resultaten blijkt dat de correlatie tussen de *size* van een bedrijf en de hoogte van de te verkrijgen ESG-score significant en positief zijn, wat in lijn was met de hypothese 4. Hypothese 4 kan dus ook worden aangenomen. Bij EPS blijkt er uit de resultaten dat de correlatie niet significant is. Ook de richting van de coëfficiënt is niet in lijn met hypothese 5, vandaar dat deze niet kan worden aangenomen. Ook de variabele R&D uitgaven blijkt geen significante correlatie te hebben met de hoogte van de te verkrijgen ESG-score. Bij R&D uitgaven is de richting van de coëfficiënt ook anders dan verwacht. Hypothese 6 moet daarom worden verworpen. Bij de sectoren vallen er vijf van de 9 af tijdens de GETS- en AIC-techniek. Van de overgebleven vier divisies blijken alleen divisie 6 en 9 significant. Voor deze divisies kan hypothese 7 worden

aangenomen, voor de andere divisies niet. De *lagged* en *winsorized* variabelen ROA, *leverage*, *TotalAssets*, *MarketCap*, en de twee dummyvariabelen *div\_6* en *div\_9* hebben een significant effect op de hoogte van de te verkrijgen ESG-score.

De resultaten, zoals bijvoorbeeld de lage MSE, geven aan dat de gebruikte economische en financiële variabelen voor een deel de ESG-scores kunnen voorspellen. Dit geeft inzicht in de relevantie van deze variabelen voor de *Environmental*, *Social* en *Governance* activiteiten van een bedrijf. Deze informatie van deze CFP-variabelen kunnen investeerders dus gebruiken om hun eventuele investering op te baseren.

## 6.2 Suggesties voor een eventueel vervolgonderzoek

Deze studie heeft verschillende beperkingen die mogelijk hebben bijgedragen aan het feit dat niet alle variabelen in de regressie significant zijn gebleken. Zo zijn er veel bedrijven waarvan niet alle benodigde data in de dataset voorkomen. Zoals beschreven in sectie 3.2.1 bleek van slechts 239 bedrijven alle benodigde en bruikbare informatie beschikbaar. Dat is iets minder dan de helft van het totaal aantal bedrijven van de S&P 500. Het zou de resultaten kunnen hebben beïnvloed als er informatie over een groter percentage bedrijven beschikbaar was geweest. Het is immers moeilijk om statistische effecten te vinden vanwege een beperkte aantal waarnemingen. De steekproef zou groter zijn als bijvoorbeeld ook particuliere bedrijven in het onderzoek zouden worden betrokken. Buiten het feit dat meer bedrijven in de dataset de resultaten waarschijnlijk had beïnvloed, hadden er ook meer jaren aan de dataset kunnen zijn toegevoegd. Omdat er wordt gekozen om *lagged* variabelen te gebruiken om de ESG-score te voorspellen kan er een jaar aan informatie minder worden gebruikt. Wanneer er van de bedrijven meer jaren aan informatie beschikbaar is, maakt dat ‘verloren’ jaar relatief minder uit. Een eventueel vervolgonderzoek zou kunnen onderzoeken of er verschillen zijn in de effecten van CFP op ESG-scores tussen private en publieke bedrijven in de Verenigde Staten. Particuliere bedrijven hebben namelijk niet zoals bij publieke bedrijven dat iedereen meekijkt met de bedrijfsvoering. Het zou interessant zijn om te onderzoeken of de particuliere bedrijven dan minder reden hebben om ESG gerelateerde investeringen te maken. Zoals eerder aangegeven is namelijk voor sommige bedrijven een van de redenen om te investeren in ESG-activiteiten het verbeteren van het imago van het bedrijf. Ook gaat het in dit onderzoek om de S&P 500 bedrijven uit de Verenigde Staten. Hetzelfde onderzoek

kan ook uitgevoerd worden in bijvoorbeeld minder ontwikkelde landen. Die resultaten kunnen dan weer met de resultaten uit dit onderzoek vergeleken kunnen worden.

Voor alle variabelen op de dummyvariabelen na, is gebruik gemaakt van *winsorizing* van 1%. Dit houdt in dat de 1% hoogste en de 1% laagste waarden van de variabelen de waarde aannemen van de hoogste en de laagste waarde na de 1% uitersten. Met het winsorizen wordt er dus wel voor gezorgd dat de data niet meer alle originele datapunten bevat. Er zijn dus datapunten bij die eigenlijk met de hand zijn toegevoegd. Het zou kunnen dat *winsorizing* een te grote invloed heeft op de resultaten.



## 7. Referenties

- ADAMS, C. A., HILL, W. Y., & ROBERTS, C. B. (1998). CORPORATE SOCIAL REPORTING PRACTICES IN WESTERN EUROPE: LEGITIMATING CORPORATE BEHAVIOUR? *The British Accounting Review*, 30(1), 1–21.  
<https://doi.org/10.1006/bare.1997.0060>
- Ahsanullah, M., Shakil, M., & Kibria, B. M. G. (2015). Characterizations of folded student's t distribution. *Journal of Statistical Distributions and Applications*, 2(1).  
<https://doi.org/10.1186/s40488-015-0037-5>
- Baltagi, B. H. (1998). Panel data methods. In *Handbook of applied economic statistics* (pp. 311-323). CRC Press.
- Bebchuk, L. A., Cohen, A., & Ferrell, A. (2004). What Matters in Corporate Governance? *SSRN Electronic Journal*. <https://doi.org/10.2139/ssrn.593423>
- Bellemare, M. F., Masaki, T., & Pepinsky, T. B. (2015). Lagged Explanatory Variables and the Estimation of Causal Effects. *SSRN Electronic Journal*.  
<https://doi.org/10.2139/ssrn.2568724>
- Best, H., & Wolf, C. (Eds.). (2013). *The SAGE handbook of regression analysis and causal inference*. Sage.
- (1988) Book Reviews, *Journal of the American Statistical Association*, 83:403, 902-926, DOI: 10.1080/01621459.1988.10478680
- Brammer, S., & Millington, A. (2005). Corporate Reputation and Philanthropy: An Empirical Analysis. *Journal of Business Ethics*, 61(1), 29–44. <https://doi.org/10.1007/s10551-005-7443-4>
- Cohen, L., Gurun, U. G., & Nguyen, Q. (2020). The ESG - Innovation Disconnect: Evidence from Green Patenting. *SSRN Electronic Journal*. <https://doi.org/10.2139/ssrn.3718682>
- CUSIP Number Definition*. (2021, 13 mei). Investopedia. Geraadpleegd op 14 juni 2022, van <https://www.investopedia.com/terms/c/cusipnumber.asp>
- D'Agostino, R. B. (2017). Tests for the normal distribution. In *Goodness-of-fit techniques* (pp. 367-420). Routledge.
- Del Giudice, A., & Rigamonti, S. (2020). Does Audit Improve the Quality of ESG Scores? Evidence from Corporate Misconduct. *Sustainability*, 12(14), 5670.  
<https://doi.org/10.3390/su12145670>

- Dorfleitner, G., Utz, S., & Wimmer, M. (2013). Where and When Does it Pay to Be Good? A Global Long-Term Analysis of ESG Investing. *SSRN Electronic Journal*.  
<https://doi.org/10.2139/ssrn.2311281>
- Drempetic, S., Klein, C., & Zwergel, B. (2019). The Influence of Firm Size on the ESG Score: Corporate Sustainability Ratings Under Review. *Journal of Business Ethics*, 167(2), 333–360. <https://doi.org/10.1007/s10551-019-04164-1>
- Fabozzi, F. J., Ma, K., & Oliphant, B. J. (2008). Sin Stock Returns. *The Journal of Portfolio Management*, 35(1), 82–94. <https://doi.org/10.3905/jpm.2008.35.1.82>
- Fatemi, A., Glaum, M., & Kaiser, S. (2018). ESG performance and firm value: The moderating role of disclosure. *Global Finance Journal*, 38, 45–64.  
<https://doi.org/10.1016/j.gfj.2017.03.001>
- Fonseca, J. (2020). The Rise of ESG investing: How Aggressive Tax Avoidance Affects Corporate Governance & ESG Analysis. *Illinois Business Law Journal*, 3. Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=3628879>
- Frambo, M. B., & Kok, C. J. (2022). ESG Score, Stock Valuation, and Stock Performance during the 2020 COVID-19 Stock Market Crash. *The Journal of Impact and ESG Investing*, 2(4), 69–77. <https://doi.org/10.3905/jesg.2022.1.046>
- Friede, G., Busch, T., & Bassen, A. (2015). ESG and financial performance: aggregated evidence from more than 2000 empirical studies. *Journal of Sustainable Finance & Investment*, 5(4), 210–233. <https://doi.org/10.1080/20430795.2015.1118917>
- Friedman, M. (2007). The social responsibility of business is to increase its profits. In *Corporate ethics and corporate governance* (pp. 173-178). Springer, Berlin, Heidelberg.
- Gençay, R., Selçuk, F., & Whitcher, B. (2005). Multiscale systematic risk. *Journal of International Money and Finance*, 24(1), 55–70.  
<https://doi.org/10.1016/j.jimonfin.2004.10.003>
- García, F., González-Bueno, J., Guijarro, F., & Oliver, J. (2020). Forecasting the Environmental, Social, and Governance Rating of Firms by Using Corporate Financial Performance Variables: A Rough Set Approach. *Sustainability*, 12(8), 3324.  
<https://doi.org/10.3390/su12083324>

- Gerard, B. (2018). ESG and Socially Responsible Investment: A Critical Review. *SSRN Electronic Journal*. <https://doi.org/10.2139/ssrn.3309650>
- Ghosh, D., & Vogt, A. (2012, July). Outliers: An evaluation of methodologies. In *Joint statistical meetings* (Vol. 2012).
- Godfrey, P. C., Merrill, C. B., & Hansen, J. M. (2009). The relationship between corporate social responsibility and shareholder value: an empirical test of the risk management hypothesis. *Strategic Management Journal*, *30*(4), 425–445. <https://doi.org/10.1002/smj.750>
- Gompers, P. A., Ishii, J. L., & Metrick, A. (2001). Corporate Governance and Equity Prices. *SSRN Electronic Journal*. <https://doi.org/10.2139/ssrn.278920>
- Haitovsky, Y. (1969). Multicollinearity in Regression Analysis: Comment. *The Review of Economics and Statistics*, *51*(4), 486. <https://doi.org/10.2307/1926450>
- Hsiao, C. (2007). Panel data analysis—advantages and challenges. *TEST*, *16*(1), 1–22. <https://doi.org/10.1007/s11749-007-0046-x>
- Hsiao, C., Mountain, C., & Illman, K. H. (1995). A Bayesian Integration of End-Use Metering and Conditional-Demand Analysis. *Journal of Business & Economic Statistics*, *13*(3), 315. <https://doi.org/10.2307/1392191>
- Jewell, J. J., & Mankin, J. A. (2011). What is your ROA? An investigation of the many formulas for calculating return on assets. *Academy of Educational Leadership Journal*, *15*, 79-91.
- Kocherlakota, N. R. (1996). The equity premium: It's still a puzzle. *Journal of Economic literature*, *34*(1), 42-71.
- LaHuis, D. M., Hartman, M. J., Hakoyama, S., & Clark, P. C. (2014). Explained Variance Measures for Multilevel Models. *Organizational Research Methods*, *17*(4), 433–451. <https://doi.org/10.1177/1094428114541701>
- Lin, W. L., Law, S. H., Ho, J. A., & Sambasivan, M. (2019). The causality direction of the corporate social responsibility – Corporate financial performance Nexus: Application of Panel Vector Autoregression approach. *The North American Journal of Economics and Finance*, *48*, 401–418. <https://doi.org/10.1016/j.najef.2019.03.004>
- Malik, M. (2014). Value-Enhancing Capabilities of CSR: A Brief Review of Contemporary Literature. *Journal of Business Ethics*, *127*(2), 419–438. <https://doi.org/10.1007/s10551-014-2051-9>

- Melicher, R. W. (1974). Financial Factors which Influence Beta Variations within an Homogeneous Industry Environment. *The Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 9(2), 231. <https://doi.org/10.2307/2330100>
- Mishra, S., & Modi, S. B. (2012). Positive and Negative Corporate Social Responsibility, Financial Leverage, and Idiosyncratic Risk. *Journal of Business Ethics*, 117(2), 431–448. <https://doi.org/10.1007/s10551-012-1526-9>
- Pauli, C. (2018). Duurzaam én passief beleggen in Europa: een concurrentiële combinatie? Een prestatie-evaluatie van duurzame exchange-traded funds (ETF's).
- Porter, M. E. (1991). Towards a dynamic theory of strategy. *Strategic Management Journal*, 12(S2), 95–117. <https://doi.org/10.1002/smj.4250121008>
- Roberts, J. (2004). The Modern Firm: Organizational Design for Performance and Growth. *Oxford University Press*, 60(1), 260–264. [https://doi.org/10.1111/j.1744-6570.2007.00071\\_10.x](https://doi.org/10.1111/j.1744-6570.2007.00071_10.x)
- Roberts, P. W., & Dowling, G. R. (2002). Corporate reputation and sustained superior financial performance. *Strategic Management Journal*, 23(12), 1077–1093. <https://doi.org/10.1002/smj.274>
- SDG Nederland. (2022, June 9). *Home*. <https://www.sdgnerland.nl>
- Sheytanova, T. (2015). The accuracy of the Hausman Test in panel data: A Monte Carlo study.
- Sparkes, R., & Cowton, C. J. (2004). The Maturing of Socially Responsible Investment: A Review of the Developing Link with Corporate Social Responsibility. *Journal of Business Ethics*, 52(1), 45–57. <https://doi.org/10.1023/b:busi.0000033106.43260.99>
- Vanderpal, G. (2015). Impact of R&D expenses and corporate financial performance. *Journal of Accounting and Finance*, 15(7), 135-149.
- Velte, P. (2017b). Does ESG performance have an impact on financial performance? Evidence from Germany. *Journal of Global Responsibility*, 8(2), 169–178. <https://doi.org/10.1108/jgr-11-2016-0029>
- VN Milieu Programma. (2004). *Who Cares Wins: Connecting Financial Markets to a Changing World*. Geraadpleegd via <https://www.unepfi.org/publications/general-publications/unep-fi-2004/overview/>

- Wu, M.L. (2006), "Corporate social performance, corporate financial performance, and firm size: a metaanalysis". *The Journal of American Academy of Business*, Vol. 8 No. 1, pp. 163-171.
- Yahaya, O. A., & Lamidi, Y. (2015). Empirical Examination of the Financial Performance of Islamic Banking in Nigeria : A Case Study Approach. *International Journal of Accounting Research*, 2(7), 1–13. <https://doi.org/10.12816/0017347>
- Zhou Wang, & Bovik, A. (2009). Mean squared error: Love it or leave it? A new look at Signal Fidelity Measures. *IEEE Signal Processing Magazine*, 26(1), 98–117. <https://doi.org/10.1109/msp.2008.930649>
- Zwiebel, J. (1996). Dynamic capital structure under managerial entrenchment. *The American economic review*, 1197-1215.
- Zulfikar, R., & STp, M. M. (2019). Estimation model and selection method of panel data regression: an overview of common effect, fixed effect, and random effect model. *INA-Rxiv 9qe2b*, Center for Open Science.

## Appendix

### A: toelichting op afhankelijke variabelen

$$\text{Return on Assets} = \frac{\text{Net income}}{\text{Total assets}}$$

$$\text{Beta} = \frac{\text{Cov}(R_i, R_m)}{\text{Var}(R_m)}$$

$$\text{Debt/Assets ratio} = \frac{\text{Total Debt}}{\text{Total Assets}}$$

$$\text{Leverage Ratio} = \frac{\text{Total Debt}}{(\text{Total Debt} + \text{Total Equity})}$$

$$\text{Market Capitalization} = \text{Number of outstanding shares} * \text{Price per share}$$

$$\text{Earnings per share} = \frac{\text{Net Income}}{\text{Number of outstanding shares}}$$

Sector 1: SIC-codes between 1-999. "Agriculture, Forestry and Fishing"

Sector 2: SIC-codes between 1000-14999. "Mining"

Sector 3: SIC-codes between 1500-1999. "Construction"

Sector 4: SIC-codes between 2000-3999. "Manufacturing"

Sector 5: SIC codes between 4000-4999. "Transportation, Communications, Electric, Gas and Sanitary service"

Sector 6: SIC codes between 5000-5199. "Wholesale Trade"

Sector 7: SIC-codes between 5200-5999. "Retail Trade"

Sector 8: SIC-codes between 6000- 6799. "Finance, Insurance and Real Estate"

Sector 9: SIC-codes between 7000-9999. "Services"

## Apendix

**Tabel (2) correlatie tussen variabelen**

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
ESG	1,000											
<i>Debt/Assets</i>	0.0203	1,000										
<i>Total Assets</i>	0.4627	0.0472	1,000									
ROA	0.0427	-0.1326	-0.2036	1,0000								
EPS	0.0351	-0.0193	0.0930	0.5055	1,0000							
<i>Market Capitalization</i>	0.3220	-0.0851	0.3183	0.1484	0.0060	1,0000						
<i>Leverage Ratio</i>	0.1214	0.8503	0.1129	-0.0454	0.0202	0.0193	1,0000					
<i>R&amp;D Expense</i>	0.2097	-0.3110	0.2765	0.0384	-0.0033	0.2322	-0.1529	1,0000				
<i>Division 5</i>	-0.0009	-0.0006	0.1589	-0.0388	-0.0218	0.0421	0.0040	0.0602	1,0000			
<i>Division 6</i>	-0.1725	-0.0335	-0.1292	0.0871	0.0193	0.0631	-0.0128	0.2672	0.0128	1,0000		
<i>Division 7</i>	-0.0319	0.0123	0.0343	0.1166	0.0706	-0.0090	0.0278	0.4112	0.0174	0.0530	1,0000	
<i>Division 9</i>	-0.1326	-0.0343	-0.0709	0.0141	-0.0306	0.0086	-0.0530	0.0292	0.0312	0.0953	0.1290	1,0000

In de eerste staan de namen van alle variabelen die in deze test zijn gebruikt Van de variabelen Total Assets, ROA, EPS, Market Capitalization, RD Expense en Leverage Ratio is in de regressie de eerste *lag* gebruikt en is er een winsorisatie van 1% toegepast. Het cijfer (1) staat voor de ESG-score, (2) voor de variabele L1.DebtAssets\_w1, (3) voor L1.logTotalAssets, (4) voor L1.ROA\_w1, (5) voor L1.EPS\_w1, (6) voor L1.logMarketCap\_w1, (7) voor L1.LeverageRatio\_w1, (8) voor L1.logRDExpense\_w1, (9) voor div\_5, (10) voor div\_6, (11) voor div\_7 en (12) voor div\_9.

