

In het oog, in het hart; een onderzoek naar de voorspellende kracht van Google's zoekopdrachten op de Nederlandse aandelenmarkt

Naam: Friso van der Werf

Studentnummer: 436290

Begeleider: Sjoerd van den Hauwe

Tweede beoordelaar: Ruben de Blik

Datum definitieve versie: 10-11-2020

Aantal woorden: 10375

Samenvatting

In deze studie wordt er onderzoek gedaan naar de relatie tussen de intensiteit in Google zoekopdrachten op de returns, het handelsvolume en de volatiliteit van aandelen op de Nederlandse aandelenmarkt gedurende tijden van economische recessie. Dit onderzoek biedt, door te concentreren op de Nederlandse aandelenmarkt, nieuwe inzichten in het effect van de Google SVI op een relatief kleine aandelenmarkt. Daarnaast onderscheidt dit onderzoek zich door te kijken naar het effect van economische krimp op de verklarende en voorspellende kracht van Google zoekopdrachten. Het onderzoek is in twee delen opgesplitst: het eerste gedeelte bekijkt of Google zoekopdrachten een verklarende of voorspellende kracht hebben op de aandeleneigenschappen; in het tweede gedeelte worden een dummy- en interactiedummyvariabele toegevoegd om te kijken of tijden van economische recessie invloed hebben op de verklarende en voorspellende kracht van Google zoekopdrachten. Middels het uitvoeren van een zestal paneldata-regressies per gedeelte van het onderzoek (in totaal twaalf), is er tot de conclusie gekomen dat, ook ten tijde van een dergelijke financiële terugval, het aantal Google zoekopdrachten geen verklarende of voorspellende relatie bezit met de returns van de Nederlandse aandelen. Echter, de intensiteit in Google zoekopdrachten vertoont wel degelijk een significant positief verband met het handelsvolume en de volatiliteit van de aandelen bij zowel de verklarende als de voorspellende modellen. Deze bevindingen gaan ook op wanneer de dummy- en interactiedummyvariabele worden toegevoegd.

Inhoudsopgave

1. Inleiding	1
2. Theoretisch Kader	4
2.1. Google Search Volume Index	4
2.2. Returns, handelsvolume en volatiliteit	5
2.3. Economische recessie.....	7
3. Data	9
3.1. Google Search Volume Index	10
3.2. Aandelenmarkt	13
3.2.1. Returns	13
3.2.2. Handelsvolume	14
3.2.3. Volatiliteit.....	14
3.3. Beschrijvende statistieken	15
3.4. Correlatiematrix	16
4. Methodiek.....	17
4.1. Verklarende modellen	17
4.2. Voorspellende modellen.....	18
4.3. Tijdsperioden.....	18
5. Resultaten.....	20
5.1. Returns, handelsvolume en volatiliteit	20
5.2. Dummy- en interactiedummyvariabele	26
6. Conclusie.....	32
Referenties	36
Appendix A: Tabellen	39
Appendix B: Figuren.....	41

1. Inleiding

Aandacht is een schaarstegoed. Wanneer de keuzemogelijkheden groot zijn, zullen de opties die de meeste aandacht weten te trekken om deze reden ook meer kans hebben om gekozen te worden. Dit is in tegenstelling tot de opties die weinig aandacht genereren, deze worden namelijk vermoedelijk eerder vergeten (Barber & Odean, 2008). In het onderzoek van Barber en Odean (2008) wordt ter illustratie gewezen op aandelen met bijvoorbeeld abnormale opbrengsten of handelsvolume op een specifieke dag. Deze aandelen worden naar alle waarschijnlijkheid sneller opgemerkt door investeerders. Daarnaast zullen uitzonderlijke winsten ook sneller opgepikt worden door nieuwsbronnen, wat een verdere stijging in aandacht van investeerders in deze aandelen kan veroorzaken. Barber en Odean concluderen met het idee dat investeerders een portfolio opbouwen op basis van aandelen die recentelijk hun aandacht hebben geworven.

Naast Barber en Odean zijn er verscheidene andere onderzoekers geweest die het verband tussen beleggersaandacht en haar invloed op de aandelenmarkt proberen aan te tonen. Zo blijkt uit onderzoek van Merton (1987) dat de waarde van financiële effecten omhooggaat wanneer meer investeerders aandacht hebben voor deze effecten. Echter, een probleem bij dit onderzoek is dat de mate van aandacht die bepaalde bronnen hebben gegenereerd moeilijk te achterhalen is, waardoor het complex wordt om het effect van deze indirecte indicatoren van beleggersaandacht op de aandelenmarkt nauwkeurig te bepalen. Zo kan het gepresenteerd worden van bepaalde aandelen in het nieuws niet direct zeggen dat investeerders ook daadwerkelijk er meer aandacht aan besteden. Daarnaast kunnen returns ook beïnvloed worden door verschillende andere factoren, zoals bijvoorbeeld liquiditeitscrises (Barber & Odean, 2008). Om deze redenen wordt er bij recente studies vaak gebruik gemaakt van meer directe maatstaven van investeerdersaandacht.

Een voorbeeld van een dergelijke directe maatstaf van investeerdersaandacht is de *Google Search Volume Index*. In dit onderzoek zal er op basis van de *Google Search Volume Index* gestreefd worden de relatie tussen investeerdersaandacht en de Nederlandse aandelenmarkt aan te tonen. Allereerst zal er onderzocht worden of er een correlatie bestaat tussen de Google Search Volume Index en de returns, het handelsvolume of de volatiliteit van de Nederlandse aandelen en vervolgens wordt er onderzocht of Google zoekopdrachten een voorspellende

invloed heeft op de drie aandeeleigenschappen. Op deze manier kan er aan het einde van dit onderzoek mogelijkwerwijs advies gegeven worden aan beleggers omtrent het samenstellen van hun portfolio op basis van Google zoekopdrachten. Er zal naar de Nederlandse aandelenmarkt gekeken worden, aangezien deze markt tot op heden nog weinig onderzocht is betreffende dit onderwerp. Daarnaast zal in dit onderzoek naar twee verschillende periodes gekeken worden: de periode tijdens en na de wereldwijde economische crisis van 2008, om zodoende een duidelijker beeld te krijgen van de voorspellende kracht van de Google zoekopdrachten ten tijde van en na tijden van economische krimp. Aangezien we op de dag van vandaag, na een periode van economische welvaart, weer verkeren in tijden van economische krimp — dankzij het COVID-19 virus — kunnen de resultaten van dit onderzoek een interessante kijk geven op de huidige aandelenkoers in Nederland. De leidende vraag in dit onderzoek luidt derhalve:

“Welke invloed heeft de intensiteit in Google zoekopdrachten op de returns, het handelsvolume en de volatiliteit van aandelen op de Nederlandse aandelenmarkt ten tijde van economische recessie?”

In het onderzoek van Da et al. (2011) is er desgelijks gebruik gemaakt van Google zoekopdrachten als graadmeter van de aandacht van investeerders. Ze tonen aan dat de *Google Search Volume Index* een meer directe en nauwkeurige maatstaf is voor het meten van investeerdersaandacht. Bovendien laten ze in hun onderzoek bewijs zien dat een toename in Google Search Volume gepaard gaat met een hogere aandelenprijs. In 2016 gebruikten Fan, Yuan, Zhuang & Jin (2016) de *Baidu Search Index* als maatstaf voor investeerdersaandacht, om zo de relatie ervan met aandelen van de *Shanghai Stock Exchange 50 Index* te bekijken. De *Baidu Search Index* is onderdeel van Baidu, Inc., wat de grootste zoekmachine van China is. Uit het onderzoek bleek dat investeerdersaandacht positief gecorreleerd is met handelsvolume en volatiliteit. Ook Tantaopas et al. (2016) legden in hun onderzoek de *Google Search Volume Index* naast aandelen op aandelenmarkten in Azië-Pacific en vonden een causaal verband van de returns, het handelsvolume en de volatiliteit met de investeerdersaandacht.

Uit eerder onderzoek blijkt dus dat er wel degelijk een significante relatie wordt gevonden tussen Google zoekopdrachten en de aandelenmarkt. Echter, wanneer er wordt gekeken naar intrinsieke karaktereigenschappen van aandelen, zoals de opbrengsten, het handelsvolume of de volatiliteit, prevaleert er nog niet één overeenstemmend antwoord. Gezien de onduidelijkheid die er nog steeds heerst over de verklarende en voorspellende kracht van

Google zoekopdrachten op de opbrengsten, het handelsvolume en de volatiliteit van aandelen, wordt in dit onderzoek getracht daar een meer verhelderend antwoord op te geven door deze drie karaktereigenschappen van de aandelen specifiek te belichten.

In het vervolg van de paper wordt er allereerst ingegaan op eerdere literatuur omtrent dit onderwerp. Hierin komen onderzoeken aan bod naar de relatie tussen de *Google Search Volume Index* en de returns, het handelsvolume en de volatiliteit van aandelen in Europese, maar ook niet-Europese aandelenmarkten. Daarbij wordt er ingegaan op het effect van de financiële crisis op de verklarende en voorspellende kracht van Google zoekopdrachten. Vervolgens zal besproken worden hoe de data is verkregen en getransformeerd. Hierop volgt een zestal regressies die gedaan zijn in het eerste gedeelte van het onderzoek. In het tweede gedeelte van het onderzoek worden een dummyvariabele en een interactiedummyvariabele toegevoegd aan de eerdergenoemde regressies. Deze dummy- en interactiedummyvariabele zullen het effect van de crisis weergeven in de regressies. Aansluitend worden de resultaten geanalyseerd. Uit de resultaten blijkt dat de intensiteit in Google zoekopdrachten een significant positief verband vertoont met het handelsvolume en de volatiliteit van de Nederlandse aandelen op zowel verklarend als voorspellend niveau. Echter, met de returns bezit het geen significante relatie. Ook de voorspellende kracht van de zoekopdrachten op de returns kan niet worden aangetoond in dit onderzoek. Wanneer de dummy- en interactiedummyvariabele om het effect van de financiële crisis te meten zich bij de regressies voegen, zien we dat de *Google Search Volume Index* een significant positieve invloed uitoefent op de volatiliteit in zowel de verklarende als voorspellende modellen. Bij de returns zien we echter geen significante relatie tussen de returns zelf en de zoekopdrachten in geen enkel model ten tijde van crisis. Het handelsvolume vertoont alleen op verklarend vlak een significant negatieve relatie met de *Search Volume Index* ten tijde van de financiële crisis. Tot slot wordt uit de resultaten een conclusie getrokken, met hierin de belangrijkste uitkomsten, de tekortkomingen van het onderzoek en een aanbeveling voor een eventueel vervolgonderzoek.

2. Theoretisch Kader

2.1. Google Search Volume Index

In het verleden zijn er verscheidene indirecte maatstaven geweest voor het testen van investeerdersaandacht. Zo opperden Barber en Odean (2008) het idee dat aandelen met extreme returns of handelsvolume de aandacht van investeerders zou moeten trekken en dat dit zodoende bruikbare maatstaven voor investeerdersaandacht kunnen zijn. Daarnaast laat Yuan (2008) zien dat investeerdersgedrag te voorspellen is op basis van grote (hoofdpagina) artikelen over de aandelenmarkt in gerenommeerde kranten. Ook zouden bedrijven met hoge adverteerkosten volgens Grullon, Kanatas en Weston (2004) meer individuele en institutionele investeerders hebben. Zodoende bekrachtigen Grullon et al. de aanname dat aandacht te meten is aan de hand van de adverteerkosten van bedrijven. Desalniettemin leveren deze indirecte maatstaven geen primair bewijs voor een toe- of afname in investeerdersaandacht bij bepaalde aandelen, aangezien niet vastgesteld kan worden of de verandering in investeerdersaandacht daadwerkelijk door de extreme returns, het artikel in de krant of de advertenties is veroorzaakt.

Vandaar dat in 2011 Da et al. (2011) een nieuwe maatstaf voor investeerdersaandacht introduceerden, namelijk de *Google Search Volume Index* (hierna: Google SVI). De Google SVI was een nieuwe, meer directe manier om investeerdersaandacht te meten. Op basis van Russell 3000 aandelen in een tijdspanne van 2004 tot en met 2008 vonden ze een correlatie met bestaande andere maatstaven voor investeerdersaandacht. De databron is bovendien een meer revelerende maatstaf, gezien het (vrijwel) de exacte interesses van internetgebruikers weergeeft. Zo wordt er gesteld dat wanneer een investeerder online zoekt naar een bepaald aandeel, deze persoon er ook ongetwijfeld aandacht aan besteed (Da et al., 2011). Daarbij komt dat Google behoort tot de favoriete zoekmachine onder internetgebruikers. Google Inc. heeft namelijk in januari 2020 in Nederland een marktaandeel in zoekmachines van 95,12%¹, wat het een betrouwbare maatstaf maakt voor het meten van zoekgedrag op internet in Nederland. Choi en Varian (2009) laten zien dat de Google SVI inderdaad een solide graadmeter kan zijn voor het meten van aandacht door bewijs te leveren dat huizenverkoop, autoverkoop en toerisme aan de hand van de Google SVI te voorspellen valt. Tevens weet onderzoek van Ginsberg et al. (2009) deze aanname te versterken door aan te tonen dat, op basis van gerelateerde zoektermen

¹ Bron: Statcounter Global Stats (<https://gs.statcounter.com/search-engine-market-share/all/netherlands>)

aan griep, de Google SVI uitbraken van griep in gebieden in de Verenigde Staten tot twee weken van tevoren kan voorspellen.

2.2. Returns, handelsvolume en volatiliteit

Er is reeds veel onderzoek gedaan naar investeerdersaandacht en haar effect op verscheidene financiële prestatie maatstaven. Zo gaven Da et al. (2011) direct bewijs voor de relatie tussen de Google SVI en returns van aandelen. Uit het onderzoek bleek namelijk dat een toename in de Google SVI het rendement van IPO's op de eerste dag verhoogt, maar de lange termijn prestaties van de IPO-aandelen verslechtert. Deze bevindingen zijn in overeenstemming met het onderzoek van Chemmanur & Yan (2011), waarin de mate van adverteren als maatstaf voor investeerdersaandacht is genomen. Uit dit onderzoek blijkt namelijk dat hogere advertentie groei gepaard gaat met hogere gelijktijdige aandelenreturns, maar lagere lange termijn aandelenreturns.

Zoals eerdergenoemd, deed Merton (1987) onderzoek naar het verband tussen beleggersaandacht en financiële effecten. Hoewel hij een positieve invloed zag van de aandacht op de waarde van de effecten, concludeerde hij ook dat de opbrengsten van de effecten daalden naarmate de beleggersaandacht steeg. Meer recent heeft Vozlyublenniaia (2014) in haar onderzoek uitgewezen dat er wel degelijk een positieve relatie is tussen investeerdersaandacht en opbrengsten. Op basis van de Google SVI te gebruiken als indicator voor de investeerdersaandacht zag ze een korte termijn piek in indexopbrengsten als reactie op een korte termijn toename in investeerdersaandacht. De toename in indexopbrengsten op korte termijn leidt tot een lange termijn toename in investeerdersaandacht, wat op haar beurt zal leiden tot een vermindering in de voorspelbaarheid van indexreturns door informatie te gebruiken van ofwel hun eigen historische waarden ofwel de waarden van een andere index. Dit resulteert in een reductie van de volatiliteit van de index, wat uiteindelijk zorgt voor een verbeterde markt efficiëntie. Hierdoor levert Vozlyublenniaia met haar onderzoek bewijs voor het resulteren in een verhoogde marktefficiëntie dankzij een korte termijn toename in investeerdersaandacht.

In 2013 hebben de Japanse economen Takeda en Wakao (2014) ook een onderzoek gedaan naar de relatie tussen Google zoekintensiteit en de returns en het handelsvolume van Japanse aandelen. Op basis van 189 Japanse aandelen gedurende de tijdsperiode van 2008 tot en met 2011 kwamen zij tot de conclusie dat er een sterke, positieve correlatie bestaat tussen de Google SVI en het handelsvolume van de aandelen. Daarnaast vonden ze een zwakke, doch positieve

correlatie tussen de Google SVI en de returns. Zo kwamen ze tot de constatering dat een toename in de intensiteit van Google zoekopdrachten in alle waarschijnlijkheid een toename in het handelsvolume met zich meebrengt, maar geen verhoogde aandelenprijzen. Het onderzoek van Bijl et al. (2016) complementeert het onderzoek van Takeda en Wakao (2014) door aan te tonen dat, op basis van het analyseren van 431 S&P 500-aandelen gedurende 2008 tot en met 2013, een hoge intensiteit in Google zoekopdrachten leidt tot significant negatieve returns.

Vergelijkbare onderzoeken zijn ook gedaan op de Europese markten. Bank, Larch & Peter (2011) laten op basis van de Duitse aandelenmarkt zien dat de zoekintensiteit op Google niet alleen dient als een graadmeter voor algemene bedrijfserkenning, maar dat het ook investeerdersaandacht reflecteert. Het onderzoek laat een positieve correlatie zien tussen de Google SVI en het handelsvolume, de liquiditeit en de toekomstige returns van de Duitse aandelen. Ook Fink & Johann (2014) hebben in recenter onderzoek de Duitse aandelen met intensiteit in Google zoekopdrachten in verband gebracht. Net zoals bij Bank et al. (2011) bleek hieruit dat een toename in de Google SVI een verhoogd handelsvolume met zich meebrengt. Daarnaast vinden ze een significante positieve relatie tussen de SVI en de volatiliteit van de aandelen, maar een niet-significante relatie tussen de Google SVI en de liquiditeit en korte termijn returns van de aandelen. Deze resultaten worden bijgestaan door het onderzoek van Aouadi, Arouri & Teulon (2013), die aan de hand van aandelen op de Franse aandelenmarkt concluderen dat Google's zoekintensiteit sterk gecorreleerd is met het handelsvolume van de aandelen en dat het een belangrijke determinant is van de volatiliteit van de Franse aandelenmarkt.

In dit onderzoek wordt allereerst gekeken of er een verklarende relatie bestaat tussen de Google SVI en de returns, het handelsvolume of de volatiliteit bij aandelen van bedrijven op de Nederlandse aandelenmarkt. Aan de hand van voorgaande literatuur kan worden verwacht dat de Nederlandse aandelen een soortgelijk verband zal vertonen met de Google SVI wat betreft returns, handelsvolume en volatiliteit. Op basis hiervan kan worden gesteld dat de intensiteit in Google zoekopdrachten naar waarschijnlijkheid een positief verband vertoont met zowel de returns als het handelsvolume en de volatiliteit van de Nederlandse aandelen. De eerste hypothese leidt derhalve:

Hypothese 1: De Google SVI is significant positief gecorreleerd met de returns, het handelsvolume en de volatiliteit van de aandelen op de Nederlandse aandelenmarkt.

Het voorspellen van de volatiliteit van de aandelenmarkt blijkt een belangrijk punt van bestudering onder onderzoekers. De volatiliteit weerspiegelt namelijk de mate van risico dat een aandeel of index met zich meebrengt. Het voorspellen van de volatiliteit maakt het mogelijk om een bepaald financieel instrument beter te waarderen, wat het een gewichtige factor maakt bij het maken van investeringskeuzes (Claessen & Mitnik, 2002). Zoals Vozlyublennia (2014) in haar onderzoek al aantoonde, kan investeerdersaandacht een belangrijke rol spelen in de het voorspellen van de volatiliteit van de markt. De relatie tussen investeerdersaandacht en de toekomstige volatiliteit is ook door Vlastakis & Markellos (2012) onder de loep genomen. In hun onderzoek hebben ze gekeken naar de 30 grootste aandelen die verhandeld worden op de NYSE en NASDAQ van 2007 tot en met 2009 en hebben ze de Google SVI als graadmeter voor investeerdersaandacht gebruikt. Uit het onderzoek blijkt dat het zoekvolume op internet positief gelieerd is aan de historische en verwachte volatiliteit en ook het handelsvolume. Onderzoeken van Goddard et al. (2015) en Dimpfl & Jank (2016) bevestigen deze bevindingen en tonen aan dat de verwachte volatiliteit niet alleen gecorreleerd is met de investeerdersaandacht, maar zelfs te voorspellen is aan de hand van investeerdersaandacht. Tot slot is de voorspellende kracht van de Google SVI is door Preis et al. (2010) versterkt, door bewijs te leveren dat de intensiteit in Google zoekopdrachten een voorspellend effect heeft in het handelsvolume van S&P 500-aandelen.

De voorspellende kracht van de Google SVI wordt in dit onderzoek gemeten aan de hand van de returns, het handelsvolume en de volatiliteit van aandelen op de Nederlandse aandelenmarkt. Op basis van eerdere onderzoeken verwacht ik dat Google zoekopdrachten een voorspellende invloed heeft op de returns, het handelsvolume en de volatiliteit van de aandelen. Om deze reden klinkt de tweede hypothese:

Hypothese 2: De Google SVI heeft een significant positief voorspellend effect op zowel de returns als het handelsvolume en de volatiliteit van de aandelen op de Nederlandse aandelenmarkt.

2.3. Economische recessie

Het effect van een economische recessie op de verklarende of voorspellende kracht van de Google SVI is tot nog toe in mindere mate onder de loep genomen. Curme et al. (2014) leggen in hun onderzoek zoekopdrachten naar politieke problemen of bedrijven met problemen naast

bewegingen in de aandelenmarkt. In een analyse van historische data reikend van 2004 tot en met 2012 vinden ze dat een toename in de zoekopdrachten naar deze onderwerpen worden gevolgd door dalingen in de aandelenkoersen. In het onderzoek van Aouadi, Arouri & Teulon (2013) wordt er dieper ingegaan op het effect van de economische crisis, die van 2007 tot 2009 voor grote klappen zorgden op de Europese economie, op de relatie tussen *Google Search Volume* en de Franse aandelenmarkt. Aangezien de sample periode van hun onderzoek van januari 2004 tot aan juni 2010 reikt, zijn de uitzonderlijke marktschokken met extreme verliezen meegenomen in het onderzoek. Ze concluderen dat zelfs ten tijde van economische krimp de investeerdersaandacht nog steeds een significante relatie vertoont met de marktliquiditeit en volatiliteit. In andere woorden: de financiële crisis heeft geen invloed gehad op de voorspellende kracht van de investeerdersaandacht op de aandelenmarkt. Het onderzoek van Bijl et al. (2016) onderschrijft deze bevinding en laat zien dat, op basis van het analyseren van 431 S&P 500-aandelen tussen 2008 en 2013, de financiële crisis niet de mate van impact verandert van de Google SVI op het extra rendement van de aandelen. Ze concluderen dat de voorspellende kracht van de Google SVI gelijk is gedurende de financiële crisis en in tijden van een meer stabiele staat van de markt.

De laatste hypothese in dit onderzoek vloeit voort uit het feit dat uit de eerdergenoemde literatuur blijkt dat tijden van crisis of recessie weinig tot geen impact hebben op de voorspellende kracht van de Google SVI. De derde hypothese is vandaar als volgt:

Hypothese 3: Tijden van economische krimp hebben geen significante invloed op het, aan de hand van de Google SVI, verklaren of voorspellen van de returns, het handelsvolume en de volatiliteit van de aandelen op de Nederlandse aandelenmarkt.

3. Data

In dit onderzoek is er gebruik gemaakt van data verkregen uit twee verschillende bronnen. Zo zijn de gegevens van Google's zoekopdrachten verkregen uit de *Google Trends* database en de gegevens betreffende het handelsvolume, de returns en de volatiliteit van de verschillende bedrijven verkregen van *Yahoo! Finance*. Bij het bepalen van de returns, volatiliteit en het handelsvolume is er gebruik gemaakt van het handelsvolume en de openings-, sluitings-, hoogste, laagste en bijgestelde sluitingsprijs van de aandelen, vergaard van *Yahoo! Finance*. Aangezien in dit onderzoek wordt getest of er een voorspellende kracht van Google's zoekopdrachten op de Nederlandse aandelenmarkt geldt ten tijde van wel of geen economische recessie, is er gekozen voor een tijdspanne van de data vanaf het begin van de meest recente economische crisis in Nederland (2008) tot aan het jaar van schrijven (2020) (Rijksoverheid, 2020). Ter vergemakkelijking zal de exacte periode van de data van 1 januari 2008 tot aan 1 januari 2020 beslaan. Echter, om bepaalde variabelen te transformeren naar de gewenste vorm is er tevens gebruik gemaakt van de historische waarden van het jaar voorgaand 2008. Ter illustratie is in figuur 1 in Appendix B de impact te zien van de kredietcrisis van 2008 op de koers van de AEX-index.

Bij het bepalen van een representatieve pool van bedrijven voor de Nederlandse aandelenmarkt is er gekeken naar de 25 bedrijven in de AEX-index ten tijde van januari 2020. De index bestaat uit 25 aandelen met de grootste marktkapitalisatie van de afgelopen zes maanden op de Amsterdamse aandelenbeurs. Een complete lijst van de aandelen op deze index is te vinden in tabel 1 in Appendix A. De bedrijven binnen het onderzoek dienen vanaf 1 januari 2007 of eerder in de huidige vorm beursgenoteerd te zijn. Fusies of overnames van de bedrijven die later dan 1 januari 2007 zijn gebeurd zijn niet meegenomen in het onderzoek, aangezien dit de gegevens van de Google SVI ongeschikt maakt. Daarbij zijn bedrijven die niet beschikken over volledige aandelendata gedurende deze periode of bedrijven met te weinig Google zoekopdrachten binnen deze periode weggelaten. Op basis van deze voorwaarden is een uiteindelijke groep van vijftien bedrijven overgebleven voor het onderzoek. Deze groep is te vinden in tabel 1 in Appendix A.

3.1. Google Search Volume Index

De *Google Search Volume Index* laat de veelvuldigheid zien van zoekopdrachten in Google's zoekmachine binnen een bepaalde tijdspanne, locatie en categorie. De index fungeert op relatieve basis, wat inhoudt dat de output van de index in een schaal van 0 tot en met 100 gegeven wordt voor een bepaalde tijdspanne. Zo zal het moment dat de gegeven zoekopdracht het meest gezocht werd binnen de periode een waarde van 100 krijgen. Een waarde van 0 betekent dat er onvoldoende gegevens over de gegeven zoekopdracht beschikbaar zijn binnen de periode. Een waarde van 50 vertelt ons dat de zoekopdracht binnen deze periode half zo populair is (Choi & Varian, 2012). De Google SVI beschikt over historische data vanaf 2004 tot en met het moment van benutting van de database. Het is mogelijk de gegevens te bekijken en downloaden in aangepaste tijdsperioden. Echter, de tijdsfrequentie waarin de gegevens gegeven worden hangt af van de tijdsperiode waarin de gebruiker de gegevens bekijkt en/of downloadt. Zo zijn de gegevens per uur slechts voor maximaal een periode van een dag beschikbaar, dagelijkse data is te verkrijgen tot een maximum van 90 dagen en wekelijkse data is tot een maximum van vijf jaar te verkrijgen.

In dit onderzoek wordt er gebruik gemaakt van wekelijkse Google SVI-data. Voorgaande onderzoeken van Bijl et al. (2016) en Preis et al. (2010) lieten zien dat er significante relaties bestaan tussen het zoekvolume op wekelijkse basis en respectievelijk de opvolgende aandelenreturns en het handelsvolume. Daarnaast laten Bijl et al. (2016) in hun onderzoek zien dat het gebruik van bedrijfsnamen als zoekopdracht een sterker verband vertoont met aandelenreturns dan wanneer er gebruik gemaakt wordt van de '*ticker symbol*' van een bedrijf als zoekopdracht. Om deze reden is in dit onderzoek slechts gebruik gemaakt van zoekopdrachten die (het belangrijkste gedeelte van) de bedrijfsnamen bevatten. Zo zijn woorden als bijvoorbeeld '*international*', 'koninklijke' of 'N.V.' weggelaten bij het opstellen van de zoekopdrachten. Echter, in een enkel geval leverde de Google SVI onvoldoende bruikbare gegevens in de tijdsperiode van het onderzoek. Ook toen de *ticker symbol* werd gebruikt ter vervanging van de bedrijfsnaam, bevatte de Google SVI-data te veel nulwaarden, waardoor de gegevens van dit bedrijf onbruikbaar werden. Dit bedrijf (RELX) is om deze reden uit de uiteindelijke sample gelaten. Een lijst met de zoekopdrachten gebruikt voor het meten van de investeerdersaandacht van elk bedrijf is toegevoegd in tabel 2 in Appendix A.

Daarbij is het mogelijk de Google SVI tot een specifieke geografische ligging te limiteren. Uit eerder onderzoek is gebleken dat wanneer er wordt gefilterd op een geografische locatie, de

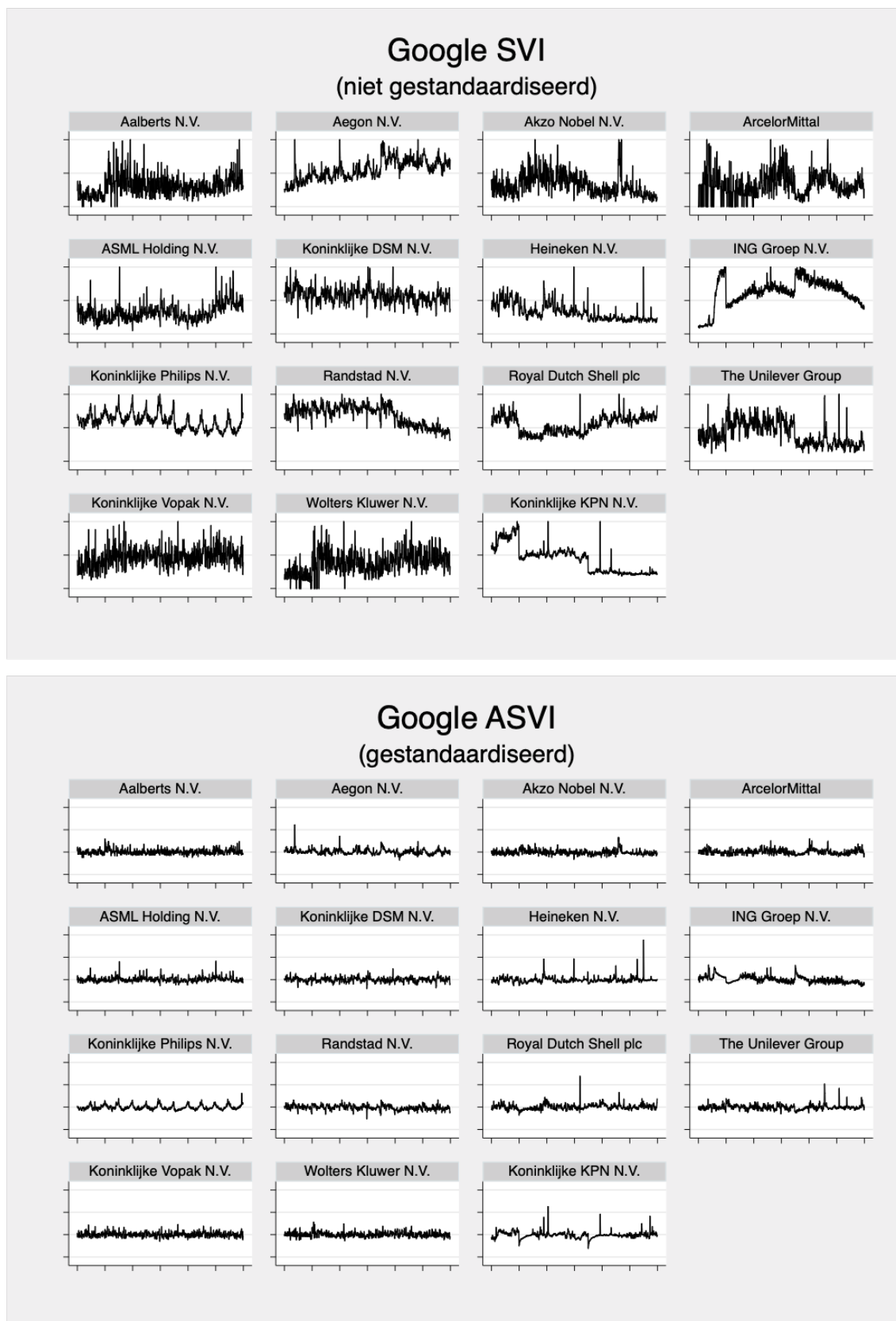
Google SVI-gegevens beter de bewegingen in de aandelenmarkt op dezelfde locatie uit kan leggen (Preis et al., 2013). Gezien dit onderzoek de Nederlandse aandelenmarkt beslaat, is ervoor gekozen om de Google SVI-data te limiteren tot Nederland. Bovendien kan de data gefilterd worden op categorie. Google Trends biedt een keuze bestaande uit 25 verschillende categorieën, waaronder onder andere: Kunst & Entertainment, Finance en Internet & Telecom. Bij het limiteren van de data tot de “Finance”-categorie gaven de resultaten te veel nulwaarden, waardoor de data onbruikbaar werd. Bijl et al. (2016) concludeert ook dat het beperken van de Google SVI-data tot de “Finance”-categorie niet een verbetering laat zien bij het voorspellen van aandelenreturns in vergelijking met de ongefilterde data. Om deze redenen is de Google SVI-data in dit onderzoek niet gelimiteerd tot een bepaalde categorie.

Zoals eerdergenoemd is wekelijkse data van de Google SVI slechts voor een periode van vijf jaar beschikbaar. Aangezien dit onderzoek een periode van 12 jaar beslaat (plus een additioneel jaar voor het transformeren van bepaalde variabelen), was het noodzakelijk de Google SVI-data per zoekopdracht driemaal te downloaden. Dankzij de relatieve basis waarin de index fungeert, is het niet mogelijk om de Google SVI-data direct te analyseren. Voordat de data geanalyseerd kan worden heeft het eerst gestandaardiseerd te worden. Volgens de standaardisatiemethode van Bijl et al. (2016) wordt de Google SVI-data getransformeerd. Bij deze methode wordt het gemiddelde van de afgelopen 52 weken van de wekelijkse normale SVI afgetrokken en wordt dit gedeeld door de standaarddeviatie van de SVI van het afgelopen jaar. De methode voor het verkrijgen van deze (abnormale) gestandaardiseerde Google SVI-data is te zien in formule (1).

$$ASVI_t = \frac{SVI_t - \frac{1}{52} \sum_{i=1}^{52} SVI_{t-i}}{\sigma_{SVI,t}} \quad (1)$$

Dankzij deze methode is het gemakkelijker de verschillende Google Search indices van de bedrijven met elkaar te vergelijken. Figuren 1.1 en 1.2 laten de Google SVI-data van de bedrijven zien respectievelijk niet gestandaardiseerd en gestandaardiseerd.

Figuur 1.1 (boven) en 1.2 (onder): lijngrafieken van zowel de niet gestandaardiseerde Google SVI-data (figuur 1.1) als de gestandaardiseerde Google SVI-data (figuur 1.2) van de vijftien bedrijven;



3.2. Aandelenmarkt

Dit onderzoek beslaat de Nederlandse aandelenmarkt. De Amsterdamse effectenbeurs is de belangrijkste beurs van Nederland en is eigendom van Euronext. De AEX-index is een van de belangrijkste graadmeters van de Amsterdamse beurs, bestaande uit de 25 aandelen met de grootste marktkapitalisatie op de beurs (Euronext, 2020). Dankzij missende data van een aantal bedrijven uit de index, beschikken we over een uiteindelijke samplegrootte van vijftien bedrijven. De periode van de data reikt van 2008 tot 2020, wat neerkomt op een tijdspanne van 624 weken.

3.2.1. Returns

De wekelijkse returns zijn berekend op basis van de gemiddelde bijgestelde sluitprijzen van de aandelen per week. Yahoo's bijgestelde sluitingsprijzen zijn al aangepast op dividend uitbetaling en splitsingen, dus de returns worden direct op basis van deze bijgestelde prijzen berekend. De formule van de returns is weergegeven in formule (2).

$$R_t = \log\left(\frac{P_t}{P_{t-1}}\right) \quad (2)$$

R_t is de log returns, P_t is de bijgestelde prijs van week t en P_{t-1} is de bijgestelde prijs van de voorgaande week.

De abnormale returns worden berekend volgens de *Market Model*. De *Market Model* leidt in het algemeen, ten opzichte van “ruwe” returns, tot kleinere varianties in abnormale returns, wat zorgt voor meer krachtige statistische testen. Daarnaast zorgt het voor kleinere correlaties tussen de abnormale returns van de aandelen (Beaver, 1981). Bij het bepalen van de abnormale returns worden de verwachte returns van een betreffend aandeel afgetrokken van de werkelijke returns van dit aandeel (formule (3)). Volgens de *Market Model* worden deze verwachte returns berekend door middel van de marktreturn te vermenigvuldigen met de individuele β van het bedrijf (Strong, 1992). In formule (4) en (5) zijn de berekeningen van respectievelijk de verwachte returns en de abnormale returns weergegeven.

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

$$E(R_{i,t}) = \alpha_i + \beta_i * R_{m,t} \quad (4)$$

$$AR_{i,t} = R_{i,t} - (\alpha_i + \beta_i * R_{m,t}) \quad (5)$$

$R_{i,t}$ is de returns van het betreffende aandeel i in week t en $R_{m,t}$ is de returns van de referentiemarkt in week t . In dit onderzoek is de Euronext 100 index als referentiemarkt gebruikt. De Euronext 100 is een index met de grootste aandelen die worden verhandeld binnen

de Euronext. De Euronext beslaat een aantal van de grootste beurzen van Europa, zoals onder andere de beurzen van Amsterdam, Parijs, Lissabon en Brussel (Euronext, 2020). β_i wordt bepaald door middel van de covariantie van $R_{i,t}$ en $R_{m,t}$ te delen door de variantie van $R_{m,t}$. Tot slot wordt α_i geschat middels een OLS-regressie.

3.2.2. Handelsvolume

Bij het berekenen van het handelsvolume wordt eerst de dagelijkse data (TV_t^d) getransformeerd naar wekelijkse data (TV_t). Dit wordt gedaan door het gemiddelde handelsvolume te nemen van week t , door de som van de dagelijkse TV_t^d in een bepaalde week te delen door het aantal handelsdagen n van de betreffende week. De transformatie naar het wekelijkse handelsvolume is te zien in formule (6).

$$TV_t = \frac{\sum_n TV_t^d}{n} \quad (6)$$

Hierna wordt het abnormale handelsvolume (ATV_t) berekend op basis van de eerdergenoemde methode van Bijl et al. (2016). Hierbij delen we het verschil tussen het wekelijkse handelsvolume en het gemiddelde van de afgelopen 52 weken van het wekelijkse handelsvolume door de standaarddeviatie van het handelsvolume van het afgelopen jaar. De formule is weergegeven in formule (7).

$$ATV_t = \frac{TV_t - \frac{1}{52} \sum_{i=1}^{52} TV_{t-i}}{\sigma_{TV,t}} \quad (7)$$

3.2.3. Volatiliteit

Tot slot wordt de volatiliteit berekend. De volatiliteit is een populaire maatstaf om te bepalen hoe returns van aandelen zullen veranderen in de loop der tijd. Zo blijkt uit eerdere studies dat er een significant positief verband te vinden is tussen de volatiliteit en toekomstige aandelenreturns (French, Schwert & Stambaugh, 1987). De volatiliteit wordt berekend volgens de methode van Garman en Klass (1980), aangepast op de zogenoemde *opening jump*, welke aan dit model toegevoegd is door Molnár (2012). Volgens dit model wordt de (dagelijkse) variantie op de volgende manier berekend:

$$Variantie_t = \frac{1}{2}(h_t - l_t)^2 - (2 \log 2)c_t^2 + jad_j_t^2 \quad (8)$$

Waarbij de onbekende factors als volgt worden bepaald:

$$h_t = \log(high_t) - \log(open_t)$$

$$\begin{aligned}
l_t &= \log(low_t) - \log(open_t) \\
c_t &= \log(close_t) - \log(open_t) \\
j_t &= \log(open_t) - \log(close_{t-1}) \\
r_t &= \log(close_t) - \log(close_{t-1}) \\
radj_t &= \log(adjclose_t) - \log(adjclose_{t-1}) \\
jadj_t &= j_t \frac{radj_t}{r_t}
\end{aligned}$$

De openings-, sluitings- en bijgestelde sluitingsprijzen zijn direct afkomstig uit de data van *Yahoo! Finance*.

Tot slot wordt de wekelijkse volatiliteit berekend door de wortel te nemen van de gemiddelde variantie per week, zoals te zien is in formule (9).

$$Volatiliteit_t = \sqrt{\frac{\sum_n Variantie_t^d}{n}} \quad (9)$$

Hierbij wordt de som van de dagelijkse variantie ($Variantie_t^d$) in een bepaalde week gedeeld door het aantal handelsdagen n van de betreffende week.

3.3. Beschrijvende statistieken

Tabel 1: De beschrijvende statistieken van de abnormale returns (AR), de volatiliteit, het abnormale handelsvolume (ATV) en de gestandaardiseerde Google SVI (ASVI);

Variabelen	Obs.	Gemiddelde	Std. Dev.	Min.	Max.
AR	9359	0.0000	0.0274	-0.3012	0.5484
Volatiliteit	9319	0.0177	0.0128	0.0044	0.3308
ATV	9360	-0.0437	1.5387	-3.2756	82.6124
ASVI	9360	0.0107	1.1883	-6.1021	17.6613

In Tabel 1 zijn de beschrijvende statistieken van de variabelen weergegeven. De abnormale returns zijn berekend volgens de *Market Model*, de volatiliteit is volgens het Garman & Klass model met toevoeging van Molnár berekend en het abnormale handelsvolume en de (abnormale) gestandaardiseerde Google SVI zijn volgens de standaardiseringsmethode van Bijl et al. tot stand gekomen.

3.4. Correlatiematrix

Tabel 2: De correlatiematrix van de abnormale returns (AR), de volatiliteit, het abnormale handelsvolume (ATV) en de gestandaardiseerde Google SVI (ASVI);

Variabelen	(1)	(2)	(3)	(4)
(1) AR	1.0000			
(2) Volatiliteit	-0.0160	1.0000		
(3) ATV	-0.0210	0.2809	1.0000	
(4) ASVI	0.0077	0.1334	0.0770	1.0000

In Tabel 2 is de correlatiematrix te zien van de variabelen. Wat opvalt is dat de correlaties tussen de variabelen over het algemeen vrij laag is. We zien dat de abnormale returns een negatieve correlatie vertoont met zowel de volatiliteit als het abnormale handelsvolume. Daarnaast zien we dat de Google SVI met zowel de abnormale returns als de volatiliteit en het abnormale handelsvolume positieve correlaties vertonen. Het abnormale handelsvolume vertoont met de volatiliteit de grootste correlatie, wat te verklaren valt doordat de volatiliteit beïnvloed wordt door een hoog of laag handelsvolume.

4. Methodiek

In dit onderzoek wordt er getest of Google's gestandaardiseerde, abnormale *search volume index* (ASVI) een verklarende ofwel voorspellende kracht heeft op de abnormale returns, het abnormale handelsvolume en de volatiliteit van de Nederlandse aandelenmarkt. Dit wordt getest via een zestal panel data regressies. Bij het testen van de verklarende modellen zal de ASVI dezelfde week (t) aanhouden als de afhankelijke variabele. Bij het testen van de voorspellende modellen wordt gekeken of de ASVI van een week eerder ($t-1$) invloed heeft op de afhankelijke variabele, om op deze manier te kijken of de ASVI de toekomstige returns, handelsvolume en volatiliteit kan voorspellen. Tot slot wordt er gekeken of het toevoegen van een dummyvariabele en een interactiedummyvariabele, om de periode van economische recessie aan te duiden, een effect heeft op de verklarende of voorspellende kracht van de ASVI.

Er zijn een Breusch-Godfrey test en een Breusch-Pagan test uitgevoerd om te controleren voor autocorrelatie en heteroskedasticiteit in de errorterm ($\epsilon_{t,i}$) in de regressies. In alle gevallen is er sprake van zowel seriecorrelatie als heteroskedasticiteit in de errorterm. Om hiervoor te corrigeren is er gebruik gemaakt van robuuste regressies, waarbij de robuuste standaardfouten gebruikt worden.

4.1. Verklarende modellen

De lineaire regressie om de verklarende invloed van de Google SVI op de returns te toetsen is opgebouwd uit de onafhankelijke variabele (ASVI) en een aantal controlevariabelen die in sectie 3.2 zijn toegelicht. Door middel van het toevoegen van deze controlevariabelen kunnen we de invloed van de ASVI op deze variabelen isoleren van de invloed op de abnormale returns (Y). Dit resulteert in de volgende lineaire regressie:

$$AR_{t,i} = \alpha_i + \beta_1 AR_{t-1,i} + \beta_2 ASVI_{t,i} + \beta_3 Volatiliteit_{t,i} + \beta_4 ATV_{t,i} + \epsilon_{t,i} \quad (10)$$

Hierbij is $AR_{t,i}$ de abnormale returns voor bedrijf i in week t . De β 's geven de regressie coëfficiënten aan van respectievelijk de abnormale returns van de vorige week, de Google SVI, de volatiliteit en het abnormale handelsvolume.

Bij het kijken of veranderingen in investeerdersaandacht het handelsvolume op de Nederlandse aandelenmarkt beïnvloedt, nemen we het abnormale handelsvolume ($ATV_{t,i}$) als afhankelijke variabele en de Google SVI ($ASVI_{t,i}$) als onafhankelijke variabele. Daarbij worden als

controlevariabelen het abnormale handelsvolume van de vorige week ($ATV_{t-1,i}$), de volatiliteit ($Volatiliteit_{t,i}$) en de abnormale returns ($AR_{t,i}$) toegevoegd. Dit leidt tot het volgende model:

$$ATV_{t,i} = \alpha_i + \beta_1 ATV_{t-1,i} + \beta_2 ASVI_{t,i} + \beta_3 Volatiliteit_{t,i} + \beta_4 AR_{t,i} + \epsilon_{t,i} \quad (11)$$

Het laatste verklarende model beslaat het testen van de relatie tussen de ASVI en de volatiliteit. Het nemen van de ASVI als onafhankelijke variabele, de volatiliteit als afhankelijke variabele en het toevoegen van de controlevariabelen leidt tot de regressie te zien in formule (12).

$$Volatiliteit_{t,i} = \alpha_i + \beta_1 Volatiliteit_{t-1,i} + \beta_2 ASVI_{t,i} + \beta_3 ATV_{t,i} + \beta_4 AR_{t,i} + \epsilon_{t,i} \quad (12)$$

In dit geval zijn als controlevariabelen de volatiliteit van de vorige week ($Volatiliteit_{t-1,i}$), het abnormale handelsvolume ($ATV_{t,i}$) en de abnormale returns ($AR_{t,i}$) genomen.

4.2. Voorspellende modellen

Om te onderzoeken of de Google SVI invloed heeft op de toekomstige returns, volatiliteit of handelsvolume wordt er op een vrijwel zelfde manier als bij de verklarende modellen getest, echter wordt er ditmaal telkens de ASVI ($ASVI_{t-1,i}$) en de controlevariabelen van de vorige week ($\beta ControlVariabelen_{t-1,i}$) meegenomen in de regressie. Op deze manier worden de voorspellende, lineaire regressies van de abnormale returns ($AR_{t,i}$), het abnormale handelsvolume ($ATV_{t,i}$) en de volatiliteit ($Volatiliteit_{t,i}$) opgesteld en zijn weergegeven in respectievelijk formules (13), (14) en (15).

$$AR_{t,i} = \alpha_i + \beta_1 AR_{t-1,i} + \beta_2 ASVI_{t-1,i} + \beta_3 Volatiliteit_{t-1,i} + \beta_4 ATV_{t-1,i} + \epsilon_{t,i} \quad (13)$$

$$ATV_{t,i} = \alpha_i + \beta_1 ATV_{t-1,i} + \beta_2 ASVI_{t-1,i} + \beta_3 Volatiliteit_{t-1,i} + \beta_4 AR_{t-1,i} + \epsilon_{t,i} \quad (14)$$

$$Volatiliteit_{t,i} = \alpha_i + \beta_1 Volatiliteit_{t-1,i} + \beta_2 ASVI_{t-1,i} + \beta_3 ATV_{t-1,i} + \beta_4 AR_{t-1,i} + \epsilon_{t,i} \quad (15)$$

4.3. Tijdsperioden

Tot slot wordt er bekeken of tijde van economische recessie invloed heeft op zowel de verklarende als voorspellende kracht van de Google SVI. Dit wordt aan de hand van een dummyvariabelen gemeten. Als maatstaf is de laatste grote economische recessie in Nederland genomen, namelijk de kredietcrisis van 2008. De dummyvariabele krijgt een waarde van 1 ten tijde van de crisis en in de resterende periode een waarde van 0. De periode van crisis is volgens de data beschreven in de tijdlijn van de ontwikkelingen van de kredietcrisis in Nederland, geconstrueerd door de Nederlandse Rijksoverheid (2020), opgesteld en reikt van 2008 tot en

met 2011. Vanaf 2012 tot en met 1 januari 2020 zal de dummyvariabele dus een waarde van nul krijgen. Daarnaast is er een interactiedummyvariabele toegevoegd aan de regressies. Deze interactiedummyvariabele meet als het ware het effect van de Google SVI op de afhankelijke variabele ten tijde van crisis. Dit interactie-effect kan worden beschouwd als een aanpassing in de hellingscoëfficiënt van de Google SVI voor tijden van economische recessie. In figuren 2.1 en 2.2 in Appendix B is er een grafisch voorbeeld gegeven om het verschil tussen de dummyvariabele en de interactiedummyvariabele uit te beelden.

De dummyvariabele en de interactiedummyvariabele worden aan de regressies van formules (10) tot en met (15) toegevoegd op de onderstaande manieren:

$$Y_{t,i} = \alpha_i + \beta_1 Y_{t-1,i} + \beta_2 ASVI_{t,i} + \beta_3 CrisisDummy + \beta_4 CrisisDummy * ASVI_{t,i} + \beta_5 ControleVariabelen_{t,i} + \epsilon_{t,i} \quad (16)$$

$$Y_{t,i} = \alpha_i + \beta_1 Y_{t-1,i} + \beta_2 ASVI_{t-1,i} + \beta_3 CrisisDummy + \beta_4 CrisisDummy * ASVI_{t-1,i} + \beta_5 ControleVariabelen_{t-1,i} + \epsilon_{t,i} \quad (17)$$

Hierbij is $Y_{t,i}$ een van de afhankelijke variabelen die we bekijken (abnormale returns, abnormale handelsvolume of de volatiliteit) in week t voor bedrijf i . Formule (16) wordt gebruikt bij het testen van de verklarende modellen en formule (17) wordt gebruikt bij het testen van de voorspellende modellen.

5. Resultaten

5.1. Returns, handelsvolume en volatiliteit

Om te achterhalen of de Google SVI invloed heeft op de abnormale returns, het abnormale handelsvolume of de volatiliteit van aandelen op de Nederlandse aandelenmarkt, is er gebruik gemaakt van een zestal regressies, namelijk formules (10) tot en met (15), zoals besproken in secties 4.1 en 4.2. Om te corrigeren voor seriecorrelatie en heteroskedasticiteit is er bij alle regressies gebruik gemaakt van robuuste regressies, waarbij de resultaten robuuste standaardfouten weergeven. Daarnaast zijn de resultaten van deze panel regressies weergegeven in acht verschillende modellen per afhankelijke variabele. Modellen (1) tot en met (4) geven de verklarende modellen van de betreffende afhankelijke variabele weer, waarbij in elk model stapsgewijs een controlevariabele wordt toegevoegd, om zo het effect van het toevoegen van de controlevariabele beter te meten. Modellen (5) tot en met (8) geven de voorspellende modellen van de afhankelijke variabele weer, waarbij de controlevariabelen op een idem manier worden toegevoegd als gebeurd is bij modellen (1) tot en met (4). Zodoende geven model (4) en model (8) de resultaten weer van de regressie waarbij, naast de onafhankelijke variabele, ook alle controlevariabelen zijn toegevoegd.

In tabel 3.1 op pagina 23 zijn de resultaten van zowel de verklarende als voorspellende modellen voor de returns gepresenteerd. Wat direct opvalt is dat de $ASVI_t$ geen significantie vertoont in een van de verklarende modellen. De $ASVI_{t-1}$ laat desgelijks geen significantie zijn in de voorspellende modellen. Ditzelfde geldt voor de toegevoegde controlevariabelen in zowel de verklarende als voorspellende modellen. Met uitzondering van AR_{t-1} , welke met een 99% significantieniveau en hoge coëfficiënten de meeste variatie verklaard in de returns-modellen. Echter, gezien de lage waarden van de bijgestelde R^2 kan er niet worden gesteld dat de Google SVI de bewegingen van de returns in de Nederlandse aandelenmarkt kan verklaren noch voorspellen. Dit is in tegenstelling tot de uitkomsten van de onderzoeken van Da et al. (2011) en Bijl et al. (2016), die lieten zien dat de Google SVI de returns in de Amerikaanse aandelenmarkt tot twee weken later kan voorspellen. Deze dataset is echter gelimiteerd tot vijftien bedrijven op de Nederlandse aandelenmarkt, welke in haar geheel een stuk kleiner is dan de Amerikaanse. Om deze reden kan er worden geconcludeerd dat in de Nederlandse aandelenmarkt er geen relatie tussen Google zoekopdrachten en returns bestaat of dat deze, gegeven de gehanteerde dataset, te klein is om te vinden. Dit is in overeenstemming met het

onderzoek van Kim et al. (2019), waarin bij eenzelfde soort onderzoek op de (eveneens relatief kleine) Noorweegse aandelenmarkt de Google SVI geen significante invloed liet zien op de returns op deze markt.

Vervolgens zijn in tabel 3.2 op pagina 24 de resultaten van de regressie met het handelsvolume als afhankelijke variabele weergegeven. Bij zowel de verklarende als voorspellende modellen geven respectievelijk de $ASVI_t$ en de $ASVI_{t-1}$ met een significantieniveau van 99% een positief verband aan met het handelsvolume. Dit is ook het geval na het toevoegen van alle controlevariabelen. Daarbij komt dat bij de verklarende regressies zowel de ATV_{t-1} als de $Volatiliteit_t$ en de AR_t met een significantieniveau van respectievelijk 99%, 99% en 90% en significante verklarende invloed hebben op het handelsvolume. AR_t heeft echter als enige van de drie controlevariabelen in de verklarende modellen een significant negatieve invloed op het handelsvolume. Dit wil zeggen dat wanneer de abnormale returns stijgen in week t het handelsvolume afneemt in week t . Dit gaat ook op wanneer er wordt gekeken naar de voorspellende modellen. In dit geval is AR_{t-1} in deze modellen significant (99%) en wederom negatief. Daarbij is te zien dat de bijgestelde R^2 in de modellen waarbij alle controlevariabelen zijn toegevoegd (modellen (4) en (8)) het hoogst is, met een waarde van respectievelijk 0,2796 en 0,2332. Echter, de variatie in het handelsvolume in deze modellen is het meest te verklaren door de hoge waarden die het handelsvolume van de vorige week met zich meebrengt. Deze resultaten laten zien dat, gezien de positieve relatie tussen de het zoekvolume van Google en het handelsvolume, de mate van investeerdersaandacht voor bedrijven die handelen op de Nederlandse aandelenmarkt door de Google SVI kan worden aangetoond.

Tot slot zijn in tabel 3.3 op pagina 25 de resultaten van de regressies met de volatiliteit als afhankelijke variabele te zien. De $ASVI_t$ en de $ASVI_{t-1}$ zijn, net zoals bij de modellen van het handelsvolume het geval was, in alle modellen significant (99%) positief. De coëfficiënten bevatten echter, in tegenstelling tot de significante waarden van de $Volatiliteit_{t-1}$, lage waarden. Ook het handelsvolume laat in de verklarende modellen een significant positieve relatie zien met de volatiliteit. Echter, wanneer er wordt gekeken naar de voorspellende modellen is dit gewisseld in een (weliswaar) zwakke, significant negatieve relatie tussen het handelsvolume en de volatiliteit. De toevoeging van AR_t als controlevariabele heeft een significant negatieve invloed op de volatiliteit in het verklarende model. Desalniettemin verzwakt de toevoeging van deze variabele en ook de controlevariabele AR_{t-1} bij de voorspellende regressie de bijgestelde R^2 , wat betekent dat het model zonder AR_t of AR_{t-1} een geschikter model is dan wanneer deze

controlevariabelen wel zich bij de regressie voegen. Op basis van deze resultaten is er een significant positieve relatie te zien tussen Google zoekopdrachten en de volatiliteit van de aandelen op de Nederlandse aandelenmarkt bij zowel de verklarende als voorspellende modellen. Deze bevindingen en de bevindingen van de positieve relatie tussen Google's zoekvolume en het handelsvolume zijn in overeenstemming met het onderzoek van Vlastakis & Markellos (2012), welke een significant positieve correlatie liet zien tussen de Google SVI en zowel de historische als de verwachte volatiliteit en handelsvolume.

Concluderend kan er worden gezegd dat hypothese 1, die stelt dat de Google SVI significant positief gecorreleerd is met de returns, het handelsvolume en de volatiliteit van de aandelen op de Nederlandse aandelenmarkt, niet volledig juist is. Waar het handelsvolume en de volatiliteit, zoals verwacht werd, een positieve correlatie laten zien met de Google SVI, blijken de returns in geen van de verklarende modellen een significant verband te vertonen met de Google SVI. De mogelijkheid dat dit toe te schrijven is aan een te beperkte dataset kan noch bevestigd en noch ontkend worden, maar het is zeker een punt van aandacht voor vervolgonderzoek. De tweede hypothese, die stelt dat de Google SVI een significant positief voorspellend effect heeft op zowel de returns als het handelsvolume en de volatiliteit van de aandelen op de Nederlandse aandelenmarkt, is bovendien ook incorrect. De voorspellende modellen van de drie afhankelijke variabelen laten wederom een significant positief verband zien tussen het handelsvolume en de volatiliteit en de Google SVI, maar niet met de returns. Er kan worden gesteld dat de Google SVI een voorspellende kracht uitoefent op het handelsvolume en de volatiliteit van de Nederlandse aandelen. De returns kunnen echter niet op basis van de Google SVI voorspeld worden. Om deze redenen zijn de twee hypothesen incorrect en worden ze derhalve verworpen.

Hoewel de returns op basis van deze resultaten niet door de Google SVI voorspeld kunnen worden — en dus niet voor directe baten kunnen zorgen bij beleggers —, kan er middels het toekomstig voorspelbare handelsvolume en de toekomstig voorspelbare volatiliteit toch indirect winstgelegenheden worden gecreëerd bij beleggers. Namelijk, bij beweeglijkheid van aandelen kan er door middel van de juiste combinatie tussen *call*- en *put*-opties te verkrijgen winst worden gegenereerd. Dit is bijvoorbeeld het geval bij een zogenoemde “*straddle*”-constructie. Op deze manier zorgt de voorspelbaarheid, middels de Google SVI, van het handelsvolume en de volatiliteit van de aandelen indirect toch voor winstgevendheid bij beleggers op de Nederlandse aandelenmarkt.

Tabel 3.1: De verklarende en voorspellende regressies van de onafhankelijke variabele (ASVI), inclusief controlevariabelen, uitgezet tegen de afhankelijke variabele (abnormale returns);

Afhankelijke variabele: abnormale returns

Variabelen	Verklarende modellen				Voorspellende modellen			
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
ASVI _t	0.0002 (0.0003)	0.0002 (0.0003)	0.0002 (0.0003)	0.0002 (0.0003)				
ASVI _{t-1}					0.0005 (0.0004)	0.0003 (0.0003)	0.0002 (0.0003)	0.0002 (0.0003)
AR _{t-1}		0.1476*** (0.0306)	0.1470*** (0.0306)	0.1466*** (0.0306)		0.1475*** (0.0306)	0.1476*** (0.0309)	0.1475*** (0.0309)
Volatiliteit _t			-0.0584 (0.0606)	-0.0526 (0.0614)				
Volatiliteit _{t-1}							0.0395 (0.0465)	0.0434 (0.0482)
ATV _t				-0.0002 (0.0002)				
ATV _{t-1}								-0.0001 (0.0002)
Constante	-0.0000 (0.0003)	-0.0001 (0.0003)	0.0010 (0.0009)	0.0008 (0.0010)	-0.0000 (0.0003)	-0.0001 (0.0003)	-0.0008 (0.0007)	-0.0009 (0.0008)
Observaties	9,359	9,357	9,316	9,316	9,358	9,357	9,317	9,317
R ²	0.0001	0.0228	0.0235	0.0236	0.0005	0.0229	0.0232	0.0232
Bijgestelde R ²	0.0000	0.0226	0.0232	0.0232	0.0004	0.0227	0.0228	0.0228

Standaardfouten tussen haakjes

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Tabel 3.2: De verklarende en voorspellende regressies van de onafhankelijke variabele (ASVI), inclusief controlevariabelen, uitgezet tegen de afhankelijke variabele (abnormaal handelsvolume);

Afhankelijke variabele: abnormaal handelsvolume

Variabelen	Verklarende modellen				Voorspellende modellen			
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
ASVI _t	0.1035*** (0.0139)	0.0819*** (0.0136)	0.0435*** (0.0125)	0.0442*** (0.0125)				
ASVI _{t-1}					0.1038*** (0.0128)	0.0545*** (0.0161)	0.0561*** (0.0127)	0.0567*** (0.0127)
ATV _{t-1}		0.4781*** (0.1025)	0.4501*** (0.1101)	0.4501*** (0.1101)		0.4770*** (0.1035)	0.4841*** (0.1115)	0.4834*** (0.1115)
Volatiliteit _t			26.0973*** (3.4367)	26.2342*** (3.4819)				
Volatiliteit _{t-1}							-3.3692 (3.9610)	-3.3555 (3.9881)
AR _t				-1.0415* (0.5920)				
AR _{t-1}								-1.9511*** (0.4638)
Constante	-0.0448*** (0.0159)	-0.0237 (0.0157)	-0.4872*** (0.0660)	-0.4894*** (0.0667)	-0.0448*** (0.0159)	-0.0235 (0.0157)	0.0346 (0.0802)	0.0344 (0.0806)
Observaties	9,360	9,359	9,318	9,317	9,359	9,359	9,318	9,317
R ²	0.0064	0.2347	0.2798	0.2799	0.0064	0.2324	0.2324	0.2336
Bijgestelde R ²	0.0063	0.2345	0.2796	0.2796	0.0063	0.2323	0.2321	0.2332

Standaardfouten tussen haakjes

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Tabel 3.3: De verklarende en voorspellende regressies van de onafhankelijke variabele (ASVI), inclusief controlevariabelen, uitgezet tegen de afhankelijke variabele (volatiliteit);

Afhankelijke variabele: volatiliteit

Variabelen	Verklarende modellen				Voorspellende modellen			
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
ASVI _t	0.0015*** (0.0002)	0.0009*** (0.0001)	0.0007*** (0.0001)	0.0007*** (0.0001)				
ASVI _{t-1}					0.0015*** (0.0002)	0.0005*** (0.0001)	0.0006*** (0.0001)	0.0006*** (0.0001)
Volatiliteit _{t-1}		0.5663*** (0.0565)	0.5435*** (0.0556)	0.5451*** (0.0558)		0.5667*** (0.0572)	0.5765*** (0.0627)	0.5784*** (0.0638)
ATV _t			0.0018*** (0.0007)	0.0018*** (0.0007)				
ATV _{t-1}							-0.0003* (0.0002)	-0.0003* (0.0002)
AR _t				-0.0167* (0.0086)				
AR _{t-1}								-0.0051 (0.0079)
Constante	0.0177*** (0.0001)	0.0076*** (0.0010)	0.0081*** (0.0010)	0.0081*** (0.0010)	0.0177*** (0.0001)	0.0076*** (0.0010)	0.0074*** (0.0011)	0.0074*** (0.0011)
Observaties	9,319	9,317	9,317	9,317	9,318	9,317	9,317	9,316
R ²	0.0190	0.3411	0.3858	0.3870	0.0180	0.3372	0.3384	0.3363
Bijgestelde R ²	0.0189	0.3409	0.3856	0.3868	0.0179	0.3371	0.3382	0.3360

Standaardfouten tussen haakjes

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

5.2. Dummy- en interactiedummyvariabele

Om te testen of tijden van economische recessie invloed heeft op de invloed van de Google SVI op de returns, het handelsvolume of de volatiliteit van aandelen op de Nederlandse aandelenmarkt is het zestal regressies, besproken in formule (10) tot en met (15) in secties 4.1 en 4.2 opnieuw uitgevoerd, maar ditmaal met de toevoeging van een dummyvariabele die een waarde van 1 genereert tijdens crisistijden en een waarde van 0 tijdens tijden van geen crisis. Daarnaast is er een interactiedummyvariabele toegevoegd, welke het effect laat zien hoe de Google SVI reageert op een bepaalde afhankelijke variabele ten tijde van economische recessie. De regressies die uitgevoerd zijn om dit te testen zijn besproken in formule (16) en (17) in sectie 4.3.

In tabellen 4.1 tot en met 4.3 op pagina's 29 tot en met 31 zijn de resultaten weergegeven van het zestal uitgevoerde regressies met de toegevoegde dummyvariabele en interactiedummyvariabele. Gezien de coëfficiënten van zowel de onafhankelijke variabele als de coëfficiënten van de controlevariabelen bij alle drie de afhankelijke variabelen weinig verschil vertonen als bij dezelfde coëfficiënten gepresenteerd in tabellen 3.1 tot en met 3.3 zal er in deze sectie vooral ingegaan worden op het effect van de toegevoegde dummyvariabele en interactiedummyvariabele op de modellen.

In tabel 4.1 op pagina 29 is het effect te zien van de dummyvariabele en de interactiedummyvariabele op de returns. De crisis-dummy behoudt een behoorlijke significantie doorgaans het toevoegen van de controlevariabelen bij de verklarende modellen. Bij de voorspellende modellen verliest het deze significantie echter naarmate er meer controlevariabelen worden toegevoegd. Op basis van deze resultaten valt er dus te zeggen dat tijden van economische recessie een zwakke, positieve invloed hebben op de returns. Dit lijkt een merkwaardige bevinding, echter is dit hoogstwaarschijnlijk toe te schrijven op het feit dat in dit onderzoek een beperkt aantal bedrijven in de datasample gebruikt is en er slechts een enkele crisis gebruikt is bij het bepalen van de waarden van de dummyvariabele. De interactiedummyvariabele toont in geen van de verklarende noch voorspellende modellen enige significantie. Ook de bijgestelde R^2 blijft, evenals bij de regressies zonder de dummy- en interactiedummyvariabele, erg laag, wat de modellen weinig betrouwbaar maken.

Vervolgens zijn in tabel 4.2 op pagina 30 de resultaten van de nieuwe regressies met het handelsvolume als afhankelijke variabele afgebeeld. De dummyvariabele vertoont hier slechts

significantie in twee van de vier verklarende modellen, namelijk de modellen waarbij de meeste controlevariabelen zijn toegevoegd (model (3) en (4)). Met een significantieniveau van 99% oefent de dummyvariabele hier een negatieve invloed uit op het handelsvolume. Hetzelfde geldt voor de interactiedummyvariabele in deze modellen, weliswaar in ietwat zwakkere mate. Echter, wanneer er wordt gekeken naar de coëfficiënten van de dummy- en interactiedummyvariabele in de voorspellende modellen is er geen enkele significantie te zien. Daarbij is de bijgestelde R^2 in modellen (3) en (4) enigszins verbeterd ten opzichte van dezelfde modellen in tabel 3.2, namelijk van 0,2796 naar 0,2864. Er kan worden gesteld dat de crisis een negatieve invloed heeft op het handelsvolume. Ook blijkt dat de Google SVI een negatieve druk uitoefent op het handelsvolume gedurende een economische crisis. Echter, wanneer er wordt gekeken naar de voorspellende kracht van deze twee variabelen op het handelsvolume is daar op basis van deze resultaten geen sprake van.

Tot slot laat tabel 4.3 op pagina 31 de resultaten zien van onder andere het effect van de dummy- en interactiedummyvariabele op de volatiliteit. De dummy- en interactiedummyvariabele vertonen bij de volatiliteit als enige van de drie afhankelijke variabelen een significante invloed bij zowel de verklarende modellen als voorspellende modellen. Met een significantieniveau van 99% laat de crisis-dummyvariabele zien dat er een positieve invloed is van het zijn van een economische recessie op de volatiliteit. Ook op basis van de voorspellende modellen kan dit gesteld worden. Daarnaast laat de interactiedummyvariabele in de verklarende en voorspellende modellen zien dat gedurende een economische crisis de Google SVI een positieve stimulans uitoefent op de volatiliteit van de aandelen op de Nederlandse aandelenmarkt. De verhoogde bijgestelde R^2 in deze modellen ten opzichte van de modellen in tabel 3.3 bevestigen dat de toevoeging van de dummy- en interactiedummyvariabele voor een meer geschikt model zorgt. Deze bevindingen zijn in overeenstemming met de bevindingen van het onderzoek van Aouadi, Arouri & Teulon (2013). Op basis van een onderzoek naar de relatie tussen de Google SVI en de Franse aandelenmarkt gedurende de kredietcrisis van 2007 tot 2009, concludeerden zij dat investeerdersaandacht, ofwel de Google SVI, nog steeds een significante relatie vertoont met de (verwachte) volatiliteit. De bevindingen blijken echter in tegenstelling te staan met de bevindingen van het onderzoek van Bijl et al. (2016). Ze concluderen namelijk dat de mate van impact van de Google SVI gelijk blijft gedurende een financiële crisis en in tijden van een meer normale staat van de markt.

De derde hypothese van dit onderzoek stelt dat tijden van economische krimp geen significante invloed hebben op het, aan de hand van de Google SVI, verklaren of voorspellen van de returns, het handelsvolume en de volatiliteit van de aandelen op de Nederlandse aandelenmarkt. Om het effect van tijden van crisis weer te geven is er zowel een crisis-dummyvariabele als een crisis-interactiedummyvariabele toegevoegd aan de bestaande regressies. De interactiedummyvariabele laat de invloed zien van de economische crisis op de relatie tussen de Google SVI en de afhankelijke variabele. Uit de resultaten blijkt dat de returns geen verklarende noch voorspellende relatie bezit tijdens een economische recessie. Het handelsvolume wordt in de verklarende modellen significant negatief beïnvloedt door de interactiedummyvariabele. In de voorspellende modellen verliest hij echter zijn significantie. Alleen de volatiliteit weet tijdens crisistijden een significant positieve relatie te verkrijgen tussen zichzelf en de Google SVI. Deze bevindingen komen dus op neer dat tijden van crisis welzeker invloed uitoefenen op het verklaren van het handelsvolume en het verklaren en voorspellen van de volatiliteit van de Nederlandse aandelen door de Google SVI. De derde hypothese is daarom incorrect en wordt verworpen.

Tabel 4.1: De verklarende en voorspellende regressies van de onafhankelijke variabele (ASVI), inclusief controlevariabelen, crisisdummy- en crisisinteractiedummyvariabele, uitgezet tegen de afhankelijke variabele (abnormale returns);
Afhankelijke variabele: abnormale returns

Variabelen	Verklarende modellen				Voorspellende modellen			
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
ASVI _t	-0.0000 (0.0003)	-0.0000 (0.0003)	0.0001 (0.0003)	0.0001 (0.0003)				
ASVI _{t-1}					0.0001 (0.0003)	0.0001 (0.0003)	0.0001 (0.0003)	0.0001 (0.0003)
AR _{t-1}		0.1470*** (0.0306)	0.1458*** (0.0306)	0.1456*** (0.0306)		0.1467*** (0.0306)	0.1470*** (0.0309)	0.1469*** (0.0309)
Volatiliteit _t			-0.0841 (0.0639)	-0.0802 (0.0651)				
Volatiliteit _{t-1}							0.0259 (0.0470)	0.0290 (0.0488)
ATV _t				-0.0001 (0.0002)				
ATV _{t-1}								-0.0001 (0.0002)
Crisis	0.0017*** (0.0007)	0.0013** (0.0006)	0.0020*** (0.0007)	0.0019*** (0.0007)	0.0016** (0.0006)	0.0013** (0.0006)	0.0010* (0.0006)	0.0010 (0.0006)
Crisis * ASVI _t	0.0005 (0.0008)	0.0003 (0.0007)	0.0005 (0.0007)	0.0005 (0.0007)				
Crisis * ASVI _{t-1}					0.0011 (0.0010)	0.0004 (0.0008)	0.0003 (0.0008)	0.0003 (0.0008)
Constante	-0.0006** (0.0003)	-0.0005* (0.0003)	0.0007 (0.0009)	0.0007 (0.0009)	-0.0006** (0.0003)	-0.0005* (0.0003)	-0.0009 (0.0007)	-0.0009 (0.0007)
Observaties	9,359	9,357	9,316	9,316	9,358	9,357	9,317	9,317
R ²	0.0011	0.0234	0.0247	0.0247	0.0018	0.0235	0.0235	0.0235
Bijgestelde R ²	0.0007	0.0230	0.0242	0.0241	0.0015	0.0231	0.0230	0.0229

Standaardfouten tussen haakjes
*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Tabel 4.2: De verklarende en voorspellende regressies van de onafhankelijke variabele (ASVI), inclusief controlevariabelen, crisisdummy- en crisisinteractiedummyvariabele, uitgezet tegen de afhankelijke variabele (abnormaal handelsvolume);

Afhankelijke variabele: abnormaal handelsvolume

Variabelen	Verklarende modellen				Voorspellende modellen			
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
ASVI _t	0.1072*** (0.0188)	0.0869*** (0.0177)	0.0681*** (0.0163)	0.0680*** (0.0163)				
ASVI _{t-1}					0.1096*** (0.0171)	0.0586*** (0.0190)	0.0602*** (0.0177)	0.0602*** (0.0177)
ATV _{t-1}		0.4781*** (0.1025)	0.4454*** (0.1111)	0.4455*** (0.1112)		0.4769*** (0.1035)	0.4844*** (0.1128)	0.4838*** (0.1128)
Volatiliteit _t			29.7632*** (4.1633)	29.9093*** (4.2236)				
Volatiliteit _{t-1}							-3.4838 (4.4761)	-3.5306 (4.5052)
AR _t				-0.8586 (0.5867)				
AR _{t-1}								-1.9575*** (0.4583)
Crisis	-0.0272 (0.0293)	-0.0171 (0.0253)	-0.2785*** (0.0422)	-0.2779*** (0.0426)	-0.0268 (0.0293)	-0.0125 (0.0253)	0.0132 (0.0447)	0.0169 (0.0446)
Crisis * ASVI _t	-0.0085 (0.0263)	-0.0130 (0.0235)	-0.0673*** (0.0236)	-0.0650*** (0.0235)				
Crisis * ASVI _{t-1}					-0.0145 (0.0247)	-0.0108 (0.0212)	-0.0126 (0.0241)	-0.0110 (0.0239)
Constante	-0.0354* (0.0214)	-0.0175 (0.0201)	-0.4578*** (0.0674)	-0.4604*** (0.0682)	-0.0353* (0.0213)	-0.0189 (0.0201)	0.0327 (0.0775)	0.0323 (0.0779)
Observaties	9,360	9,359	9,318	9,317	9,359	9,359	9,318	9,317
R ²	0.0065	0.2347	0.2869	0.2869	0.0065	0.2325	0.2324	0.2336
Bijgestelde R ²	0.0061	0.2344	0.2866	0.2864	0.0062	0.2321	0.2320	0.2331

Standaardfouten tussen haakjes

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Tabel 4.3: De verklarende en voorspellende regressies van de onafhankelijke variabele (ASVI), inclusief controlevariabelen, crisisdummy- en crisisinteractiedummyvariabele, uitgezet tegen de afhankelijke variabele (volatiliteit);

Afhankelijke variabele: volatiliteit

Variabelen	Verklarende modellen				Voorspellende modellen			
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
ASVI _t	0.0007*** (0.0001)	0.0005*** (0.0001)	0.0004*** (0.0001)	0.0004*** (0.0001)				
ASVI _{t-1}					0.0006*** (0.0001)	0.0002** (0.0001)	0.0003** (0.0001)	0.0003** (0.0001)
Volatiliteit _{t-1}		0.5146*** (0.0578)	0.4870*** (0.0564)	0.4886*** (0.0566)		0.5140*** (0.0583)	0.5196*** (0.0643)	0.5210*** (0.0654)
ATV _t			0.0018*** (0.0007)	0.0018*** (0.0007)				
ATV _{t-1}							-0.0001 (0.0002)	-0.0002 (0.0002)
AR _t				-0.0179** (0.0084)				
AR _{t-1}								-0.0076 (0.0079)
Crisis	0.0086*** (0.0003)	0.0041*** (0.0006)	0.0044*** (0.0005)	0.0044*** (0.0005)	0.0086*** (0.0003)	0.0042*** (0.0006)	0.0041*** (0.0006)	0.0041*** (0.0006)
Crisis * ASVI _t	0.0018*** (0.0004)	0.0008*** (0.0003)	0.0009*** (0.0003)	0.0009*** (0.0003)				
Crisis * ASVI _{t-1}					0.0019*** (0.0005)	0.0008*** (0.0003)	0.0008*** (0.0003)	0.0008*** (0.0003)
Constante	0.0147*** (0.0001)	0.0072*** (0.0008)	0.0076*** (0.0008)	0.0076*** (0.0008)	0.0147*** (0.0001)	0.0072*** (0.0008)	0.0071*** (0.0009)	0.0070*** (0.0009)
Observaties	9,319	9,317	9,317	9,317	9,318	9,317	9,317	9,316
R ²	0.1266	0.3632	0.4113	0.4127	0.1265	0.3599	0.3602	0.3583
Bijgestelde R ²	0.1263	0.3629	0.4109	0.4124	0.1262	0.3596	0.3598	0.3578

Standaardfouten tussen haakjes

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

6. Conclusie

In deze studie is onderzoek gedaan naar de verklarende en voorspellende kracht van de Google SVI op de returns, het handelsvolume en de volatiliteit van aandelen op de Nederlandse markt gedurende tijden van economische krimp. Dit onderzoek biedt, door het nemen van de Nederlandse aandelenmarkt, nieuwe inzichten in het effect van de Google SVI op een relatief kleine aandelenmarkt. Daarnaast onderscheidt dit onderzoek zich door te kijken naar het effect van economische krimp op de verklarende en voorspellende kracht van Google zoekopdrachten. Het onderzoek is in twee delen opgesplitst. Zo is er eerst gekeken naar het verklarende en voorspellende effect van de Google SVI op de kenmerken van de Nederlandse aandelen en is er vervolgens een dummy- en interactiedummyvariabele toegevoegd om het effect van de crisis te bekijken. Middels een gestandaardiseerde vorm van de Google SVI uit te zetten tegen de abnormale returns, het abnormaal handelsvolume en de volatiliteit is er gekeken of de Google SVI een verklarend effect heeft op de afhankelijke variabelen. Om te kijken of de Google SVI een voorspellend effect heeft op de afhankelijke variabelen is de Google SVI van een week eerder ($t-1$) uitgezet tegen de returns, het handelsvolume en de volatiliteit van de aandelen. Aansluitend zijn de dummy- en interactiedummyvariabele aan de regressies toegevoegd om het effect van economische krimp op de modellen te bekijken. De crisis-dummyvariabele toont de invloed van een financiële crisis op de afhankelijke variabelen aan en de crisis-interactiedummyvariabele laat de invloed zien van de financiële crisis op de verklarende en voorspellende kracht van de Google SVI op de returns, het handelsvolume en de volatiliteit. Samenvattend stond de volgende vraag in dit onderzoek centraal:

“Welke invloed heeft de intensiteit in Google zoekopdrachten op de returns, het handelsvolume en de volatiliteit van aandelen op de Nederlandse aandelenmarkt ten tijde van economische recessie?”

Als antwoord hierop kan worden gesteld dat de intensiteit in Google zoekopdrachten wel degelijk invloed hebben op aandelen op de Nederlandse aandelenmarkt — ook ten tijde van economische krimp. Echter, niet alle onderzochte aandeleneigenschappen ondervonden de effecten van de Google SVI. Zo bleek in het eerste gedeelte van het onderzoek dat de Google SVI in geen van de verklarende of voorspellende modellen een significante relatie vertoont met de returns. Dit is niet in lijn met de uitkomsten van de onderzoeken van Da et al. (2011) en Bijl

et al. (2016). In deze onderzoeken kwam namelijk naar boven dat de Google SVI de returns in de Amerikaanse aandelenmarkt tot twee weken later kan voorspellen. Deze discrepantie is mogelijk toe te schrijven aan de gelimiteerde dataset die in dit onderzoek gebruikt is. Gezien het feit dat er in dit onderzoek slechts gebruik is gemaakt van vijftien bedrijven op de Nederlandse aandelenmarkt, welke in haar algemeen al vele malen kleiner is dan haar Amerikaanse gelijke, kan er worden gesteld dat er ofwel geen relatie tussen de Google zoekopdrachten en de returns van de Nederlandse aandelen te vinden is, ofwel de dataset te gering is om deze relatie aan te tonen. Het onderzoek van Kim et al. (2019), welke de relatie tussen de Google SVI en de returns van aandelen op de Noorweegse aandelenmarkt probeert aan te tonen, lijkt op hetzelfde probleem te stuiten.

De Google SVI laat echter bij de modellen van het handelsvolume en de volatiliteit, in tegenstelling tot de returns, in het eerste gedeelte van het onderzoek wel degelijk significante resultaten zien bij zowel de verklarende als voorspellende modellen. Bij beide afhankelijke variabelen is er een positieve correlatie te zien tussen de Google SVI en de variabelen. Wat betekent dat Google zoekopdrachten niet alleen significant positief gelieerd zijn aan het handelsvolume en de volatiliteit van de Nederlandse aandelen, maar een toename in de intensiteit van de Google zoekopdrachten kan dus ook een verhoging in het handelsvolume en de volatiliteit van de aandelen voorspellen. Dit komt overeen met de bevindingen van Vlastakis & Markellos (2012), die ook een positief verband lieten zien tussen de Google SVI en het historische en verwachte handelsvolume en volatiliteit van Amerikaanse aandelen. Het gegeven dat Google zoekopdrachten wel het handelsvolume en de volatiliteit van aandelen op de Nederlandse aandelenmarkt kan voorspellen, maar niet van de returns, maakt het moeilijk voor investeerders op de Nederlandse aandelenmarkt om hiervan te kunnen profiteren, aangezien de voorspelbaarheid van het handelsvolume of de volatiliteit van de aandelen geen directe winstgelegenheden met zich meebrengt. Echter, de voorspelling van een toename in de handelsactiviteit van bepaalde aandelen, gemeten door het handelsvolume en de volatiliteit, bij een toename in de Google SVI, kan door middel van een bepaalde combinatie tussen *call*- en *put*-opties, zoals gedaan wordt bij een zogenoemde “*straddle*”, indirect toch voor winstgevendheid zorgen bij de investeerders op de Nederlandse aandelenmarkt.

In het tweede gedeelte van het onderzoek zijn de dummy- en interactiedummyvariabele toegevoegd om de effecten van een financiële crisis op de variabelen. Uit de resultaten blijkt dat gedurende tijden van economische krimp de Google SVI nog steeds geen significante relatie

vertoont met de returns in geen van de verklarende of voorspellende modellen. De interactiedummyvariabele van het handelsvolume is significant negatief gecorreleerd met het handelsvolume bij de verklarende modellen, maar bezit geen significante relatie meer bij de voorspellende modellen. De Google SVI bij de volatiliteit heeft daarentegen bij zowel de verklarende als voorspellende modellen een significant positief verband gedurende crisistijden. Hieruit blijkt dus dat tijden van crisis wel degelijk effect hebben op de verklarende en voorspellende kracht van de Google SVI op de Nederlandse aandelenmarkt. Dit is in tegenstelling met het onderzoek van Bijl et al. (2016), dat stelt dat economische recessie geen impact heeft op de voorspellende kracht van de Google SVI op de aandelenmarkt.

Dit onderzoek bevat echter enkele tekortkomingen. Zo is er in dit onderzoek gebruik gemaakt van een datasample van uiteindelijk vijftien bedrijven op de Nederlandse aandelenmarkt. In vergelijking met eerdere literatuur omtrent dit onderwerp, dat veelal gedaan is op basis van een groot aantal bedrijven in de Verenigde Staten, is de datasample vrij gering. Daarnaast is er in dit onderzoek slechts gekeken naar bedrijven die geclassificeerd zijn in de AEX; een lijst met 25 bedrijven, waarvan de aandelen in de laatste zes maanden het meest verhandeld zijn. Dit wil zeggen dat kleine of middelgrote bedrijven op de Nederlandse aandelenmarkt buiten beschouwing zijn gelaten. Gezien onderzoek van Da et al. (2011) uitwijst dat de Google SVI mogelijk zelfs meer invloed speelt op de aandelenkoersen van kleinere bedrijven, is dit een interessant punt voor vervolgonderzoek.

Vervolgens is er in dit onderzoek slechts gekeken naar de wereldwijde financiële crisis van 2008 bij het bepalen van de tijden van economische recessie. Wanneer er dieper wordt ingegaan op de economische (laag)conjuncturen kan er een meer inzichtelijk beeld geschetst worden van tijden van economische krimp. Dit kan een verbeterd beeld geven van het effect van tijden van economische krimp op de verklarende en voorspellende kracht van de Google SVI.

Tenslotte is het ook mogelijk dat endogeniteit een rol speelt binnen de errorterm van de regressies. Zo kwam in het onderzoek van Barber en Odean (2008), wat in sectie 1 besproken is, naar voren dat aandacht opgewekt kan worden door abnormaal nieuws over aandelen, denk aan abnormale returns of een abnormaal handelsvolume van de aandelen op bepaalde dagen. Dit kan dus betekenen dat de errorterm gecorreleerd is met de onafhankelijke variabele (ASVI), waardoor de exogeniteitsaannname niet langer opgaat en een causaal verband tussen de ASVI en de afhankelijke variabelen in twijfel getrokken kan worden.

Op basis van de intensiteit in Google zoekopdrachten valt er dus genoeg te prognosticeren op de Nederlandse aandelenmarkt — ongeacht het tijden van economische krimp of economische welvaart betreft. Een toename in zoekopdrachten voorspelt, zelfs gedurende een financiële crisis, een toename in handelsvolume en volatiliteit van de Nederlandse aandelen. Hetgeen een belangrijk gegeven is voor investeerders op de Nederlandse markt. Immers, wanneer er beweging wordt voorspeld, vallen er winsten te behalen. Maar zoals dit onderzoek al eerder aankaartte: aandacht is een schaarstegoed; wil je de beweeglijkheid van bepaalde aandelen vergroten, dan dien je de aandacht op deze aandelen te centreren en te maximaliseren. Pas wanneer de aandelen in het oog van de belegger zijn, zijn ze in het hart van de belegger — en kunnen er derhalve winsten worden behaald.

Referenties

- Andersen, T., Bollerslev, T., Diebold, F., & Labys, P. (2003). *Modeling and Forecasting Realized Volatility*. *Econometrica*, 71(2), 529-626.
- Aouadi, A., Arouri, M., & Teulon, F. (2013). *Investor attention and stock market activity: Evidence from France*. *Economic Modelling*, 35, 674–681.
- Bank, M., Larch, M., & Peter, G. (2011). *Google search volume and its influence on liquidity and returns of German stocks*. *Financial Markets and Portfolio Management*, 25(3), 239–264.
- Barber, B. M., & Odean, T. (2008). *All that glitters: The effect of attention and news on the buying behavior of individual and institutional investors*. *The Review of Financial Studies*, 21(2), 785-818.
- Beaver, W. (1981). *Econometric properties of alternative security return methods*. *Journal of Accounting Research*, 19, 163-184.
- Bijl, L., Kringhaug, G., Molnár, P., Sandvik, E. (2016). *Google searches and stock returns*. *International Review of Financial Analysis*, 45, 150-156.
- Chemmanur, T. & Yan, A. (2019), *Advertising, Attention, and Stock Returns*. *Quarterly Journal of Finance*, 9(3), 1-51.
- Choi, H., Varian, H. (2012). *Predicting the present with Google Trends*. *Economic Record*, 88(s1), 2-9.
- Claessen, H., & Mitnik, S. (2002). *Forecasting Stock Market Volatility and the Informational Efficiency of the DAX index Options Market*. *The European Journal of Finance*, 8(3), 302-321.
- Curme, C., Preis, T., Stanley, H., Moat, H. (2014). *Quantifying the Semantics of Search Behavior before Stock Market Moves*. *PNAS*, 111(32), 11600-11605.
- Da, Z., Engelberg, J., & Gao, P. (2011). *In Search of Attention*. *The Journal of Finance*, 66(5), 1461-1499.
- Dimpfl, T., Jank S. (2016). *Can internet search queries help to predict stock market volatility?* *European Financial Management*, 22(2), 171-192.
- Euronext (2020). *AEX Index Fact Sheet*. Geraadpleegd van https://live.euronext.com/sites/default/files/documentation/index-factsheets/AEX_20200630.pdf

- Euronext (2020). *Euronext 100 Index Rule Book*. Geraadpleegd van <https://live.euronext.com/sites/default/files/documentation/index-rules/Euronext%20100%20Next%20150%20Index%20rules%20version%202020-01%20%28May%202020%29.pdf>
- Fan, X., Yuan, Y., Zhuang, X., & Jin, X. (2016). *Long memory of abnormal investor attention and the cross-correlations between abnormal investor attention and trading volume, volatility respectively*. Physica A, 469, 323-333.
- Fink, C., Johann, T. (2014). *May I have your attention, please: the market microstructure of investor attention*. Working paper.
- French, K., Schwert, G., Stambaugh, R. (1987). *Expected stock returns and volatility*. Journal of Financial Economics, 19(1), 3-29.
- Garman, M., Klass M. (1980) *On the estimation of security price volatilities from historical data*. Journal of Business, 53(1), 67-78.
- Ginsberg, J., Mohebbi, M., Patel, R., Brammer, L., Smolinski, M., Briljant, L. (2009). *Detecting influenza epidemics using search engine query data*. Nature, 457, 1012-1014.
- Goddard, J., Kita, A., Wang Q. (2015) *Investor attention and FX market volatility*. Journal of International Financial Markets, Institutions and Money, 38, 79-96.
- Grullon, G., Kanatas, G., Weston, J. (2004). *Advertising, Breadth of Ownership, and Liquidity*. The Review of Financial Studies, 17(2), 439,461.
- Kim N., Lučivjanská, K., Molnár, P., Villa, R. (2019). *Google searches and stock market activity: Evidence from Norway*. Finance Research Letters, 28, 208-220.
- Merton, R.C. (1987), *A Simple Model of Capital Market Equilibrium with Incomplete Information*. The Journal of Finance, 42, 483-510.
- Molnár, P. (2012). *Properties of range-based volatility estimators*. International Review of Financial Analysis, 23, 20-29.
- Preis T., Moat, H., Stanley, H. (2013). *Quantifying trading behavior in financial markets using Google Trends*. Scientific Reports, 3, 1684.
- Preis, T., Reith, D., Stanley, H. (2010). *Complex dynamics of our economic life on different scales: insights from search engine query data*. Philosophical Transactions of the Royal Society London A, 368(1933), 5707-5719.
- Rijksoverheid (2020). *Tijddlijn ontwikkelingen kredietcrisis Nederland*. Geraadpleegd van <https://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/kredietcrisis/tijddlijn-kredietcrisis-nederland>

- Strong, N. (1992). *Modeling abnormal returns: A review article*. Journal of Business Finance and Accounting, 19, 533-553.
- Takeda, F. & Wakao, T. (2014), *Google search intensity and its relationship with returns and trading volume of Japanese stocks*, Pacific-Basin Finance Journal, 27, 1-18.
- Tantaopas, P., Padungsaksawasdi, C., Treepongkaruna, S. (2016). *Attention effect via internet search intensity in Asia-Pacific stock markets*. Pacific-Basin Finance Journal, 28, 107-124.
- Vlastakis, N., & Markellos, R. (2012). *Information demand and stock market volatility*. Journal of Banking & Finance, 36, 1808-1821.
- Vozlyublennaia, N. (2014). *Investor attention, index performance, and return predictability*. Journal of Banking & Finance, 41, 17-35.
- Yuan, Y. (2008). *Market-Wide Attention, Trading, and Stock Returns*. Journal of Financial Economics, 116(3), 548-564.

Appendix A: Tabellen

Tabel 1: De AEX lijst van de 25 meest verhandelde aandelen op de Amsterdamse beurs ten tijde van januari 2020 inclusief de beoordeling van en reden voor het wel of niet meenemen in de uiteindelijke datasample van de bedrijven;

Bedrijf	Meegenomen in sample	Reden voor uitsluiting
Aalberts	Ja	
ABN Amro Bank	Nee	Te kort beursgenoteerd
Adyen	Nee	Te kort beursgenoteerd
Aegon	Ja	
Koninklijke Ahold Delhaize	Nee	Onvolledige data wegens fusie
Akzo Nobel	Ja	
ArcelorMittal	Ja	
ASML Holding	Ja	
Koninklijke DSM	Ja	
Galapagos	Nee	Onvolledige aandelendata
Heineken	Ja	
IMCD	Nee	Te kort beursgenoteerd
ING Groep	Ja	
Koninklijke Philips	Ja	
Prosus	Nee	Te kort beursgenoteerd
Randstad	Ja	
Relx	Nee	Te weinig zoekopdrachten
Royal Dutch Shell	Ja	
Unibail-Rodamco-Westfield	Nee	Te kort beursgenoteerd
Unilever Group	Ja	
Koninklijke Vopak	Ja	
Wolters Kluwer	Ja	
Koninklijke KPN	Ja	
NN Group	Nee	Te kort beursgenoteerd
ASR	Nee	Te kort beursgenoteerd

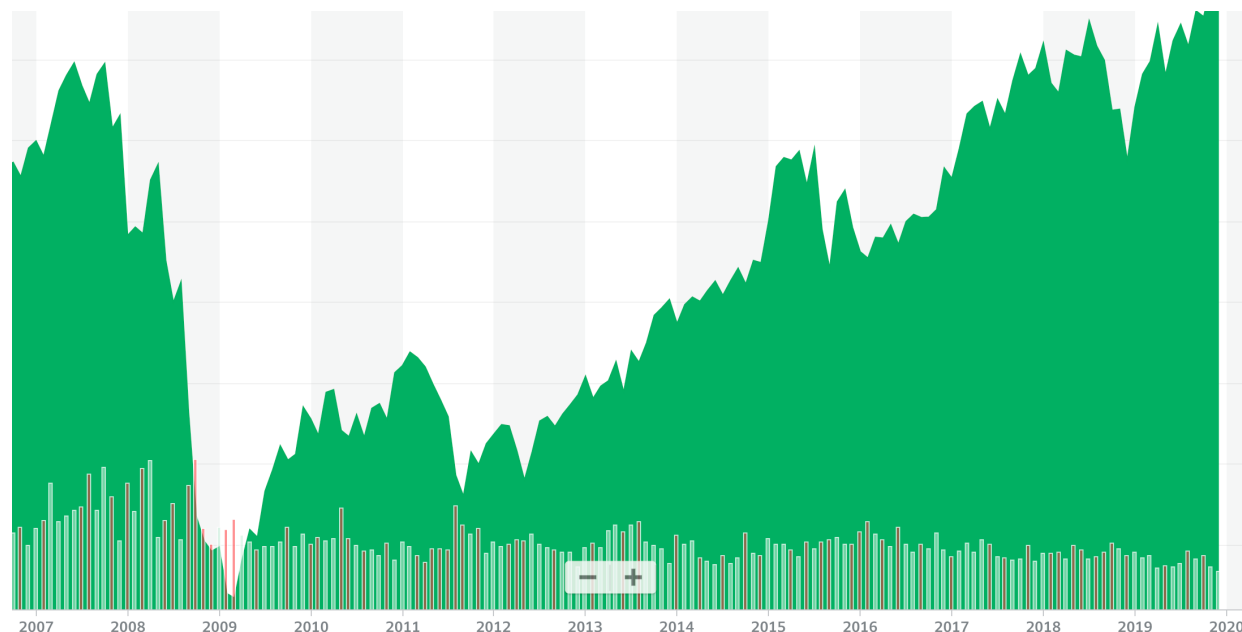
Tabel 2: De lijst van de vijftien bedrijven in de datasample met de gemeten Google zoekterm van elk bedrijf;

Bedrijf	Zoekterm
Aalberts	<i>aalberts</i>
Aegon	<i>aegon</i>
Akzo Nobel	<i>akzo nobel</i>
ArcelorMittal	<i>arcelormittal</i>
ASML Holding	<i>asml</i>
Koninklijke DSM	<i>dsm</i>
Heineken	<i>heineken</i>
ING Groep	<i>Ing</i>
Koninklijke Philips	<i>philips</i>
Randstad	<i>randstad</i>
Royal Dutch Shell	<i>shell</i>
Unilever Group	<i>unilever</i>
Koninklijke Vopak	<i>vopak</i>
Wolters Kluwer	<i>wolters kluwer</i>
Koninklijke KPN	<i>kpn</i>

Appendix B: Figuren

Figuur 1: Weergave van de koers van de AEX-index van 2007 tot en met 2020;

Bron: Yahoo! Finance;



Figuren 2.1 (links) en 2.2 (rechts): Grafische voorbeeld van het effect van een dummyvariabele (links) op de afhankelijke variabele (Y) en het effect van een interactiedummyvariabele (rechts) op de afhankelijke variabele (Y);

