

Kalender en weer anomalieën op aandelenmarkten; een zeldzaam verschijnsel?

Onderzocht in Australië, Nederland en Noorwegen van 1986 tot en met 2015

Abstract

In deze scriptie is voor Noorwegen een dag-van-de-week effect gevonden, wat verdwijnt vanaf 2006. Het weekend effect is aanwezig in Nederland en Noorwegen in de eerste twee periodes.

Het turn-of-the-month effect wordt gevonden in Australië en Noorwegen tot en met 1995.

Daarnaast zorgen weersinvloeden niet voor significante effecten door de tijd heen. Alleen in Nederland in de periode 1996-2005 zorgen extreem lage temperaturen en dagen zonder neerslag voor een positief abnormaal rendement. Ten slotte zijn kalender anomalieën gecontroleerd voor weersinvloeden, wat geen significante verschillen oplevert.

Kernwoorden: dag-van-de-week effect, weekend effect, turn-of-the-month effect, temperatuur effect, neerslag effect, abnormaal rendement

JEL codes: G1, G14

Geschreven door: T.L.F. van der Werf

Plaats: Rotterdam

Studentennummer: 376033

Begeleider: Dr. J. Zenhorst

Samenvatting

In deze bachelor scriptie is onderzocht of kalender en weer anomalieën door de tijd heen robuust zijn of verdwijnen. Dit is onderzocht in Australië, Nederland en Noorwegen. Deze landen zijn zo gekozen vanwege hun verschillende klimaten, wat een invloed zou kunnen hebben op de weer variabelen. De onderzoeksperiode heeft een lengte van dertig jaar, beginnend in 1986, eindigend in 2015. Deze dertig jaar is vervolgens onderverdeeld in drie subperiodes van elk tien jaar. Er is onderzoek gedaan naar het dag-van-de-week effect, het weekend effect, het turn-of-the-month effect, het temperatuur effect en het neerslag effect.

Uit de resultaten blijkt dat in Noorwegen een dag-van-de-week effect wordt gevonden in de periode 1986-2005. In Australië en Nederland is geen significant dag-van-de-week effect gevonden. Het weekend effect treedt op in Nederland en Noorwegen voor de periode 1986-2005, waarna het in 2006 verdwijnt. In Australië is geen significant lager abnormaal rendement gevonden voor de maandag ten opzichte van de rest van de dagen van de week. Het turn-of-the-month effect is in 1986 tot en met 1995 in alle drie de landen aanwezig. In periode 2 louter in Australië en Noorwegen. In de periode 2006-2015 is het effect volledig verdwenen.

De weer anomalieën zijn niet duidelijk aanwezig in de drie landen. Alleen in Nederland is een significant hoger rendement voor extreem lage temperaturen en dagen dat er geen neerslag is geconstateerd. Wanneer kalender anomalieën gecontroleerd worden voor weersinvloeden, blijken geen significante verschillen op te treden.

Er kan geconcludeerd worden dat kalender anomalieën door de tijd heen verdwijnen. Voor geen enkele periode van 2006 tot en met 2015 worden de onderzochte anomalieën aangetroffen. Daarnaast nemen weer anomalieën geen robuuste plek in op aandelenmarkten in de drie landen. De voornaamste reden voor het verdwijnen van anomalieën op aandelenmarkten is dat publicaties van onderzoeken over deze fenomenen de beleggers informeren over abnormale rendementen. Daardoor wordt tegenwoordig op deze informatie ingespeeld.

Inhoudsopgave

Samenvatting	2
1. Introductie	4
2. Theoretisch raamwerk	6
2.1 <i>Efficiënte Markt Hypothese & CAP-model</i>	6
2.2 <i>Kalender anomalieën</i>	7
2.3 <i>Weer anomalieën</i>	11
3. Methodologie en data	14
3.1 <i>Methodologie</i>	14
3.2 <i>Data</i>	19
4. Resultaten	21
4.1 <i>Kalender anomalieën</i>	21
4.2 <i>Weer anomalieën</i>	24
5. Discussie en Conclusie	28
<i>Conclusie</i>	30
<i>Beperking onderzoek</i>	30
Bibliografie	31
Appendix	34

1. Introductie

Zo'n veertig jaar geleden werd door Fama (1970) geconstateerd dat aandelenmarkten gezien kunnen worden als efficiënte markten. Dit houdt in dat investeerders geen abnormale rendementen kunnen genereren. Deze constatering wordt in de loop van de tijd minder en minder geaccepteerd. Cross (1973) onderzocht de S&P Composite Stock Indexen en vond een systematisch lager aandelenrendement op maandag ten opzichte van de rest van de week. Hierdoor werden de bevindingen van Fama in 1970 in twijfel getrokken. De bevindingen van Cross spoorden andere onderzoekers aan om onderzoek te doen naar abnormale rendementen in aandelenmarkten. Zo werden verschillende kalender anomalieën ontdekt. Door onder andere Tversky & Kahneman (1981) werd de belegger gezien als een irrationeel persoon. Deze opvatting leidde tot onderzoek naar weer anomalieën. Weersinvloeden kunnen het gedrag van bijvoorbeeld beleggers beïnvloeden (Cao & Wei, 2005).

In deze scriptie wordt onderzocht of kalender en weer anomalieën robuust zijn door de tijd heen. Er is gebruik gemaakt van drie subperiodes om te kijken of de effecten toenemen, afnemen of zelfs verdwijnen. Dit wordt onderzocht in Australië, Nederland en Noorwegen. Door de tijd heen zijn verschillende onderzoeken verschenen over kalender en weer anomalieën. Echter, is er minder onderzoek gedaan naar de anomalieën door de tijd heen; of anomalieën robuust zijn of niet. Tevens wordt in deze scriptie onderzocht of kalender anomalieën, gecontroleerd voor weersinvloeden, andere resultaten opleveren dan eerdere onderzoeken waarin louter onderzoek is gedaan naar kalender anomalieën. De onderzoeksvraag luidt:

“ In hoeverre hebben kalender en weer anomalieën invloed op aandelenmarkten in Australië, Nederland en Noorwegen?”

Naast de theoretische relevantie zijn de resultaten praktisch toepasbaar voor beleggers. Beleggers maken gebruik van beschikbare informatie om zo in te spelen op aandelenmarkten. Door de tijd heen blijkt dat beschikbare informatie er toe heeft geleid dat kalender anomalieën afgenomen zijn. Met deze scriptie kunnen beleggers in

Australië, Nederland en Noorwegen beter inspelen op de markt, mede omdat er ook rekening wordt gehouden met weer anomalieën.

De bevindingen van deze thesis zijn terug te vinden in hoofdstuk 4. Alleen voor Noorwegen is een dag-van-de-week effect gevonden in periode 1 en 2. Het weekend effect is significant in periode 1 voor Nederland en Noorwegen. Het turn-of-the-month effect wordt in alle drie de landen geconstateerd in periode 1. Dit effect is in Australië en Noorwegen ook aanwezig in periode 2. In periode 3 is het effect in alle drie de landen verdwenen. Voor de weersinvloeden geldt dat alleen in periode 3 in Noorwegen temperatuur een significante invloed heeft op aandelenrendementen. Desalniettemin hebben extreme weersomstandigheden geen significante invloed. Voor Nederland geldt dat extreem lage temperaturen en neerslag voor hogere abnormale rendementen kunnen leiden. Ten slotte zijn de kalender anomalieën gecontroleerd voor weersinvloeden, wat geen significante verschillen doet optreden.

Deze scriptie is opgebouwd in vijf hoofdstukken. Allereerst zal hoofdstuk 2 het theoretische gedeelte beschrijven. Dit theoretisch raamwerk werkt als een fundamentele basis voor het onderzoek. Vervolgens zal in hoofdstuk 3 de methodologie en de data behandeld worden. In hoofdstuk 4 zullen de resultaten besproken worden. Daarnaast zal in hoofdstuk 5 de resultaten geanalyseerd worden en teruggekoppeld worden aan de literatuur. Tot slot volgt een conclusie.

Deze bachelor scriptie is een afsluiting van de bachelor Economie & Bedrijfseconomie aan de economische faculteit van de Erasmus Universiteit, Rotterdam.

2. Theoretisch raamwerk

2.1 Efficiënte Markt Hypothese & CAP-model

Efficiënte Markt Hypothese

In de jaren vijftig en zestig werd de "Efficient Market Hypothesis" (EMH) een belangrijk geaccepteerd concept in de rubriek van de "theory of the random walks" en de "rational expectations theory". Fama (1970) beweerde dat in een ideale markt prijzen nauwkeurige signalen bevatten voor de allocatie van middelen. Dit houdt in dat prijzen, onafhankelijk van de tijd, alle beschikbare informatie bevatten en de markt daarom efficiënt is. Hierbij wordt aangenomen dat het vergaren van informatie in prijzen niets kost (Grossman & Shiller, 1981; Fama, 1991). Daarnaast zal de markt nieuwe informatie direct verwerken. Het gevolg voor een belegger is dat geen enkele investeringsstrategie een structureel abnormaal rendement kan opleveren. Hierbij hoort de assumptie dat er rationaal gehandeld wordt. Irrationele handelingen door "noise traders" kunnen voor onverwachte koersschommelingen zorgen. Rationele beleggers: "arbitrageurs", zullen deze schommelingen vlakken naar de correcte prijs (Fama, 1970).

Capital Asset Pricing Model

Voordat het Capital Asset Pricing Model zijn intrede deed, werd onderzocht waar en wanneer de markt systematisch verkeerde prijzen genereerde. Of te wel, risico moest gedefinieerd worden. Voorafgaand aan het CAPM, was het Fischer (1966) die variantie voorschreef als maatstaaf voor economisch risico. Markowitz (1952, 1959) gebruikte deze variantie van (onverwachte) rendementen in zijn onderzoek naar portfolio diversificatie. Sharpe (1964) was degene die hierop voortborduurde en ontwikkelde daarmee het CAPM-model. In dit model wordt het verwachte rendement van een aandeel gedefinieerd als het risicovrije rendement plus het systematisch risico (Bèta) maal de risicopremie van de markt. Deze marktpremie is het verschil tussen het verwachte marktrendement en het risicovrije rendement. Het CAPM stelt de belegger in staat om een compensatie te krijgen voor het te lopen systematisch risico. Hierbij geldt dat een lage bèta staat voor een laag systematisch risico, wat leidt tot een lage risicopremie en vice versa.

De EMH en het CAPM zijn onlosmakelijk verbonden met elkaar. De EMH fungeert als het raamwerk, waar het CAPM fungeert als instrument. Jagannathan & Wang (1996) merkten daarentegen op dat het CAPM te abstract is voor de werkelijkheid. Het wordt gezien als inefficiënt vanwege het feit dat het model statisch is, terwijl de echte wereld dynamisch is. Daarnaast bekritisieren Fama & French (1993) het louter gebruiken van bèta als risicofactor. Ook is de arbitrageur vaak niet in staat om de prijs te corrigeren, vanwege irrationele beslissingen (bias¹). In Tabel 1 worden enkele biases weergegeven.

Tabel 1: Irrationeel gedrag

Auteur(s)	Jaartal	Irrationeel gedrag	Omschrijving
A. Tversky & D. Kahneman M. Abdellaoui	(1981) (2007)	Verliesaversie/framing	Meer waarde hechten aan verliezen dan aan winsten.
S.D. Campbell & S.A. Sharpe	(2009)	Referentie effect/ anchoring	Laten leiden door een niet relevant referentiekader.
S.J. Hoch & G.F. Loewenstein	(1991)	Tijd inconsistente keuzes	Kiezen voor aantrekkelijke korte termijn opties en uitstellen van lastige opties.

Verliesaversie is een irrationele handeling waarbij meer waarde wordt gehecht aan verliezen dan aan winsten. Dit verklaart waarom mensen het moeilijk vinden om bezittingen te verliezen en liever vermijden dan het kiezen voor het vergaren van bezittingen. Een voorbeeld van een referentie effect is het vormen van een prijsoordeel van een consument. Hierbij laat hij zich leiden door een "referentie prijs", in plaats van rationeel na te denken over de werkelijke prijs. Daarnaast kiezen mensen voor het uitstellen van moeilijke keuzes/verliezen en het innen van winsten op de korte termijn.

De evenwichtsmodellen en de "asset pricing models", waar risico de enige maatstaaf is voor de deviatie van rendementen, zijn niet in staat om de afwijkingen van de inefficiënte markt te verklaren. De zogeheten anomalieën stellen beleggers in staat om hierop in te spelen en abnormale rendementen te genereren.

2.2. Kalender anomalieën

Wanneer anomalieën afhankelijk zijn van de tijd worden zij kalender anomalieën genoemd.

¹ Er is sprake van een bias als externe factoren de uitkomsten negatief beïnvloeden.

Het bestaan van deze anomalieën toont aan dat op verschillende aandelenmarkten wereldwijd op bepaalde momenten abnormale rendementen te behalen valt voor beleggers.

Dag-van-de-week effect

Met het dag-van-de-week effect wordt eerst onderzocht of de vijf handelsdagen in de week al dan niet significant verschillen van nul. Met een test op gelijkheid van de coëfficiëntschattingen kan er een uitspraak gedaan worden of een dag-van-de-week effect bestaat. Het dag-van-de-week effect is onder andere onderzocht door Dubois & Louvet (1996). In een onderzoek in elf marktindices toonden zij aan dat voor negen indices een significant dag-van-de-week effect geldt. Uit de resultaten bleek dat er negatieve returns op maandagen verkregen werden en positieve returns op woensdagen en vrijdagen voor de Europese, Amerikaanse en Chinese aandelenmarkten.

Weekend effect

Cross (1973) publiceerde voor het eerst een onderzoek naar een dag-van-de-week effect. Hij vond voor de S&P Composite Stock Index een systematisch lager aandelenrendement op maandagen dan op de andere handelsdagen in de week. French (1980) onderzocht twee hypothesen: de "trading time" hypothese: elke handelsdag toont gemiddeld hetzelfde rendement, en de "calendar time" hypothese: met deze hypothese onderzocht hij of elke dag hetzelfde rendement liet zien. Beide hypothesen verwierp hij, waardoor hij aansloot bij de resultaten van Cross.

Jaffe & Westerfield (1985) toonden aan dat tijdens het onderzoeken van een weekend effect de volatiliteit van de rendementen op maandagen hoger is vergeleken met andere dagen in de week. French, Schwert & Stambaugh (1987) zochten naar de relatie van aandelenprijzen en volatiliteit. Hun resultaat liet zien dat aandelenrendementen negatief gecorreleerd zijn met veranderingen in volatiliteit. Er bestaan talloze motivaties voor het bestaan van het weekend effect:

Individuele beleggers' besluitvorming proces

Miller (1988) zocht als eerste een verklaring voor het weekend effect. Hij nam aan dat beleggers verkoopbeslissingen lastiger vinden dan koopbeslissingen, waardoor zij meer tijd

nodig hebben voor het verkopen van aandelen. Aangezien de opportunity kosten lager zijn in de weekenden dan doordeweeks stellen zij hun beslissingen uit tot na het weekend. Dit zorgt voor verkoopgedreven gedrag op maandagen door (individuele) beleggers. Dit leidt tot een lager rendement op maandagen ten opzichte van andere handelsdagen (Lakonishok & Maberly, 1990).

Bad news hypothese

Slecht nieuws wordt geassocieerd met lage rendementen. Dit soort nieuwe informatie is onwenselijk voor bedrijven. Zij vrezen namelijk voor verkoopbeslissingen, wat slecht is voor de beurskoers. Hierdoor geven zij deze informatie pas vrij in het weekend. Dit zet de (individuele) belegger aan tot verkoopbeslissingen op maandag, wat kan leiden tot een lagere koers op maandag (Fishe, Gosnell, & Lasser, 1993).

Turn-of-the-month effect

Naast dagelijkse en wekelijkse anomalieën is het turn-of-the-month effect een maandelijkse afwijking. Onder andere Lakonishok & Smidt (1988) vonden in de U.S. dat de laatste dag van de maand en de eerste drie dagen van de opvolgende maand een even hoog cumulatief rendement lieten zien als de rest van de maand. Kunkel, Compton & Beyer (2003) toonden aan dat 87% van de maandelijkse rendementen zich voordoet in de vier dagen (-1 ; +3) rondom de maandwisseling in vijftien onderzochte markten.

Relatief grote beschikbaarheid over cash hypothese

De beste verklaring voor het bestaan van een turn-of-the-month effect werd gegeven door Ogden (1987). Doordat relatief veel geld beschikbaar is voor (individuele) beleggers door allerlei betalingen aan het eind van de maand, zoals maandelijks loon en dividenduitkeringen, wordt het koopgedrag gestimuleerd rondom de maandwisseling. Door een stijgende instroom van het kapitaal op de markt kunnen er abnormale rendementen behaald worden.

Kalender anomalieën in deze tijd

Al vanaf de jaren zeventig tonen onderzoeken aan dat er afwijkingen bestaan in markttrendementen. Door deze nieuwe informatie is er derhalve onderzoek gedaan naar het continueringsproces van deze anomalieën. Zeker in het laatste decennium tonen publicaties aan dat deze kalender anomalieën afzwakken of zelfs helemaal verdwijnen. Zo toonde Van der Sar (2011) aan dat beleggers met behulp van bestaande onderzoeken over dit fenomeen nu rekening houden met deze anomalieën, waardoor er op ingespeeld kan worden. Dit kan abnormale rendementen doen afzwakken.

Dag-van-de-week effect

Steeley (2001) en Kamath & Chusanachoti (2002) toonden in Korea en de United Kingdom aan dat het dag-van-de-week effect begon te verdwijnen in de jaren negentig. Een verklaring daarvoor is dat de markt efficiënter wordt door de tijd heen. Doordat de informatie over dit effect op de markt komt, kan de markt hierop inspelen, waardoor deze afwijking afzwakt in recentere periodes. Kohers , Kohers , Pandey , & Kohers (2004) bouwden hierop voort. Door middel van een onderzoek in de grootste aandelenmarkten ter wereld en een periode van 22 jaar (1980-2002) in subperiodes in te delen kwamen zij tot de conclusie dat het effect in de jaren tachtig zichtbaar was, maar in de jaren negentig verdween.

Weekend effect

Marquering, Nisser & Valla (2006) gaven inzicht in het verdwijnen van het weekend effect door een dynamische analyse over de periode 1960-2003 in de U.S te hanteren. Hun verklaring kwam overeen met voorgaande verklaringen. Het bewustzijn van anomalieën door beleggers zwakten abnormale rendementen af. Daarnaast gaf Fortune (1999) kritiek op eerdere onderzoeken waarin uitgekeerde dividenden niet meegenomen werden in het berekenen van returns². Dit zou kunnen leiden tot een bias. Dividenden worden vaak uitgekeerd op maandag, waardoor de koers zich naar beneden aanpast. Dit geeft een negatief effect op een maandag.

² dividend exclusion hypothes: het berekenen van rendementen, zonder dividenduitkeringen mee te nemen kan leiden tot een bias.

Turn-of-the-month effect

Na het benoemen van de dagelijkse en wekelijkse anomalieën lijkt het op een toenadering naar de EMH. Dit geldt niet voor het turn-of-the-month effect. Recente onderzoeken tonen nog steeds aan dat het effect bestaat. Echter blijkt, dat het niet meer strikt over de dagen -1 t/m +3 gaat zoals in de onderzoeken van Lakonishok & Smidt (1988) en Van der Sar (2003). Van der Sar gaf al aan dat het effect zou kunnen verschuiven naar -2 of -3. Liu (2013) onderzocht in de S&P 500 in de periode 2001-2011 naar dit effect en vond dat er een significant effect was in de periode -4;+2, en geen significant effect voor -1;+4.

2.3. Weer anomalieën

Naast kalender anomalieën is decennia lang onderzoek gedaan naar de relatie tussen aandelenrendementen en het weer. Dit staat bekend als weer anomalieën. Verschillende onderzoeken in de psychologie tonen aan dat weer variabelen (o.a. temperatuur, neerslag, zonuren en windkracht) het humeur van mensen beïnvloeden (Moos, 1976; Sanders & Brizzolara, 1982). Het beïnvloeden van het humeur heeft invloed op het gedrag van mensen, wat invloed kan hebben op beleggingspatronen en aandelenrendementen (Chang, Chen, Chou, & Lin, 2008). Howarth & Hoffman (1984) deden onderzoek naar verschillende weer variabelen en vonden dat de temperatuur, neerslag en zonuren significant het meeste invloed hadden op het beslissingsproces. Aangezien neerslag en zonuren elkaar uitsluiten en zonuren en de temperatuur sterk gecorreleerd zijn, wordt er in dit onderzoek gekeken naar de relatie tussen aandelenrendementen en de temperatuur & neerslag.

Temperatuur anomalie

Cao & Wei (2005) onderzochten de temperatuur anomalie in negen internationale aandelenmarkten, waaronder Australië, in de periode 1962-2001. Uit de resultaten concludeerden zij dat lage temperaturen tot agressie kan leiden en hoge temperaturen agressie en onverschilligheid teweeg kan brengen onder beleggers. Door eerdere onderzoeken, o.a. van Bell & Baron (1976), associeerden Cao & Wei lagere temperaturen met hogere aandelenrendementen door agressief risico-nemende beleggers. Daarnaast

kunnen hogere temperaturen leiden tot hogere rendementen (agressie) of juist lagere rendementen (onverschilligheid). Hoe hoog de rendementen daadwerkelijk zijn hangt af van de samenhang tussen agressie en onverschilligheid. Dit staat in lijn met het onderzoek van Bouman & Jacobsen (2002): "Sell in May and go away"³. In de maanden mei tot en met oktober verschilden de aandelenrendementen niet significant van nul, of ze waren zelfs negatief. In de rest van het jaar waren de rendementen juist hoog. De hoge temperaturen in de zomermaanden kunnen dus lagere rendementen opleveren.

Cao & Wei concludeerden dat er een significante negatieve correlatie bestaat tussen aandelenrendementen en de temperatuur over de hele temperatuurschaal, vanwege het overheersen van onverschilligheid tijdens hoge temperaturen.

Desondanks ziet niet iedereen de temperatuur als oorzaak van de hoogte van aandelenrendementen. Garrett, Kamstra & Kramer (2005) gaven kritiek op onderzoeken waarbij dagelijkse data is gebruikt, zoals in het onderzoek van Cao & Wei. Dagelijkse data zou namelijk rumoeriger zijn⁴ dan wekelijkse of maandelijkse data, waardoor er geen goede uitspraak over een lang termijn effect kan worden gedaan. Jacobsen & Marquering (2008) waren het eens met het onderzoek van Garrett et al., en concludeerden dat er geen significant causaal effect bestaat tussen weer variabelen en rendementen.

Regen anomalie

Voor het onderzoeken van een regen anomalie wordt door menig onderzoeker de 'bewolking' variabele gebruikt. Zo gebruikte Saunders (1993) drie bewolkingscategorieën (0-30, 40-70, 80-100 % bewolking) voor het onderzoeken van de invloed van bewolking op de aandelen in New York van de periode 1927-1989. Uit dit onderzoek bleek dat het gemiddelde rendement significant hoger was voor 0-20% bewolking dan 100% bewolking. Voor het verklaren van lagere rendementen tijdens neerslag/bewolking⁵ verwees Saunders naar het onderzoek van Sanders & Brizzolara (1982). Hieruit blijkt dat grote regenval

³ Lagere rendementen in de zomer/herfst dan in de winter/lente.

⁴ Grote volatiliteit, scheefheid en overtollige kurtosis.

⁵ Regenval en bewolking zijn sterk met elkaar gecorreleerd.

negatief gecorreleerd is aan de kracht van de mens (-.82), opgetogenheid (-.56) en sociale genegenheid (-.76).

Hirshleifer & Shumway (2003) onderzochten in 26 markten, waaronder de beurs van Amsterdam en Sydney, en vonden geen significant effect van neerslag op aandelenrendementen in de periode 1982-1997 nadat er gecontroleerd was voor de impact van zonuren. Gerlach (2007) onderzocht temperatuur en regen effecten door het splitsen van twee subperiodes (1980-1991, 1992-2003) in de S&P 500. Uit de resultaten kwam naar voren dat voor beide perioden de effecten significant negatief gecorreleerd zijn.

Door de tijd heen zijn verschillende publicaties verschenen over het bestaan van deze anomalieën. Daarentegen is minder onderzoek gedaan naar het verdwijnen van kalender en weer anomalieën en de samenhang tussen kalender en weer anomalieën. Deze paper tracht een aanvulling te geven op de bestaande literatuur door voor Australië, Nederland en Noorwegen te onderzoeken of kalender en weer anomalieën al dan niet verdwenen zijn door de tijd heen of sterker aanwezig waren in eerdere periodes. Er wordt gebruik gemaakt van drie subperiodes: 1986-1995, 1996-2005 en 2006-2015.

Tabel 2: Literatuurlijst onderzochte kalender en weer anomalieën.

Auteur(s)	Anomalie	Land	Onderzoekperiode	Conclusie
(Cadsby & Ratner, 1992)	Turn-of-the-month effect	Australië	1980-1989	Significant aanwezig
(Kohers , Kohers , Pandey , & Kohers, 2004)	Dag-van-de-week effect	Australië & Nederland	1980-2002	Verdwijning van het effect in beide landen.
(Goetzmann & Zhu, 2005)	Bewolking anomalie	Amerika	1991-1996	Geen significant effect
(Dowling & Lucey, 2008)	Temperatuur anomalie	37 landen, waaronder NL	1994-2004	In NL geen significant effect
(Tong, 2000)	Weekend-effect	32 landen, waaronder Noorwegen	≈1962 - 1995	Sign. negatief maandag rendement.

3. Methodologie en data

3.1. Methodologie

Om te onderzoeken of de anomalieën aanwezig zijn, wordt gebruik gemaakt van de procentuele verandering van de rendementen op dag t ten opzichte van dag $t-1$. De formule voor het berekenen van de dagrendementen wordt hieronder weergegeven:

$$R_{log,t} = \log\left(\frac{R_t}{R_{t-1}}\right) * 100\% \quad (2.1)$$

$R_{log,t}$ = rendement op dag t

R_t = de waarde van de slotkoers op dag t

R_{t-1} = de waarde van de slotkoers op dag $t-1$

Dag-van-de-week effect

Het dag-van-de-week effect onderzoekt of de vijf handelsdagen significant van elkaar verschillen. Dit effect kan onderzocht worden aan de hand van de volgende dummyregressie zonder constante:

$$R_t = A_{Ma}D_{Ma} + A_{Di}D_{Di} + A_{Wo}D_{Wo} + A_{Do}D_{Do} + A_{Vr}D_{Vr} + \varepsilon \quad (2.2)$$

R_t = rendement op dag t

A_{ma} = het gemiddelde rendement op maandag

D_{ma} = Dummy met waarde 1 op maandag en 0 op de overige handelsdagen

Met behulp van de dummyregressie geven de bijbehorende t-waarden aan of de dagrendementen significant verschillen van nul. Vervolgens wordt een Wald test uitgevoerd om te testen op gelijkheid van de coëfficiëntschattingen. Aan de hand van de Wald test kan een uitspraak gedaan worden of een dag-van-de-week effect optreedt. Hierbij is de H_0 :

coëfficiëntschattingen zijn gelijk aan elkaar. Deze nulhypothese kan verworpen worden als de p-waarde kleiner is dan het significantieniveau⁶.

Weekend effect

Met het weekend effect wordt er getest of de rendementen op maandag significant lager zijn dan op de overige handelsdagen. Dit wordt getest aan de hand van de volgende dummyregressie met constante:

$$R_t = A_0 + A_1 D_{Ma} + \varepsilon \quad (2.3)$$

A_0 = het gemiddelde dagrendement van dinsdag tot en met vrijdag

$A_0 + A_1$ = het gemiddelde dagrendement van maandag

A_1 = het verschil rendement tussen maandag en de overige handelsdagen

D_{ma} = Dummy met waarde 1 op maandag en 0 op de overige handelsdagen

De bijbehorende t-waarde van A_1 geeft aan of de maandag verschilt ten opzichte van dinsdag tot en met vrijdag, en geeft aan of er een weekend effect optreedt of niet. Hierbij is de H_0 : rendement op maandag is gelijk aan rendement op dinsdag t/m vrijdag.

Turn-of-the-Month effect

Met de wisseling van de maand effect wordt verstaan dat het rendement rond de wisseling significant hoger is dan de rest van de dagen in de maand. Door de tijd heen tonen onderzoeken aan dat significante dagen met hoge rendementen rondom de wisseling kunnen verschillen. Er wordt onderzocht of de dagen -1 tot en met +3 significante hoge rendementen laten zien, net zoals in het onderzoek van (Lakonishok & Smidt, 1988), met behulp van de volgende formule:

$$R_t = A_0 + A_1 D_w + \varepsilon \quad (2.4)$$

A_0 = het rendement van de dagen buiten de wisseling van de maand

⁶ Geldt in het vervolg voor elke nulhypothese

$A_0 + A_1 =$ het rendement van de dagen rondom de wisseling van de maand

$D_w =$ de dummy voor de dagen rondom de wisseling van de maand. Geeft een 1 voor de dagen -1 tot en met +3 en een 0 voor de andere dagen van de maand

De bijbehorende t-waarde van A_1 geeft aan of er sprake is van een turn-of-the-Month effect. Hierbij is de H_0 : rendement op dagen rondom de wisseling v/d maand is gelijk aan het rendement op de rest van de dagen van de maand.

Weer anomalieën

Voor het onderzoeken van het temperatuur en neerslag effect is gebruik gemaakt van regressie analyses waarin beide variabelen in de regressie voorkomen. Vooraf wordt door middel van een correlatiematrix gecontroleerd op multicollineariteit tussen de gemiddelde temperatuur en de neerslag. Er is sprake van multicollineariteit als de correlatie tussen beide variabelen hoger is dan 0.8 (Pallant, 2013). Aanwezigheid van multicollineariteit wordt vervolgens opgelost door middel van het verwijderen van een verklarende variabele.

De gemiddelde temperatuur is berekend aan de hand van de maximum temperatuur en minimum temperatuur op een dag. Dit wordt per dag opgeteld en gedeeld door twee (Cao & Wei, 2005).

Door middel van een OLS regressie analyse kan er onderzocht worden in welke mate de temperatuur en neerslag invloed uitoefenen op het rendement. Dit wordt onderzocht aan de hand van de volgende regressie met constante:

$$R_t = A_0 + A_1 Temp + A_2 PRCP + \varepsilon \quad (2.5)$$

$A_1 Temp =$ de invloed van de gemiddelde temperatuur op het dagrendement

$A_2 PRCP =$ de invloed van de neerslag op het dagrendement

H_0 : gemiddelde temperatuur en neerslag hebben geen invloed op het dagrendement.

Vervolgens is onderzocht of extreem weer significant invloed heeft op het dagrendement. Aan de hand van extreme temperaturen en extreme neerslag is de volgende hypothese

onderzocht: H_0 : extreme temperaturen en extreme neerslag hebben geen invloed op het dagrendement. Hiervoor is gebruik gemaakt van een dummyregressie met een constante.

$$R_t = A_0 + A_1 D_t + A_2 D_n + \varepsilon \quad (2.6)$$

A_0 = het rendement op dagen zonder extreem weer

$A_0 + A_1$ = het rendement op dagen met extreme temperaturen

$A_0 + A_2$ = het rendement op dagen met extreme neerslag

D_t = de dummy voor dagen dat er extreme temperaturen zijn. Geeft een 1 voor de dagen waarop de 10% laagste temperaturen en de 10% hoogste temperaturen gemeten worden

D_n = de dummy voor dagen dat er extreme neerslag valt. Geeft een 1 voor de dagen dat $PRCP > 0.70$

Om te kijken of extreem lage temperaturen samengaan met positieve abnormale rendementen en extreem hoge temperaturen samengaan met positieve of negatieve abnormale rendementen wordt een dummyregressie uitgevoerd. In deze regressie wordt ook gecontroleerd voor dagen dat geen regen of wel regen valt. Zo kan een uitspraak gedaan worden of er een verschil optreedt tussen rendementen op dagen dat het regent en dagen dat het droog blijft.

$$R_t = A_0 + A_1 D_l + A_2 D_h + A_3 D_r + \varepsilon \quad (2.7)$$

$A_0 + A_1$ = het rendement op dagen met extreem lage temperaturen

$A_0 + A_2$ = het rendement op dagen met extreem hoge temperaturen

$A_0 + A_3$ = het rendement op dagen met neerslag

D_l = de dummy voor dagen dat er extreem lage temperaturen zijn. Geeft een 1 voor de dagen waarop de 10% laagste temperaturen gemeten worden

D_h = de dummy voor dagen dat er extreem hoge temperaturen zijn. Geeft een 1 voor de dagen waarop de 10% hoogste temperaturen gemeten worden

D_r = de dummy voor dagen dat er neerslag gemeten worden. Geeft een 1 voor de dagen waarop er neerslag gemeten wordt

Ook zijn de kalender anomalieën gecontroleerd voor weersinvloeden. Een regressie waarin het weekend effect, het turn-of-the-month effect de temperatuur en de neerslag worden

meegenomen toont aan of significante verschillen optreden (Kamstra, Kramer, & Lev, 2003). De afhankelijke variabele is hierbij het dagrendement.

$$R_t = A_0 + A_1 D_{Ma} + A_2 D_w + A_3 Temp + A_4 PRCP + \varepsilon \quad (2.8)$$

A_1 = het verschil rendement tussen maandag en de overige handelsdagen

A_2 = het verschil rendement tussen de dagen rondom de wisseling van de maand en de overige dagen van de maand

A_3 Temp= de invloed van de gemiddelde temperatuur op het dagrendement

A_4 PRCP= de invloed van de neerslag op het dagrendement

D_{ma} = Dummy met waarde 1 op maandag en 0 op de overige handelsdagen

D_w = de dummy voor de dagen rondom de wisseling van de maand. Geeft een 1 voor de dagen -1 tot en met +3 en een 0 voor de andere dagen van de maand

De resultaten van formule (2.8) worden vergeleken met resultaten van formule (2.3) en (2.4) om te onderzoeken of er verschillen optreden door rekening te houden met weer variabelen.

Seriecorrelatie

Een tweede assumptie die gemaakt wordt met betrekking tot de OLS methode is dat seriecorrelatie niet aanwezig is. Wanneer wel sprake is van seriecorrelatie betekent dit dat de residuen aan elkaar gecorreleerd zijn. Dit kan leiden tot inefficiënte coëfficiënten. Aan de hand van de Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test wordt getest voor seriecorrelatie. Wanneer het significant aanwezig is, wordt hiervoor gecorrigeerd met behulp van de Newey-West test (Brooks, 2014).

Homoskedasticiteit

Voor het onderzoeken van de anomalieën worden de regressies gemaakt aan de hand van Ordinary Least Squares methode (OLS). Een van de assumpties houdt in dat er sprake moet zijn van homoskedasticiteit. Dit houdt in dat de variantie van de residuen constant is door de tijd heen. Wanneer hier geen sprake van is, is er sprake van heteroskedasticiteit. Dit kan er toe leiden dat de coëfficiëntschattingen inefficiënt zijn en dus een verkeerd beeld weergeven. Indien sprake is van heteroskedasticiteit wordt dit gecorrigeerd met behulp van

de White-test. Wanneer sprake is van en heteroskedasticiteit en seriecorrelatie wordt de Newey-West test gebruikt (Brooks, 2014).

3.2. Data

De onderzoeksperiode begint op 1 januari 1986 en eindigt op 31 december 2015. Om te onderzoeken of de anomalieën verdwijnen door de tijd heen, is gebruik gemaakt van drie subperiodes van elk tien jaar: 01-01-1986 tot en met 31-12-1995, 01-01-1996 tot en met 31-12-2005 en 01-01-2006 tot en met 31-12-2015. Er wordt gebruik gemaakt van de totale markt return indices van de landen Australië, Nederland en Noorwegen. Deze drie indices zijn gekozen omdat zij hun oorsprong kennen in verschillende klimaten. Dit maakt het voor het onderzoeken van weer anomalieën interessant. Met behulp van Datastream zijn de dagelijkse slotkoersen van deze indices verkregen.

Het gebruik van totale markt return indices houdt in dat in dit onderzoek rekening wordt gehouden met uitgekeerde dividenden. Op dagen dat dividend wordt uitgekeerd zullen de aandelenkoersen zich aanpassen naar een lagere koerswaarde. Met behulp van deze herbeleggingsindices wordt het uitgekeerde dividend "herbelegd", waardoor voor de aanpassing gecorrigeerd wordt.

Voor de weer anomalieën is data opgehaald via de National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA). Dagelijkse minimum en maximum temperaturen in Fahrenheit en dagelijkse neerslag in inches zijn opgehaald voor de steden waarin de beurzen van de onderzochte landen zich bevinden. Vervolgens zijn criteria opgesteld omtrent extreme temperaturen en extreme neerslag, wat per land verschilt. Zo kan er onderzocht worden of extreme weersomstandigheden invloed hebben op rendementen.

Na het ophalen van de data zijn de dagen dat de beurzen gesloten zijn verwijderd uit de onderzoeksperiode. Wanneer deze gesloten dagen niet uit de sample verwijderd worden kan de data een vertekenend beeld geven. Op dagen dat de beurs gesloten is, zijn de behaalde rendementen gelijk aan nul procent, waardoor het toevoegen van gesloten dagen

een toenadering naar 0% veroorzaakt, wat niet de werkelijkheid schetst. De feestdagen en de weekenden zijn daarom verwijderd en worden niet meegenomen in de sample. Het verwijderen van de feestdagen wordt beschreven in Tabel A in de appendix.

Vervolgens is de data geanalyseerd door te kijken naar extreme waarden (outliers). Extreme waarden kunnen een dermate grote invloed hebben op de resultaten, waardoor foute conclusies getrokken kunnen worden. Daarom is hiervoor gecorrigeerd door middel van winsorising. Dit houdt in dat de laagste 2.5% waarden en de hoogste 2.5% waarden (meer dan drie keer de standaardafwijking) worden vervangen door de grenswaarde.

In onderstaande Tabel 3 worden de beschrijvende statistieken van de Rlog, de temperaturen en de neerslag weergegeven. Voor Australië geldt dat de gemiddelde procentuele verandering van dagrendementen 0.042 is. De maximum temperatuur die gemeten is, is 92.5 Fahrenheit. De minimum temperatuur is 25 Fahrenheit. Daarnaast zijn de statistieken voor neerslag weergegeven. Voor de Rlog, temperatuur en neerslag zijn ook de standaard afwijking en de skewness en kurtosis weergegeven. Voor Nederland en Noorwegen geldt hetzelfde.

Tabel 3: beschrijvende statistieken

	Australië			Nederland			Noorwegen		
	Rlog	Temp	PRCP	Rlog	Temp	PRCP	Rlog	Temp	PRCP
Mean	0.042	65.361	0.128	0.028	50.774	0.094	0.030	44.764	0.061
Median	0.056	65.500	0.000	0.071	51.000	0.010	0.074	44.500	0.000
Maximum	6.156	92.500	5.930	9.323	80.000	2.040	10.465	78.000	2.250
Minimum	-8.658	25.000	0.000	-11.020	10.500	0.000	-11.307	-0.500	0.000
Std. Dev	0.990	7.504	0.387	1.169	10.982	0.184	1.307	14.714	0.157
Skewness	-0.526	0.011	6.039	-0.424	-0.207	3.413	-0.576	-0.162	4.782
Kurtosis	9.790	2.752	53.505	10.916	2.620	19.683	10.972	2.271	36.008

4.Resultaten

4.1. Kalender anomalieën

Dag-van-de-week effect

Voor het onderzoeken van het dag-van-de-week effect is er aan de hand van formule (2.2) onderzocht of de vijf handelsdagen in de week significant verschillen van nul. Dit wordt weergegeven in Tabel 4.

In periode 1 wordt een significant negatief rendement van -0.155 op maandag gevonden in Noorwegen op een 5%-significantieniveau. Daarnaast bestaat in periode 1 een significant positief rendement op woensdag en donderdag voor Australië en Nederland op een 5%-significantieniveau. Ten slotte is in periode 1 een significant positief rendement gevonden op vrijdag in Australië en op een 1%-significantieniveau in Noorwegen.

In periode 2 is er louter in Australië een significant positief rendement te behalen op dinsdag en op vrijdag in Noorwegen. Laatst genoemde, -131, is zelfs op een 1%-significantieniveau aanwezig. In periode 3 zijn geen significante resultaten gevonden, wat betekent dat geen dagen significant van nul verschillen.

In Tabel 5 is getest door middel van een Wald test of de dagen significant van elkaar verschillen. Hieruit kan geconcludeerd worden of een dag-van-de-week effect aanwezig is. Er wordt in Australië in alle drie de periodes geen significant dag-van-de-week effect gevonden. Er is een dag-van-de-week effect gevonden in Noorwegen in periode 1 op een 1%-significantieniveau met een F-waarde van 4.850 en in periode 2 op een 5%-significantieniveau. Voor de belegger betekent een dag-van-de-week effect een kans om abnormale rendementen te behalen. Tegenwoordig is deze kans in geen van de drie landen meer aanwezig.

Tabel 4: Dag-van-de-week verschillen, ten opzichte van nul.

Dag	Periode	Australie	Nederland	Noorwegen
Maandag	periode 1	-0.004	-0.039	-0.155**
	periode 2	0.044	0.078	0.064
	Periode 3	-0.011	-0.005	-0.062
dinsdag	periode 1	0.046	0.058	-0.001
	periode 2	0.069**	0.056	0.017
	Periode 3	-0.005	0.017	0.005
woensdag	periode 1	0.092**	0.096**	0.079
	periode 2	0.055	-0.025	-0.084
	Periode 3	0.060	0.042	0.029
donderdag	periode 1	0.093**	0.073**	0.102*
	periode 2	0.032	-0.022	0.081
	Periode 3	0.039	0.014	0.032
vrijdag	periode 1	0.095**	0.027	0.146***
	periode 2	0.020	0.083	0.131***
	Periode 3	-0.006	-0.035	0.065

Interpretatie:

- Formule: $R_t = A_{Ma}D_{Ma} + A_{Di}D_{Di} + A_{Wo}D_{Wo} + A_{Do}D_{Do} + A_{Vr}D_{Vr} + \varepsilon$
- Rendementen zijn in percentage punten
- P-waarde <0.1*, P-waarde <0.05**, P-waarde <0.01***

Tabel 5: Dag-van-de-week effect

Periode	Australie	Nederland	Noorwegen
periode 1	0.815	1.918*	4.850***
periode 2	0.303	1.046	2.626**
periode 3	0.430	0.273	0.450

Interpretatie:

- De Wald test geeft de F-waarden weer
- P-waarde <0.1*, P-waarde <0.05**, P-waarde <0.01***

Weekend effect

Het onderzoeken van een weekend effect geeft aan of een significant verschil bestaat tussen de rendementen op maandag ten opzichte van de rest van de dagen in de week. Uit Tabel 6 blijkt dat in Nederland (5%-significantieniveau) en Noorwegen(1%-significantieniveau) in periode 1 een significant negatief rendement wordt behaald op maandag. Daarnaast geldt voor elk land een significant positief rendement op de rest van de dagen van de week in periode 1 op een 1%-significantieniveau. In periode 2 is alleen een positief rendement te

behalen op dinsdag tot en met vrijdag in Australië. In periode 3 is het weekend effect in elk land volledig verdwenen.

Er kan geconcludeerd worden dat het weekend effect geen significante invloed meer heeft op de drie aandelenmarkten, waardoor de belegger niet in staat is om abnormale rendementen te behalen dankzij dit fenomeen.

Tabel 6: Weekend effect

Periode	Australie		Nederland		Noorwegen	
	maandag	rest v/d week	maandag	rest v/d week	maandag	rest v/d week
periode 1	-0.086	0.082***	-0.103**	0.064***	-0.237***	0.082***
periode 2	0.000	0.044**	0.055	0.023	0.029	0.035
periode 3	-0.033	0.022	-0.015	0.010	-0.094	0.033

Interpretatie:

- Formule: $R_t = A_0 + A_1 D_{Ma} + \varepsilon$
- Rendementen zijn in percentage punten
- P-waarde <0.1*, P-waarde <0.05**, P-waarde <0.01***

Turn-of-the-month effect

Aan de hand van formule (2.4) is onderzocht of een significant positief rendement te behalen valt op de laatste dag van de maand en de eerste drie dagen van de eerstvolgende maand. In Tabel 7 geven de dagen -1 t/m +3 de rendementen weer van deze bovengenoemde dagen. Daarnaast wordt het rendement van de rest van de maand weergegeven. Hieruit blijkt dat een turn-of-the-month effect bestaat op een 5%-significantieniveau in periode 1 van alle drie de landen. Daarnaast treedt het effect op in periode 2 op een 1%-significantieniveau in Australië en Noorwegen. In periode 3 is het turn-of-the-month effect volledig verdwenen op de dagen -1 tot en met +3 in alle drie de landen.

Tabel 7: turn-of-the-month effect

	Australie		Nederland		Noorwegen	
	-1 t/m +3	rest v/d maand	-1 t/m +3	rest v/d maand	-1 t/m +3	rest v/d maand
periode 1	0.120**	0.044*	0.112**	0.025	0.132**	0.012
periode 2	0.098***	0.026	0.1276*	0.012	0.170***	0.010
periode 3	0.029	0.010	0.057	-0.003	0.077	0.000

Interpretatie:

- Formule: $R_t = A_0 + A_1 D_w + \varepsilon$
- Rendementen zijn in percentage punten

- c. P-waarde <0.1*, P-waarde <0.05**, P-waarde <0.01***

Uit onderzoeken van onder andere Van der Sar (2003) blijkt dat de abnormale rendementen kunnen verschuiven naar andere dagen rondom de maandwisseling. Het zou kunnen verplaatsen naar -2 en -3. De verschuiving kan een verklaring zijn voor het verdwijnen van het turn-of-the-month effect op de dagen -1 t/m +3 voor Australië, Nederland en Noorwegen.

4.2. Weer anomalieën

Voor het uitvoeren van de regressies is gecontroleerd op multicollineariteit tussen de gemiddelde temperatuur en de neerslag. In de appendix is dit in Tabel B terug te vinden. Hieruit blijkt dat er geen sprake is van multicollineariteit tussen de onafhankelijke variabelen.

Met behulp van formule (2.5) is onderzocht wat voor invloed de temperatuur en neerslag hebben op het dagrendement. Uit Tabel 8 komt naar voren dat neerslag in geen enkel land en geen enkele periode een significante invloed heeft. Daarnaast heeft de temperatuur geen invloed op het dagrendement in Australië. In Noorwegen is op een 5%-significantieniveau een negatief verband tussen de temperatuur en het dagrendement voor periode 3 bevonden. Voor periode 3 houdt dit in dat een stijging van de temperatuur met 1% een daling van -0.004 veroorzaakt van het dagrendement.

Tabel 8: Invloed van temperatuur en neerslag op het dagrendement

	Australie		Nederland		Noorwegen	
	temperatuur	neerslag	temperatuur	neerslag	temperatuur	neerslag
periode 1	0.000	0.028	-0.002	0.011	-0.001	-0.014
periode 2	-0.001	-0.034	-0.004*	-0.123	-0.003*	-0.141
periode 3	0.004	0.077	-0.004*	0.004	-0.004**	0.006

Interpretatie:

- Formule: $R_t = A_0 + A_1Temp + A_2PRCP + \varepsilon$
- De regressie geeft het verband tussen rendement en temperatuur/neerslag
- P-waarde <0.1*, P-waarde <0.05**, P-waarde <0.01***

Vervolgens is onderzocht of extreme temperaturen: de 10% laagste en 10% hoogste temperaturen, en extreme neerslag: PRCP>0.7 een significant effect teweeg brengen op aandelenrendementen. Met behulp van formule (2.6) blijkt uit tabel 9 dat voor Australië extreme temperaturen een negatief verband hebben met aandelenrendementen. Echter is dit niet significant. Voor Nederland en Noorwegen geldt hetzelfde; extreme temperaturen en extreme neerslag hebben geen significante invloed op aandelenrendementen door de tijd heen.

Tabel 9: Extreme weersinvloeden

	Australië		Nederland		Noorwegen	
	extreme temperaturen	extreme neerslag	extreme temperaturen	extreme neerslag	extreme temperaturen	extreme neerslag
periode 1	-0.052	-0.067	0.052	0.192	0.056	0.051
periode 2	-0.021	0.010	0.050	-0.171	0.062	-0.043
periode 3	-0.015	0.060	0.076	0.002	-0.052	0.165

Interpretatie:

- Formule: $R_t = A_0 + A_1 D_t + A_2 D_n + \varepsilon$
- De regressie geeft het verband tussen rendement en extreme weersinvloeden
- P-waarde <0.1*, P-waarde <0.05**, P-waarde <0.01***

Na het onderzoeken van extreme weersinvloeden is een onderscheid gemaakt in extreem hoge en extreem lage temperaturen. Daarnaast is neerslag groter dan nul meegenomen in formule (2.7). In tabel 10 staan de resultaten. Voor periode 3 in Nederland geldt dat extreme lage temperaturen een hoger abnormaal rendement teweegbrengen (0.216) op een 5%-significantieniveau. Daarnaast zorgt neerslag in periode 2 in Nederland voor een significant lager abnormaal rendement (-0.135) op een 1%-significantieniveau. In Australië en Noorwegen hebben extreem hoge/lage temperaturen en extreme neerslag geen significant effect (op een 1%- en 5%-significantieniveau). In deze twee landen zijn onder extreme weersomstandigheden geen abnormale rendementen te behalen.

Tabel 10: Extreem koude en warme temperaturen plus neerslag>0

	Australië			Nederland			Noorwegen		
	Temp laag	Temp hoog	Neerslag>0	Temp laag	Temp hoog	Neerslag>0	Temp laag	Temp hoog	Neerslag>0
Periode 1	-0.004	-0.072*	-0.023	0.078	0.015	0.001	0.073	-0.002	-0.088
Periode 2	-0.005	-0.034	0.025	0.005	0.036	-0.135***	0.134*	-0.007	-0.050
Periode 3	-0.024	-0.010	-0.020	0.216**	-0.047	-0.011	0.075	-0.174*	-0.115*

Interpretatie:

- Formule: $R_t = A_0 + A_1D_l + A_2D_h + A_3D_r + \varepsilon$
- De regressie geeft het verband tussen rendement en extreme weersinvloeden
- P-waarde <0.1*, P-waarde <0.05**, P-waarde <0.01***

Om kalender anomalieën te controleren voor weersinvloeden is aan de hand van formule (2.8) het maandag effect en het turn-of-the-month effect gecontroleerd voor temperaturen en neerslag. Tabel 11 geeft hiervan de resultaten weer. In vergelijking met Tabel 6: weekend effect zijn de resultaten onder invloed van het weer niet significant veranderd. Het abnormale rendement op maandag in periode 1 in Noorwegen is -0.001 afgenomen. In vergelijking met Tabel 7: turn-of-the-month effect zijn de significante invloeden in periode 1 en 2 van Australië beiden met 0.001 toegenomen. In Nederland is dit in periode 1 met 0.001 afgenomen. Noorwegen kent dezelfde invloed van het weer als Australië. Het turn-of-the-month effect is in periode 1 en 2 met 0.001 toegenomen.

Uit de resultaten kan geconcludeerd worden dat er geen grote verschillen optreden wanneer gecontroleerd wordt voor temperaturen en neerslag.

Tabel 11: Kalender anomalieën, gecontroleerd voor weersinvloeden.

Australië				
	maandag	-1 t/m +3	temperatuur	neerslag
Periode 1	-0.082	0.121**	-0.001	0.008
Periode 2	-0.002	0.099**	-0.001	-0.035
Periode 3	-0.036	0.034	0.004	0.078
Nederland				
	maandag	-1 t/m +3	temperatuur	neerslag
Periode 1	-0.103**	0.111***	-0.002	0.010
Periode 2	0.053	0.131*	-0.004*	-0.130
Periode 3	-0.016	0.058	-0.004*	0.007
Noorwegen				
	maandag	-1 t/m +3	temperatuur	neerslag
Periode 1	-0.238***	0.133**	-0.001	-0.026
Periode 2	0.029	0.171***	-0.003	-0.154
Periode 3	-0.095	0.079	-0.004*	-0.003

Interpretatie:

- Formule: $R_t = A_0 + A_1D_{Ma} + A_2D_w + A_3Temp + A_4PRCP + \varepsilon$

- b. De regressie geeft rendementen op maandag, rond de wisseling van de maand en de invloeden van het weer
- c. P-waarde $<0.1^*$, P-waarde $<0.05^{**}$, P-waarde $<0.01^{***}$

4. Discussie en Conclusie

In dit onderzoek is voor de landen Australië, Nederland en Noorwegen onderzocht of het effect van kalender en weer anomalieën door de tijd heen robuust zijn of verdwijnen. Hierbij is de onderzoeksvraag: “In hoeverre hebben kalender en weer anomalieën invloed op aandelenmarkten in Australië, Nederland en Noorwegen?” onderzocht.

Uit de resultaten blijkt dat het dag-van-de-week effect uitsluitend significant optreedt in Noorwegen in de periode 1986-2005. Het verdwijnen van het effect vanaf 2006 in Noorwegen komt overeen met de onderzoeken van onder andere (Kamath & Chusanachoti, 2002) en (Kohers , Kohers , Pandey , & Kohers, 2004) waarin zij vonden dat dit effect in recentere perioden afzwakten of totaal verdwenen.

In Nederland en Noorwegen is in de periode 1986-1995 een significant negatief rendement op maandagen te behalen. Voor Australië geldt dat in de periode 1986-2005 de rest van de week een significant positief rendement oplevert. Het effect verdwijnt door de tijd heen en er worden geen abnormale rendementen gevonden in de laatste periode van 2006 tot en met 2015. De resultaten van periode 1 komen overeen met de verworpen trading time hypothese en de calendar time hypothese van French (1980). De gevonden resultaten in Noorwegen tot en met 1995 komen overeen met het onderzoek in Noorwegen van Tong (2000).

De verdwijning van het weekend effect in recentere periodes is in lijn met het onderzoek van Marquering, Nisser , & Valla (2006) waarin het weekend effect verdween in de U.S. Een reden voor de verdwijning van het dag-van-de-week en het weekend effect kan zijn dat de markt heeft ingespeeld op beschikbare informatie voor beleggers waardoor de markt efficiënter is geworden en abnormale rendementen verdwijnen. Desalniettemin heeft het bestaan van publicaties over het weekend effect een trage reactie van beleggers veroorzaakt. De eerste publicatie van Cross was namelijk al in het jaar 1973. De verdwijning van het weekend effect is pas zichtbaar vanaf periode 2: het jaar 1996.

Uit de resultaten blijkt dat een turn-of-the-month effect bestaat tot en met 1995 in alle drie de landen. Tot 2005 geldt dit voor Australië en Noorwegen. In de periode 2006-2015 is het effect op de dagen -1 t/m +3 volledig verdwenen. De beschikbaarheid over cash rond de maandwisseling door het uitkeren van loon en andere inkomsten kan als verklaring worden gezien voor de aanwezigheid van een turn-of-the-month effect (Ogden, 1987). Echter is dit niet de verklaring voor de verdwijning in recentere periodes. Onder andere van der Sar (2003) gaf aan dat de dagen rondom de wisseling van de maand naar voren kan verschuiven, waardoor de dagen -1 t/m +3 geen abnormale rendementen kunnen opleveren.

Met het onderzoeken van weer anomalieën is eerst gekeken naar de invloed van temperatuur en neerslag op aandelenrendementen. Hieruit blijkt dat alleen in Noorwegen vanaf 2006 een hogere temperatuur gepaard gaat met lagere rendementen. Vervolgens is onderzocht of extreme weersomstandigheden invloed uitoefenen op aandelenmarkten. Hieruit blijkt voor alle drie de landen in de periode 1986-2015 geen significant effect op te treden. Door onderscheid te maken in extreem lage temperaturen en extreem hoge temperaturen, blijkt dat extreem lage temperaturen in Nederland vanaf 2006 een significant positief rendement oplevert. Daarnaast zijn dagen waarop neerslag valt in 1996-2005 in Nederland gerelateerd aan significante lagere rendementen.

Het negatieve verband in Noorwegen vanaf 2006 kan verklaard worden doordat hoge temperaturen onverschilligheid opwekt bij mensen (Bell & Baron, 1976). De extreem lage temperaturen in Nederland, wat een hoger rendement oplevert, staat in lijn met het onderzoek van Cao & Wei (2005). Alleen in periode 2 in Nederland heeft neerslag een negatief effect op rendementen. De overige resultaten zijn in lijn met het onderzoek van Hirshleifer & Shumway (2003). Zij vonden geen significante invloed van neerslag op aandelenmarkten.

Er is geen duidelijk verband waar te nemen tussen weer anomalieën en rendementen door de tijd heen. Dit lijkt op een toenadering naar het onderzoek van Jacobsen & Marquering (2008); er bestaat geen causaal verband tussen weer variabelen en aandelenrendementen. Afsluitend zijn de kalender anomalieën gecontroleerd voor weersinvloeden. Uit de resultaten kan geconcludeerd worden dat er geen noemenswaardige verschillen optreden wanneer gecontroleerd wordt voor temperaturen en neerslag.

Conclusie

De onderzoeksvraag van deze scriptie is of kalender anomalieën en weer anomalieën door de tijd heen robuust zijn of verdwijnend zijn. Voor kalender anomalieën geldt dat het dag-van-de-week effect en het weekend effect door de tijd heen verdwijnen. Daarnaast is het turn-of-the-month effect voor de dagen -1; +3 niet meer significant aanwezig. De voornaamste reden van het verdwijnen van de effecten zijn publicaties over deze effecten, wat door de tijd heen meer beschikbaar is geworden voor beleggers. Voor weer anomalieën is geen structureel aanwezig effect te zien door de tijd heen. Het lijkt dat weersinvloeden in de meeste gevallen geen significante invloed uitoefenen op aandelenmarkten.

Beperking onderzoek

Voor het onderzoeken van het turn-of-the-month effect zijn alleen de dagen -1 t/m +3 onderzocht. Uit de literatuur blijkt dat dit effect naar voren geschoven kan zijn. Met de dagen -2, -3 of -4 is geen rekening gehouden. Daarnaast zijn voor de weer anomalieën gemiddelde temperaturen genomen wat de data een lagere diversiteit oplevert. Dit kan leiden tot insignificante resultaten. Daarnaast is door de onvolledige beschikbaarheid van de variabele bewolking, gekozen voor neerslag. Aangezien dagen waarop geen neerslag valt geassocieerd worden met een "nul" in de data, kan dit leiden tot een verkeerd beeld van de werkelijkheid. Daarnaast zijn er nog andere weer variabelen die invloed kunnen uitoefenen op aandelenmarkten. Variabelen als sneeuwval en mist zouden onder andere invloed kunnen hebben op beleggingspatronen. Als laatste zou dagelijkse data voor overtollige rumoerigheid kunnen zorgen (Garrett, Kamstra, & Kramer, 2005).

Voor vervolg onderzoek zou het interessant kunnen zijn om meer dagen rondom de wisseling van de maand te onderzoeken. Daarnaast zijn wellicht andere weer variabelen die invloed uitoefenen op aandelenmarkten (stormen, sneeuwval, zonuren). Doordat wereldwijde markten steeds meer gecorreleerd zijn aan elkaar, zou meer onderzoek gedaan moeten worden om deze invloeden mee te nemen in het verklaren van anomalieën op aandelenmarkten.

Bibliografie

- Abdellaoui, M. (2007). Loss Aversion Under Prospect Theory: A Parameter-Free Measurement. *Management Science*, *53*(10), 1659-674.
- Abraham, A., & Ikenberry, D. L. (1994). The Individual Investor and the Weekend Effect. *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, *29* (2), 263-277.
- Ajayi, R. A., Mehdian, S., & Perry, M. J. (2014). The Day-of-the-Week Effect in Stock Returns: Further Evidence from Eastern European Emerging Markets. *Emerging markets Finance and Trade*, 53-62.
- Bell, P. A., & Baron, R. A. (1976). Aggression and heat: The mediating role of negative affect. *Journal of Applied Social Psychology*, *6*, 18-30.
- Bouman, S., & Jacobsen, B. (2002). The Halloween indicator, Sell in May and go away: Another puzzle. *American Economic Review*, *92* (5), 1618-1635.
- Brooks, C. (2014). Introductory ecocometrics for finance. In C. Brooks, *Introductory ecocometrics for finance* (Vol. 3rd edition, pp. 181-208). Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Cadsby, C. B., & Ratner, M. (1992). Turn-of-month and pre-holiday effects on stock returns: Some international evidence. *Journal of Banking and Finance*, *16*, 497-509.
- Campbell, S., & Sharpe, S. (2009). Anchoring Bias in Consensus Forecasts and Its Effect on Market Prices. *The Journal of Financial and Quantitative Analysis*, *44* (2), 369-390.
- Cao, M. A., & Wei, J. (2005). Stock market returns: A note on temperature anomaly. *Journal of Banking & Finance*, *29*, 1559-1573.
- Chang, S.-C. A., Chen, S.-S. b., Chou, R. K., & Lin, Y.-H. (2008). Weather and intraday patterns in stock returns and trading activity. *Journal of Banking & Finance*, *32*, 1754-1766.
- Cross, F. (1973). The Behavior of Stock Prices on Fridays and Mondays. *Financial Analysts Journal*, *29* (6), 67-69.
- Dowling, M., & Lucey, B. M. (2008). Robust global mood influences in equity pricing. *Journal of Multinational Financial Management*, *18*, 145-164.
- Dubois, M., & Louvet, P. (1996). The day-of-the-week effect: The international evidence. *Journal of Banking & Finance*, *20*, 1463-1484.
- Fama, E. (1991). Efficient capital markets: 2. *Journal of Finance*, *46*, 1575-1617.
- Fama, E. (1970). Efficient capital markets: A review of theory and empirical work. *Journal of Finance*, *25*, 383-417.
- Fama, E., & French, K. (1993). Common risk factors in returns on stocks and bonds. *Journal of Financial Economics*, *33*, 3-56.
- Fishe, R., Gosnell, T. F., & Lasser, D. J. (1993). GOOD NEWS, BAD NEWS, VOLUME, AND THE MONDAY EFFECT. *Journal of Business Finance & Account*, *20* (6), 881-892.
- Fisher, I. (1906). The nature of Capital and Income. 32-57.
- Fortune, P. (1999). Are Stock Returns Different over Weekends? A Jump Diffusion Analysis of the "Weekend Effect". *New England Economic Review*, 3-19.
- French, K. (1980). Stock returns and the weekend effect. *Journal of Financial Economics*, *8*, 55-70.
- French, K., Schwert, G., & Stambaugh, R. (1987). Expected Stock Returns and Volatility. *Journal of Financial Economics*, *19*, 3-29.
- Garrett, I., Kamstra, M. J., & Kramer, L. A. (2005). Winter blues and time variation in the price of risk. *Journal of Empirical Finance*, *12* (2), 291-316.

- Gerlach, J. R. (2007). Macroeconomic news and stock market calendar and weather anomalies. *The Journal of Financial Research*, 30 (2), 283-300.
- Goetzmann, W. N., & Zhu, N. (2005). Rain or Shine: Where is the Weather effect? *European Financial Management*, 11, 559-578.
- Grossman, S. J., & Shiller, R. J. (1981). The determinants of the variability of stock market prices. *American Economic Review*, 71, 222-227.
- Hirshleifer, D., & Shumway, T. (2003). Good Day Sunshine: Stock Returns and the Weather. *THE JOURNAL OF FINANCE*, 58, 1009-1032.
- Hoch, S., & Loewenstein, G. (1991). Time-inconsistent Preferences and Consumer Self-Control. *Journal of Consumer Research*, 17 (4), 492-507.
- Howarth, E., & Hoffman, M. S. (1984). A multidimensional approach to the relationship between mood and weather. *British Journal of Psychology*, 75, 15-23.
- Jacobsen, B., & Marquering, W. (2008). Is it the weather? *Journal of Banking & Finance*, 32, 526-540.
- Jaffe, J. F., Westerfield, R., & Ma, C. (1989). A twist on the Monday effect in stock prices: Evidence from the U.S. and foreign stock markets. *Journal of Banking and Finance*, 13, 641-650.
- Jaffe, J., & Westerfield, R. (1985). The weekend effect in common stock returns. *Journal of Finance*, 40, 433-454.
- Jagannathan, R., & Wang, Z. (1996). The conditional CAPM and the Cross-section of Expected returns. *Journal of Finance*, 51, 3-53.
- Kamath, R., & Chusanachoti, J. (2002). An investigation of the day-of-the-week effect in Korea: has the anomalous effect vanished in the 1990s? *International Journal of Business*, 7, 47-62.
- Kamstra, M. J., Kramer, L. A., & Lev, M. D. (2003). Winter Blues: A SAD Stock Market Cycle. *The American Economic Review*, 324-343.
- Kohers, G., Kohers, N., Pandey, V., & Kohers, T. (2004). The disappearing day-of-the-week effect in the world's largest equity markets. *Applied Economics Letters*, 11 (3), 167-171.
- Kunkela, R. A., Compton, W. S., & Beyer, S. (2003). The turn-of-the-month effect still lives: the international evidence. *International Review of Financial Analysis*, 12, 207-221.
- Lakonishok, J., & Maberly, E. (1990). The weekend effect: Trading patterns of individual and institutional investors. *Journal of Finance*, 45, 231-243.
- Lakonishok, J., & Smidt, S. (1988). Are seasonal anomalies real? A ninety-year perspective. *Review of Financial Studies*, 1, 403-425.
- Liu, L. (2013). The Turn-Of-The-Month Effect In The S&P 500 (2001-2011). *Journal of Business & Economics Research*, 11 (6), 269-276.
- Markowitz, H. (1952). Portfolio selection. *Journal of Finance*, 7, 77-91.
- Markowitz, H. (n.d.). Portfolio selection: efficient Diversification of Investments.
- Marquering, W., Nisser, J., & Valla, T. (2006). Disappearing anomalies: a dynamic analysis of the persistence of anomalies. *Applied Financial Economics*, 16, 291-302.
- Miller, E. M. (1988). Why a weekend effect? *Journal of Portfolio Management*, 14 (4), 43-48.
- Moos, R. H. (1976). The Human Context: Environmental Determinants of Behaviour.
- Ogden, J. P. (1987). The end of the month as a preferred habitat: A test of operational efficiency in the money market. *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 22, 329-344.

- Pallant, J. (2013). Spss Survival Manual. In J. Pallant, *SPSS Survival Manual : A Step by Step Guide to Data Analysis Using IBM SPSS* (Vol. 5th edition). UK: McGraw-Hill Education.
- Sanders, J. L., & Brizzolara, M. S. (1982). Relationships between mood and weatcher . *Journal of General Psychology* , 107, 157-158.
- Saunders, E. M. (1993). Stock prices and Wall Street weather. *American Economic Review* , 83, 1337–1345.
- Sharma, S. S., & Narayan, P. K. (2014). New evidence on turn-of-the-month effects. *Journal of International Financial Markets, Institutions & Money* , 29, 92-108.
- Sharpe, W. F. (1964). Capital asset prices: A theory of market equilibrium under conditions of risk. *Journal of Finance* , 19, 429-442.
- Steeley, J. M. (2001). A note on information seasonality and the disappearance of the weekend effect in the UK stock market. *Journal of Banking and Finance* , 25, 1941-1956.
- Tong, W. (2000). INTERNATIONAL EVIDENCE ON WEEKEND ANOMALIES. *The Journal of Financial Research* , 495-522.
- Tversky, A., & Kahneman, D. (1981). The Framing of Decisions and the Psychology of Choice. *Sciense, New series* , 211 (4481), 453-458.
- van der Sar, N. L. (2003). Calender effects on the Amsteram Stock Exchange. *De economist* , 151 (3), 271-292.
- van der Sar, N. L. (2011). Stock pricing and corporate events. Rotterdam: Erasmusshop Rotterdam.

Appendix

Naast de weekenddagen zijn de dagen verwijderd uit de sample waarop de desbetreffende beurs gesloten is.

Tabel A: verwijderde dagen uit de sample

Australië	Nederland	Noorwegen
1 januari	1 januari	1 januari
Australia Day	Dag v/d arbeid	Maundy Thursday
ANZAC Day	Koninginnedag/koningsdag	Goede vrijdag
Goede vrijdag	Goede vrijdag	Tweede paasdag
Tweede paasdag	Tweede paasdag	Constitution Day
Queen's birthday	1 ^e kerstdag	Ascension Day
1 ^e kerstdag	2 ^e kerstdag	Whit Monday
Boxing Day		1 ^e kerstdag
		Boxing Day

Voor het uitvoeren van regressies van weer anomalieën is er gecontroleerd op multicollineariteit. Uit onderstaande correlatiematrix geeft een correlatie van >0.8 of <-0.8 aan of er sprake is van multicollineariteit. In dit geval is de correlatie 0.147 in Noorwegen het hoogste, wat niet in de buurt komt van 0.8. Er is in geen enkel land sprake van multicollineariteit.

Tabel B: Correlatiematrix

	Australië	Nederland	Noorwegen
	Temperatuur		
Prcp	-0.074	0.053	0.147