

**ERASMUS UNIVERSITY ROTTERDAM
ERASMUS SCHOOL OF ECONOMICS
BSc Economie & Bedrijfseconomie**

Arbitrage Pricing Theory toegepast op Nederlandse bedrijven

Author: W.J. De Groot
Student number: 457451
Thesis supervisor: Dr. J.J.G. Lemmen
Second reader: Dr. R. De Blik
Finish date: Oktober 2020

NON-PLAGIARISM STATEMENT

By submitting this thesis the author declares to have written this thesis completely by himself/herself, and not to have used sources or resources other than the ones mentioned. All sources used, quotes and citations that were literally taken from publications, or that were in close accordance with the meaning of those publications, are indicated as such.

COPYRIGHT STATEMENT

The author has copyright of this thesis, but also acknowledges the intellectual copyright of contributions made by the thesis supervisor, which may include important research ideas and data. Author and thesis supervisor will have made clear agreements about issues such as confidentiality.

Inhoud

Samenvatting	4
Lijst van tabellen	4
1 Inleiding.....	5
2 Literatuuroverzicht	7
2.1 Definitie APT	7
2.2 Eerdere APT onderzoeken	8
2.3 Hypotheses	9
3 Methode.....	10
4 Data	11
4.1 Aandeel data.....	11
4.2 Marco-economische variabelen	11
4.2.1 Marktindex	12
4.2.2 Valutakoers	12
4.2.3 Olieprijs	12
4.2.4 Korte termijn rendement	13
4.3 Robuustheid	13
5 Resultaten	14
5.1 AEX.....	14
5.2 AMX	15
5.3 AScX	15
5.4 Totaal.....	16
5.5 Robuustheid	17
6 Conclusie	19
Bibliografie.....	20
APPENDIX.....	21

Samenvatting

Dit onderzoek past de Arbitrage Pricing Theory (APT) toe op Nederlandse bedrijven. 5 macro-economische factoren (marktindex, valutakoers, olieprijs en korte termijn rendement) zijn gebruikt als onafhankelijke variabelen. De afhankelijke variabelen zijn de maandelijkse opbrengsten van 45, in Nederland genoteerde bedrijven verdeeld over large cap (AEX), mid-cap (AMX) en small-cap (AScX) index. Doormiddel van een tijdrijks en cross sectionele regressie is een positief resultaat voor marktindex en korte termijn rendement, en een negatief resultaat voor valutakoers en olieprijs gevonden. Dit resultaat is alleen significant bij het model waar alle aandelen mee zijn genomen, dus niet voor de aparte indexen.

Keywords:

Equity market; macroeconomic factors; Arbitrage Pricing Theory; asset pricing model

Lijst van tabellen

Tabel 1. Model samenvatting AEX.....	14
Tabel 2. AEX model coëfficiënten.....	14
Tabel 3. Model samenvatting AMX	15
Tabel 4. AMX model coëfficiënten	15
Tabel 5. Model samenvatting AScX	15
Tabel 6. AScX model coëfficiënten	16
Tabel 7. Model samenvatting totaal aantal aandelen.....	17
Tabel 8. Totaal aantal aandelen coëfficiënten	17
Tabel 9. Model samenvatting MSCI Europe	17
Tabel 10. Coëfficiënten MSCI Europe.....	17
Tabel 11. Model samenvatting effectieve euro/dollar koers.....	18
Tabel 12. Coëfficiënten effectieve euro/dollar koers	18
Tabel 13. Beschrijvende statistieken maandopbrengsten AEX-Bedrijven	21
Tabel 14. Beschrijvende statistieken maandopbrengsten AMX-Bedrijven.....	21
Tabel 15. Beschrijvende statistieken maandopbrengsten AScX-Bedrijven.....	22

1 Inleiding

Tegenwoordig zijn er een aantal waarderingsmethoden voor aandelen die vrij verhandeld worden. De meest gebruikte is het Capital Asset Pricing Model (CAPM). Doordat de gevoeligheid van een specifiek aandeel wordt bepaald ten opzichte van de markt ontstaat er een vereiste opbrengst van dat specifieke aandeel op basis van de marktrisicopremie. De marktrisicopremie wordt weer bepaald door het verschil tussen het markt rendement van bijvoorbeeld een landelijke aandelenindex en de risico vrije rente (Ross, 1978).

Het boven geschetste CAPM is door Fama en French uitgebreid tot een drie factor model waar naast de gevoeligheid voor de marktopbrengst ook een bèta wordt geschat voor size premium en value premium. Dit model neemt meer specifieke factoren mee in de berekening van de opbrengst van een aandeel, maar het grootste deel van de waardering wordt bepaald door de marktopbrengst en de gevoeligheid van het aandeel voor de markt (Fama & French, 2017).

De *Abrigrage Pricing Theory* (APT) is een model dat bèta's schat voor verschillende macro-economische factoren die invloed hebben op de opbrengst of de toekomstige opbrengst van een aandeel. De bèta's voor de factoren worden op dezelfde manier berekend als bij het CAPM-model en het 3 factor model. Het verschil tussen de APT-methode en de CAPM-methode is dat er bij de APT een kleinere factor van marktrisicopremie wordt meegenomen. De totale waarde wordt ontleed aan verschillende macro-economische factoren.

In 1986 is er onderzoek gedaan naar macro-economische factoren die de opbrengst van aandelen in de Verenigde Staten bepalen. Uit dat onderzoek bleek dat bijvoorbeeld verandering van de rentestand een verklarende factor is voor de opbrengst van een aandeel (Chen, Roll, & Ross, 1986). 2 jaar later is er een onderzoek gepubliceerd dat Japanse data heeft gebruikt om het effect van macro-economische factoren te testen op de Japanse markt. Uit dat artikel komt onder andere naar voren dat markt indexen een significante factor zijn de opbrengst van aandelen (Hamao, 1988).

Dit onderzoek gaat over macro-economische factoren die invloed hebben op aandelen van Nederlandse bedrijven. De factoren die getoetst worden zijn gebaseerd op basis van eerdere onderzoeken en worden beschreven bij de data. De aandelen uit de large cap AEX, mid-cap AMX en small-cap AScX index die de afgelopen 10 jaar een beurskoers hadden zijn gebruikt.

Op deze wijze kan er getoetst worden welke factoren effect hebben op alle bedrijven en of er verschil bestaat tussen de verschillende marktkapitalisaties.

De onderzoeksvraag van dit artikel is;

Wat is de invloed op macro economische factoren op de maand opbrengst van de drie marktindexen en het cumulatief van de drie indexen?

Dit onderzoek vindt een positief resultaat voor marktindex en korte termijn rendement, een negatief resultaat voor valutakoers en olieprijs. Dit resultaat is alleen significant bij het model waar alle aandelen mee worden genomen, dus niet voor de regressies voor de aparte indexen.

De rest van dit artikel is als volgt ingedeeld; In hoofdstuk 2 staat een literatuuroverzicht van eerdere artikelen over de APT en sluit af met enkele hypothesen voor dit onderzoek.

Hoofdstuk 3 gaat over methode die wordt toegepast om de risico premies te berekenen voor de verschillende indexen en voor het totaal aantal aandelen. In hoofdstuk 4 wordt uitgewerkt hoe de data van de verschillende economische factoren is verkregen. De resultaten worden weergegeven en toegelicht in hoofdstuk 5. Tot slot staat er een conclusie van het onderzoek in hoofdstuk 6.

2 Literatuuroverzicht

Dit hoofdstuk begint met een definitie van de APT, en bespreekt daarna enkele eerdere artikelen die de APT hebben toegepast. Het hoofdstuk eindigt met vier hypotheses.

2.1 Definitie APT

De APT is een theorie om de opbrengst van een aandeel of een aantal aandelen te ontleden aan macro-economische factoren. De opbrengst wordt bepaald door de koersverandering van een aandeel over een bepaalde periode (Chen, Roll, & Ross, 1986). In dit onderzoek is deze periode één maand, dus de onderzoeksvraag is; Wat is de invloed van macro-economische factoren op de maand opbrengst van de drie indexen en van het cumulatief van de indexen?

Koers wordt bepaald door de toekomstige cashflow, groei en dividenduitkering. Deze cashflows worden dan verdisconteerd en zo wordt de bedrijfswaarde bepaald die de aandeelkoers reflecteert (Beaver & Morse, 1978).

De algemene formule voor de APT is;

$$E(r_i) = rf \text{ (constante)} + \beta_{i1} * RP1 + \beta_{i2} * RP2 + \beta_{i3} * RP3 + \dots + \beta_{kn} * RPn + \text{error term}$$

De term β_{i1} staat voor de verandering van factor 1 ten opzichte van vorige periode. Door deze te vermenigvuldigen met de risico premie (RP) van factor 1, wordt een opbrengst geschat voor factor 1 gegeven de verandering van factor 1. Het cumulatief van alle factor opbrengsten (1 tot en met n) en rf geven de totaal verwachte opbrengst volgens de APT (Ross, 1976).

2.2 Eerdere APT onderzoeken

In verschillende landen is eerder onderzoek gedaan naar de invloed van macro-economische factoren op opbrengsten van aandelenindexen. Uit een onderzoek waar ook een verdeling op marktkapitalisatie is gemaakt met data uit Taiwan. Blijkt dat dat valutakoers uitgedrukt in dollar (TWD/USD), een negatieve invloed heeft op het rendement van grote en middelgrote bedrijven (Singh & Mehta, 2011). In Maleisië en Thailand is ook een negatieve invloed gevonden voor valutakoers (binnenlandse valuta uitdrukt in dollar). Dit resultaat is niet anders voor verschillende marktkapitalisaties (Maysami & Hui, 2001).

Kriri, Wawire en Onono (2014) concludeert dat valutakoers, uitgedrukt in dollars, een negatieve invloed heeft op rendementen van aandelen genoteerd aan de Nairobi Securities Exchange, Kenia. Daarnaast blijkt uit hetzelfde onderzoek dat het bruto nationaal product geen invloed heeft op rendementen van Keniaanse aandelen.

Beenstock en Chan (1988) onderzocht de Londense aandelenmarkt. Deze markt heeft veel overeenkomsten met de karakteristieken van de Nederlandse aandelenmarkt dus de uitkomsten zijn bruikbaar voor hypothesen van dit onderzoek. Uit het onderzoek blijkt dat het korte termijn risico vrije rendement en de olieprijs negatieve invloed hebben op het gemiddelde rendement van 220 aandelen uit het Verenigd Koninkrijk. Daarnaast blijkt dat het bruto nationaal product geen invloed heeft op het rendement van deze 220 aandelen. Tien jaar later wordt een onderzoek gepubliceerd met als conclusie dat olieprijs ook een negatieve coëfficiënt heeft in Canada, Italië en Japan (Cheung & Ng, 1998). Een later onderzoek uit Brazilië toont aan dat het risico vrije rendement ook daar een negatieve invloed heeft op aandeel rendementen (Rebeschini & Leal, 2016). Een onderzoek met Pakistaanse data vindt ook een negatieve uitkomst voor olieprijsen en T-Bills (Tahir, Gul, & Qazi, 2019).

Er zijn ook een aantal onderzoeken gedaan die geen significant resultaat als uitkomst hebben. Chakraborty en Gupta (2017) onderzochten de Bombay Stock Exchange (BSE) en vonden geen significante coëfficiënten. Dit resultaat is ook gevonden in Spanje (Martinez & Rubio, 1989) en in het Verenigd Koninkrijk (Poon & Taylor, 1991).

2.3 Hypotheses

De vier hypotheses die hieronder zijn opgesteld komen voort uit de literatuur van sectie 2.2. Voor de drie indexen en het totaal aantal aandelen worden de 4 hypotheses getoetst. De hypotheses vormen de basis voor de rest van dit onderzoek en zullen tot slot verworpen of aangenomen worden.

- 1. Een markt index heeft een positieve invloed op de maand opbrengst van de drie marktindexen en het cumulatief van de drie indexen?*
- 2. De valutakoers euro/dollar heeft negatieve invloed op de opbrengst op de maand opbrengst van de drie marktindexen en het cumulatief van de drie indexen?*
- 3. Olieprijs heeft negatieve invloed op de maand opbrengst van de drie marktindexen en het cumulatief van de drie indexen?*
- 4. Het risico vrije rendement heeft negatieve invloed op de maand opbrengst van de drie marktindexen en het cumulatief van de drie indexen?*

3 Methode

Om de hypotheses te toetsen is het volgende gedaan; Eerst is voor elk los staand aandeel een tijdreeks regressie gedaan met de maandelijkse verandering van de aandeelkoers, dus met de opbrengst. Als onafhankelijke variabele zijn de maandelijkse veranderingen van MSCI World, euro/dollar koers, olieprijs en 13 week Treasury Bill gekozen. Door deze aandeel specifieke tijdreeks regressie uit te voeren, wordt een aandeel specifieke bèta geschat. De resultaten vormen de data voor de volgende regressie.

De aandeel specifieke gemiddelde maand opbrengst kan worden berekend en is de afhankelijke variabele in de volgende cross sectionele regressie. In die regressie zijn alle aandeel specifieke bèta's de onafhankelijke factoren. Het eindresultaat van deze cross sectionele regressie zijn de uiteindelijke risicopremies. Een cross sectionele regressie is uitgevoerd voor de 3 indexen en voor het totaal aantal aandelen. Hierdoor zijn er dus 12 risicopremies geschat. De formule die hiervoor gebruikt is staat hier onder.

$$E(r_i) = rf + \beta_1 * MSCI\ World + \beta_2 * euro/dollar\ koers + \beta_3 * olieprijs + \beta_4 Treasury\ Bill + error\ term$$

Rf geeft de risico vrije maand opbrengst weer. Deze kan op twee manieren worden berekend. De eerste wijze is door van de desbetreffende maand de risico vrije opbrengst te nemen. Echter is het vrij lastig vast te stellen wat het risico vrije rendement van een bepaalde maand is. De tweede optie waarvoor in dit onderzoek is gekozen, is de constante die bij de cross sectionele regressie rekenend is te gebruiken.

In de cross sectionele regressie worden de bovenstaande bèta's 1 tot en met 4 geschat. Deze bèta's vormen de uiteindelijke risicopremies en worden gebruikt om de hypotheses te toetsen. De hypotheses worden aangenomen als de coëfficiënt uit de cross sectionele regressie hetzelfde teken heeft als de hypothese en significant is. Als de coëfficiënt van een bepaalde factor niet hetzelfde teken heeft of niet significant is wordt deze hypothese verworpen.

Om de uiteindelijke resultaten van die initieel gebruikte variabele te testen op robuustheid zijn twee variabelen van twee factoren veranderd. Op deze wijze kan worden beoordeeld of de regressies zijn beïnvloed door uitschieters in de data. Voor markindex is in plaats van MSCI World, MSCI Europe gebruikt. Ook is er een model geschat met de effectieve euro/dollar koers in plaats van de nominale euro/dollar koers.

4 Data

De data die gebruikt is, komt uit de periode 1 januari 2010 tot en met 1 januari 2020 en is maandelijks. Hierdoor zijn er 120 datapunten voor de eerste tijdreeks. Voor de cross sectionele regressie zijn er 45 vergelijkingen van de 45 bedrijven met ieder 4 coëfficiënten.

In dit hoofdstuk wordt eerst uitgewerkt welke macro-economische variabelen er worden gebruikt voor de eerste tijdreeks regressie en hoe deze data is bewerkt. Daarna wordt uiteengezet hoe de coëfficiënten van de eerste regressie zijn berekend, en vervolgens de coëfficiënten voor de tweede regressie zijn berekend. Tot slot wordt er verder ingegaan op het berekenen van de coëfficiënten van de totale groep aandelen.

4.1 Aandeel data

De data met betrekking tot de aandelen zijn van de website Yahoo Finance ¹ gehaald en is maandelijks. Elke aandelenindex bestaat uit de 25 aandelen, in totaal zouden er dus 75 aandelen als data voor dit onderzoek gebruik moeten worden. Omdat het tijdsinterval van dit onderzoek tien jaar is, zijn de data van een aantal bedrijven die nu een index vertegenwoordigen onbruikbaar. Dit komt doordat bedrijven niet het hele interval beursgenoteerd waren. Verder is de verdeling op marktkapitalisatie gemaakt op de huidige grote van de bedrijven, dus het zou kunnen dat een bedrijf dat nu in de AMX zit tussen 2010 en 2020 ook in een andere index heeft gezeten.

In totaal zijn er 45 bedrijven meegenomen, deze bedrijven zijn als volgt verdeeld over de drie indexen; 19 AEX, 14 AMX en 12 ASX bedrijven. De bedrijven die zijn meegenomen in het onderzoek en in welke index deze staan, zijn terug te vinden in appendix Tabel 13, Tabel 14 en Tabel 15. Dit aflopende aantal bedrijven naar een kleinere index is te verklaren doordat bedrijven die de afgelopen tien jaar een beursgang hebben gehad, in veel gevallen nog niet tot de grootste index van de Amsterdamse beurs behoren.

4.2 Macro-economische variabelen

Zoals eerder in onderzoeksmethode gesteld, moeten de macro-economische factoren die worden gebruikt in de regressies invloed hebben op de (toekomstige) kasstromen van de bedrijven. In het onderstaande stuk wordt uitgelegd hoe de data van de verschillende economische factoren zijn bewerkt om de regressies uit te voeren. Ook wordt er verklaard waarom de onderstaande factoren zijn gebruikt.

¹ finance.yahoo.com

4.2.1 Marktindex

Hoewel een marktindex geen macro-economische factor is, is het wel een logische variabele voor het verklaren van opbrengsten van de bedrijven. De MSCI World index is gebruikt voor de data van de regressies. Deze data is niet exogeen voor dit model. Dit betekent dat de data van MSCI World deels verklaard kan worden door de andere onafhankelijke variabelen van de regressies. In principe is dat niet de juiste wijze waarop een regressie moet worden uitgevoerd.

Omdat de MSCI World index uit 1654 aandelen uit 23 ontwikkelde landen bestaat (Abugri, 2008) worden de rendementen van deze index uit zeer veel macro-economische variabelen verklaard. Dus door deze index mee te nemen in de regressie wordt eigenlijk een groot aantal verklarende variabelen meegenomen. Alleen worden deze niet los geïdentificeerd. Daarnaast kan de samenhang van de Nederlandse indexen met de wereldmarkt worden onderzocht.

4.2.2 Valutakoers

Doordat alle 45 bedrijven die mee zijn genomen in het onderzoek internationale handelsrelaties hebben, wordt verwacht dat valutakoers invloed heeft op de cashflow van de bedrijven. De wijze waarop deze variabele is opgesteld, is euro/dollar, dus 1 euro uitgedrukt in dollars. Bij een stijging van de variabele wordt de euro meer waard en wordt import van grondstoffen goedkoper maar wordt exporteren van eindproducten duurder voor internationale handelsrelaties. Bij een daling zou het tegenovergestelde effect plaats vinden van hierboven geschetst. De koers tussen deze twee valuta's is meegenomen omdat alle bedrijven in principe Nederlands zijn dus de euro als reken valuta gebruiken. Aan de andere zijde is de dollar gebruikt omdat de meeste grondstofprijzen worden uitgedrukt en verhandeld in dollars. Tot slot worden de maandelijkse data bewerkt tot maandelijkse procentuele verandering van de koers.

4.2.3 Olieprijs

Alle bedrijven ondervinden direct of indirect gevolgen van de olieprijs. Deze prijs is volatiel en deze schommelingen kunnen grote invloed hebben op het bedrijfsresultaat. Voor een aantal bedrijven geldt dat een stijgen van de olieprijs een positieve invloed heeft op de toekomstige kasstroom dus op de aandeel prijs. Deze bedrijven hebben een positieve coëfficiënt uit de tijdreeks regressie. Als de coëfficiënt negatief is geldt het omgekeerde effect. Daarnaast hebben bedrijven die gevoeliger zijn voor de olieprijs een absoluut grotere coëfficiënt dan bedrijven die minder gevoelig zijn.

Als variabele is de procentuele verandering van Brent ruwe olieprijs gebruikt. Er zit een grote onzekerheidsfactor in periode waarvoor de invloed van de olieprijs het sterkst is op de aandelenkoers. Ondanks dat de kans groot is dat er een vertraging zit in de invloed, is in de data geen vertraging meegenomen. Dit is gedaan omdat niet met zekerheid te zeggen is hoeveel maanden deze vertraging in werkelijkheid is.

4.2.4 Korte termijn rendement

De korte termijn risico vrije rente heeft op twee manieren invloed op de aandelenkoers. De eerste wijze is via de verdisconteringsvoet. Als de korte termijn risico vrije rente stijgt, stijgt de vermogenskostenvoet (Weighted Average Cost of Capital, WACC) die wordt gebruikt voor het verdisconteren van toekomstige kasstromen. Hierdoor daalt de contante waarde van toekomstige kasstromen. Dit zou als gevolg moeten hebben dat de koers van alle aandelen moeten dalen. Daarnaast is het een logisch verband dat investeerders meer investeren op de geldmarkt als het rendement daar hoger is geworden ten opzichte van een periode ervoor. Dit zou ook als gevolg hebben dat de prijs van een aandelenindexen dus het rendement afneemt.

De data voor het korte termijn rendement zijn afgeleid van het rendement van een Amerikaanse staatslening van 13 weken (U.S. treasury bill 13 week) ondanks dat deze lening niet in euro's of Nederlands is, geeft dit wel een goede maatstaaf voor het risicovrije korte termijn rendement.

4.3 Robuustheid

Door een variabele te vervangen voor een andere variabele kan worden bepaald of het model verbeterd of het resultaat veranderd. Voor het testen op robuustheid van de resultaten zijn voor de factoren marktindex en valutakoers andere variabele gebruikt. MSCI World index en vervangen door MSCI Europe index, de data voor de MSCI Europe index is afkomstig van dezelfde databron als MSCI World index. Voor de factor valutakoers is de nominale euro/dollar koers vervangen voor effectieve euro/dollar koers. De maandelijkse effectieve euro/dollar wisselkoers is verkregen op de website van de ECB².

² www.ecb.europa.eu

5 Resultaten

De coëfficiënten van de verschillende regressies geven uitkomsten op de hypothesen van dit onderzoek. De coëfficiënten van de verschillende indexen verschillen van elkaar. Dit betekent dat de risicopremies tussen die indexen verschillen. Niet alle risicopremies voldoen aan het significantie niveau van 5%. Dit komt vooral doordat de 3 regressies van de indexen met weinig data punten zijn uitgevoerd doordat niet alle 25 bedrijven per index zijn meegenomen, bij het totaal model is er een significanter resultaat. In dit hoofdstuk wordt uitgewerkt wat de coëfficiënten laten zien en of de hypothesen worden aangenomen of verworpen.

5.1 AEX

De risicopremies voor MSCI World, euro/dollar en olieprijs zijn negatief. Dit zou betekenen dat bij een stijging van de bovengenoemde variabelen de AEX-koers af zou nemen. Echter zijn de drie coëfficiënten niet significant, dus kunnen we niet stellen dat het effect daadwerkelijk zo is. Voor het korte termijn risico vrije rendement geldt een positief effect. Bij een stijging zou de AEX mee stijgen. Ook dit effect is niet significant. De constante uit de AEX-regressie is 0,011 en is significant. Dit houdt in dat bij constante variabele de AEX gemiddeld met 1,1% procent toe neemt ten opzichte van de vorige maand.

Voor het AEX-model worden alle hypothesen verworpen doordat er geen significant effect is. Dit resultaat is in lijn met de negatieve aangepaste R kwadraat waarde.

Tabel 1. Model samenvatting AEX

R	R Square	Adj. R Square	Std. Error of the Estimate
0,448	0,20034948	-0,028122097	0,006547012

Tabel 2. AEX model coëfficiënten

	B	t	Sig.
Constante	0,011	4,028	0,001
MSCI W	-0,007	-0,56	0,584
EUR/USD	-0,005	-1,058	0,308
OIL	-0,012	-0,93	0,368
Yield Treasury	0,387	0,848	0,411

5.2 AMX

De 14 aandelen die de AMX vertegenwoordigen hebben positieve risicopremies voor de wereldindex en voor het korte termijn risico vrije rendement. De positieve risicopremie voor MSCI World is logisch te verklaren door dat de aandelen uit die index op dezelfde wijze op macro-economische factoren reageren als de 14 AMX-aandelen. De overige coëfficiënten van de AMX-regressie zijn om en nabij 0 en niet significant (Tabel 4). Hypothese 1 wordt aangenomen voor het AMX-model. Hypothese 2 tot en met 4 worden verworpen.

Tabel 3. Model samenvatting AMX

R	R Square	Adj. R Square	Std. Error of the Estimate
0,884	0,782273857	0,685506682	0,015593318

Tabel 4. AMX model coëfficiënten

	B	t	Sig.
Constante	0,001	0,142	0,89
MSCI W	0,048	4,761	0,001
EUR/USD	-0,002	-0,193	0,851
OIL	0,013	0,458	0,658
Yield Treasury	1,184	2,971	0,016

5.3 AScX

Van de AScX index zijn maar 12 aandelen meegenomen in de regressies. Dit kan een reden zijn dat de variabelen geen significante coëfficiënten (Tabel 6) als uitkomst hebben ook is de aangepaste R kwadraat waarde negatief is (Tabel 5). Alle hypothesen worden verworpen voor het AScX model. De constante uit de regressie is 0.012, dit getal staat in lijn met de constante uit de andere regressies. Dus daar is geen verschil in te zien tussen de verschillende marktkapitalisaties.

Tabel 5. Model samenvatting AScX

R	R Square	Adj. R Square	Std. Error of the Estimate
0,492	0,241750821	-0,137373769	0,006107886

Tabel 6. AScX model coëfficiënten

	B	t	Sig.
Constante	0,012	3,522	0,008
MSCI W	0,01	0,934	0,378
EUR/USD	-0,002	-0,324	0,755
OIL	-0,004	-0,303	0,77
Yield Treasury	-0,284	-0,649	0,535

5.4 Totaal

De regressies van het totaal aantal bedrijven geeft de meeste significante risicopremies. Dit is te verklaren doordat hier de meeste data punten zijn mee genomen. De coëfficiënt voor de wereldindex is positief (Tabel 8). Dit resultaat is in lijn met het onderzoek met Japanse data (Hamao, 1988). Eerste hypothese wordt aangenomen.

De euro/dollar koers heeft een negatieve coëfficiënt (Tabel 8). Dit wijst erop dat de koers van de meegenomen Nederlandse bedrijven daalt als de euro apprecieert ten opzichte van de dollar. De tweede hypothese wordt aangenomen.

De olieprijs heeft een negatieve risicopremie (Tabel 8). Deze uitkomst laat zien dat het grootste deel van de meegenomen aandelen profiteert van een daling in de olieprijs. Echter is het resultaat niet significant en hypothese 3 wordt verworpen.

De risicopremie van de risico vrije kortetermijnrente is bijna 1 (Tabel 8). Dit betekent dat bij een stijging van 1 procent van de risico vrije kortetermijnrente de gemiddelde opbrengst van de meegenomen aandelen met 1 procent zou stijgen. Dit effect is een ander effect dan gevonden in eerdere literatuur. In één van de voorgaande onderzoeken werd ongeacht het land van de data (ontwikkelde en onontwikkelde landen) een negatief effect gevonden tussen aandeel opbrengst en korte termijn risico vrije rente (Alam, 2009). In eerder onderzoek tussen kortetermijnrente en aandeel opbrengsten werd geen significant verband gevonden (Mishra, 2004). Hypothese 4 wordt verworpen.

Tabel 7. Model samenvatting totaal aantal aandelen

R	R Square	Adj. R Square	Std. Error of the Estimate
0,783	0,613099274	0,575352862	0,010578938

Tabel 8. Totaal aantal aandelen coëfficiënten

	b	t	Sig.
Constante	0,010	3,956	0,000
MSCI World	0,038	7,037	0,000
EUR/USD	-0,008	-2,460	0,018
OIL	-0,003	-0,302	0,764
Yield Treasury	0,937	4,271	0,000

5.5 Robuustheid

Door MSCI Europe als marktindex te gebruiken en daar een model mee te schatten kan worden gekeken of het model verbeterd ten opzichte van het model met MSCI World index. Hetzelfde geldt voor het gebruiken van de effectieve euro/dollar wisselkoers in plaats van de nominale euro/dollar wisselkoers. Voor beide nieuw geschatte modellen geldt een lagere aangepaste R kwadraat waarde (Tabel 9 en Tabel 11), dus zijn de modellen minder verklarend dan het model met de initieel gebruikte variabelen. Ook zijn er geen significante coëfficiënten met een ander teken ten opzichte van het eerste model (Tabel 10 en Tabel 12).

Tabel 9. Model samenvatting MSCI Europe

R	R Square	Adj. R Square	Std. Error of the Estimate
0,768	0,589352	0,549289	0,010899

Tabel 10. Coëfficiënten MSCI Europe

	b	t	Sig.
Constante	0,010	3,797	0,000
MSCI Europe	0,044	6,767	0,000
EUR/USD	-0,004	-1,326	0,192
OIL	-0,003	-0,254	0,801
Yield Treasury	0,597	2,757	0,009

Tabel 11. Model samenvatting effectieve euro/dollar koers

R	R Square	Adj. R Square	Std. Error of the Estimate
0,660	0,435654	0,380595483	0,012777

Tabel 12. Coëfficiënten effectieve euro/dollar koers

	b	t	Sig.
Constante	0,015	5,582	0,000
MSCI W	0,029	4,976	0,000
EUR/USD Effectief	0,002	0,743	0,462
OIL	0,00	-0,013	0,990
Yield Treasury	-0,002	-0,083	0,934

6 Conclusie

Verschillende studies hebben verbanden gevonden tussen macro-economische variabelen en aandelen opbrengsten. Dit onderzoek vindt verbanden tussen valutakoers, olieprijs, rente, wereldindex en aandelen opbrengsten. Deze verbanden wijken in bepaalde gevallen af van eerder gevonden resultaten. Daarnaast blijkt uit dit onderzoek dat er geen verschillen zijn in risicopremies voor verschillende indexen gebaseerd op marktkapitalisatie.

De factoren hebben geen significante invloed op de AEX en AScX. Voor de AMX blijkt dat MSCI World en de korte termijn risico vrije rente een positieve invloed hebben op de gemiddelde aandeel opbrengsten. De reden voor het vinden van een beperkt aantal significante coëfficiënten kan te herleiden zijn tot het beperkte aantal bedrijven dat meegenomen is per index. Dit lijkt de meest voor de hand liggende oorzaak omdat de regressie met het totaal onderzochte aandelen 3 significante coëfficiënten als uitkomst heeft. Ook is niet met zekerheid te zeggen of er een vertraging is tussen de invloed van de factoren en de gemiddelde opbrengsten. Voor een vervolgonderzoek kan er dieper worden ingegaan op de het tijdsinterval van een mogelijke vertraging van het effect.

Het totaal aantal onderzochte aandelen blijken een positieve risicopremie te hebben voor de MSCI World index. Dit effect is in lijn met voorgaande studies. De Eurodollar koers heeft een negatief effect voor het totaal van de aandelen. De korte termijn risico vrije rente heeft een positief effect op de gemiddelde opbrengst van alle onderzochte aandelen. Dit is in tegenstelling tot eerdergenoemde onderzoeken.

De bovengenoemde conclusies komen voort uit de data van 45 Nederlandse bedrijven tussen 2010 en 2020. Effecten zijn berekend voor een groep bedrijven in verschillende sectoren opereren. Door te selecteren op sector zouden er specifiekere resultaten ontstaan. Dit zou ook een interessant vervolgonderzoek kunnen zijn.

Bibliografie

- Abugri, B. A. (2008). Empirical relationship between macroeconomic volatility and stock returns: Evidence from Latin American markets. *International Review of Financial Analysis*, 17 (2), 396-410.
- Alam, M. (2009). Relationship between Interest Rate and Stock Price: Empirical Evidence from Developed and Developing Countries. *International Journal of Business and Management*, 4(3), 43-51.
- Beaver, W., & Morse, D. (1978). What Determines Price-Earnings Ratios? *Financial Analysts Journal*, 34(4), 65-76.
- Beenstock, M., & Chan, K.-F. (1988). Economic forces in the London stock market. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 50(1), 27-39.
- Chakraborty, A., & Gupta, A. (2017). Macroeconomic Factors and Indian Stock Market: A Critical Reexamination of ATP Models. *IPE Journal of Management*, 7(1), 35-41.
- Chen, N.-F., Roll, R., & Ross, S. A. (1986). Economic forces and the stock market. *Journal of Business*, 383-403.
- Cheung, Y.-W., & Ng, L. K. (1998). International evidence on the stock market and aggregate economic activity. *Journal of empirical finance*, 5(3), 281-296.
- Fama, E., & French, K. (2017). International tests of a five-factor asset pricing model. *Journal of financial Economics*, 123(3), 441-461.
- Hamao, Y. (1988). An empirical examination of the arbitrage pricing theory. *Japan and the World Economy*, 1(1), 45-61.
- Krirui, E., Wawire, N. H., & Onono, P. O. (2014). Macroeconomic variables, volatility and stock market returns: a case of Nairobi Securities Exchange, Kenya. *International Journal of Economics*, 6(8), 214-228.
- Kwon, C. S., & Shin, T. S. (1999). Cointegration and causality between macroeconomic variables and stock market returns. *Global Finance Journal*, 71-81.
- Martinez, M. A., & Rubio, G. (1989). Arbitrage pricing with macroeconomic variables: an empirical investigation using Spanish data. *Working Chapter, Universidad del Pais Vasco*.
- Maysami, R. C., & Hui, S. H. (2001). An Empirical Investigation of the Dynamic Relations between Macroeconomic Factors and the Stock Markets of Malaysia and Thailand. *Jurnal Pengurusan*, 20, 3-26.
- Mishra, A. K. (2004). Stock Market and Foreign Exchange Market in India: Are they Related? *South Asia Economic Journal*, 5(2), 209-232.
- Poon, S., & Taylor, S. (1991). Macroeconomic factors and the UK stock market. *Journal of Business Finance & Accounting*, 18(5), 619-636.
- Rebeschini, A. M., & Leal, R. P. (2016). Stock fund returns and macroeconomic variables in Brazil. *Latin American Business Review*, 17(2), 139-161.
- Ross, S. A. (1976). The Arbitrage Theory of Capital Asset Pricing. *Journal of economic theory*, 13, 341-360.
- Ross, S. A. (1978). The Current Status of the Capital Asset Pricing Model. *The Journal of Finance*, 33(3), 453-475.
- Singh, T., & Mehta, S. (2011). Macroeconomic factors and stock returns: Evidence from Taiwan. *Journal of Economics and International Finance*, 3(4), 217-227.
- Tahir, M., Gul, A., & Qazi, S. (2019). The causality between macroeconomic factors on stock market returns: a study of Pakistan equity market. *International Journal of International, Business and Management*, 17(2), 212-222.

APPENDIX

Tabel 13. Beschrijvende statistieken maandopbrengsten AEX-Bedrijven

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Aegon	120	-0,231707	0,208955	0,005819	0,094166
Koninklijke Ahold Delhaize	120	-0,147223	0,122343	0,010302	0,054742
Akzo Nobel	120	-0,148394	0,251257	0,011387	0,073491
Arcelor Mittal	120	-0,328577	0,637055	-0,003694	0,126743
ASM International	120	-0,268149	0,390814	0,022038	0,092736
ASML Holding	120	-0,195952	0,178585	0,021273	0,070557
Koninklijke DSM	120	-0,151907	0,178784	0,014286	0,062489
Heineken	120	-0,145712	0,150609	0,011270	0,049473
ING Groep	120	-0,186037	0,251439	0,009020	0,086501
Koninklijke KPN	120	-0,369513	0,286092	-0,000473	0,081013
Koninklijke Philips	120	-0,160953	0,168449	0,010667	0,066365
Randstad	120	-0,255227	0,234753	0,009763	0,082732
RELX	120	-0,094595	0,161359	0,017151	0,049854
Royal Dutch Shell	120	-0,114135	0,144487	0,007618	0,053060
SBM Offshore	120	-0,230600	0,218704	0,006103	0,091080
Unibail-Rodamco-Westfield	120	-0,128333	0,175006	0,005088	0,062026
The Unilever Group	120	-0,125338	0,190417	0,011065	0,045246
Koninklijke Vopak	120	-0,228571	0,150865	0,008704	0,060781
Wolters Kluwer	120	-0,089495	0,132670	0,016495	0,050035

Tabel 14. Beschrijvende statistieken maandopbrengsten AMX-Bedrijven

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Air France-KLM	120	-0,248932	0,357157	0,004863	0,124808
AMG	120	-0,279652	0,379875	0,014441	0,113261
Arcadis	120	-0,342738	0,305663	0,009157	0,090994

Koninklijke BAM Groep	120	-0,431246	0,580814	0,003433	0,129664
BE Semiconductor Industries	120	-0,653684	1,859206	0,052334	0,227174
Royal Boskalis Westminster	120	-0,233226	0,203524	0,004427	0,076071
Corbion	120	-0,278523	0,261481	0,009743	0,086198
Eurocommercial Properties	120	-0,188874	0,181071	0,005136	0,062870
Fugro	120	-0,540163	0,672414	-0,002375	0,131055
PostNL	120	-0,625161	0,694460	0,000999	0,149832
TKH Group	120	-0,222772	0,344375	0,015732	0,076786
TomTom	120	-0,431720	1,314390	0,022595	0,184058
Warehouses De Pauw	120	-0,866776	6,414634	0,101038	0,608603
Wereldhaven	120	-0,227368	0,132950	-0,001038	0,065329

Tabel 15. Beschrijvende statistieken maandopbrengsten AScX-Bedrijven

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Accell Group	120	-0,194788	0,283714	0,011449	0,081358
Accsys Technologies	120	-0,439560	0,454542	0,004297	0,122970
Amsterdam Commodities	120	-0,144989	0,211864	0,016982	0,056555
Brunel International	120	-0,218868	0,203572	0,003293	0,088018
Heijmans	120	-0,407805	0,320287	0,004968	0,130422
ICT Group	120	-0,300320	0,245665	0,013355	0,075874
Kendrion	120	-0,151402	0,188759	0,010671	0,069980
Nedap	120	-0,167272	0,134244	0,012897	0,052400
Ordina	120	-0,323652	0,395349	-0,000650	0,116733
Pharming Group	120	-0,459155	1,412586	0,013292	0,243508
Sligro Food Group	120	-0,211581	0,262480	0,007966	0,058724
Van Lanschot Kempen	120	-0,153226	0,167478	0,000676	0,065623
Vastned Retail	120	-0,170255	0,199369	0,001637	0,059453

