

UNIVERSITEIT GENT

FACULTEIT ECONOMIE EN BEDRIJFSKUNDE

ACADEMIEJAAR 2015 – 2016

Invloed van de crisis op de bid-ask spread van de Belgische aandelenmarkt

Masterproef voorgedragen tot het bekomen van de graad van

Master of Science in de Handelswetenschappen

Simon Kerckaert & Thomas Ryckebusch

onder leiding van

Prof. Koen Inghelbrecht

UNIVERSITEIT GENT

FACULTEIT ECONOMIE EN BEDRIJFSKUNDE

ACADEMIEJAAR 2015 – 2016

Invloed van de crisis op de bid-ask spread van de Belgische aandelenmarkt

Masterproef voorgedragen tot het bekomen van de graad van

Master of Science in de Handelswetenschappen

Simon Kerckaert & Thomas Ryckebusch

onder leiding van

Prof. Koen Inghelbrecht

Vertrouwelijkheidsclausule

PERMISSION

Ondergetekende verklaart dat de inhoud van deze masterproef mag geraadpleegd en/of gereproduceerd worden, mits bronvermelding.

Naam student: Kerckaert Simon

PERMISSION

Ondergetekende verklaart dat de inhoud van deze masterproef mag geraadpleegd en/of gereproduceerd worden, mits bronvermelding.

Naam student: Ryckebusch Thomas

Abstract

Deze thesis onderzoekt de impact die de crisis heeft op de liquiditeit van de Belgische aandelenmarkt. Om de liquiditeit te meten wordt gebruik gemaakt van de bid-ask spread per aandeel in een dataset met 19 bedrijven over een periode van 10 jaar. Om deze impact zo goed mogelijk in kaart te brengen wordt een onderscheid gemaakt tussen drie verschillende crisisperiodes, namelijk de subprime crisis, de Belgische bankencrisis en de schuldencrisis in Europa.

Het effect op de spread wordt getoetst aan de hand van bedrijfsspecifieke en macro-economische variabelen. Er wordt gecontroleerd welk effect de variabelen hebben en er wordt een onderscheid gemaakt tussen de financiële sector en niet-financiële sector.

De resultaten liggen in de lijn van de verwachtingen en bevindingen uit voorgaande literatuur. De Belgische banken- en subprime mortgage crisis hebben een negatieve impact op de liquiditeit. De bid-ask spread stijgt duidelijk tijdens deze crisisperiodes. De Europese schuldencrisis leidt tot een daling van de spread. Dit strookt niet met initiële verwachtingen, maar is te verklaren door de langere periode van deze crisisperiode. De Belgische aandelenmarkt bevond zich toen in een herstelfase. De impact van een crisis op de liquiditeit van de financiële sector is enkel groter tijdens de Belgische bankencrisis. Dit resultaat moet genuanceerd worden door het beperkt aantal bedrijven uit de dataset die gebruikt worden om de financiële sector voor te stellen.

Wanneer alle variabelen constant blijven, heeft een stijging van het transactievolume de grootste impact op de spread. De inverse relatie tussen de transactiegrootte en de spread strookt met ander onderzoek. De gebruikte bedrijfsspecifieke en macro-economische variabelen verklaren tussen 17% en 21% van de effectieve spread.

Woord vooraf

Ter afsluiting van onze masteropleiding Finance & Risk Management in de Handelswetenschappen en na een jaar vol inspanningen vormt deze thesis de apotheose van onze carrière als student. Het was een uitdaging om deze thesis met twee te schrijven. Aanvankelijk waren wij erg geboeid, maar weinig vertrouwd met begrippen als marktliquiditeit en bid-ask spreads. Op een korte tijd werden we ondergedompeld in de literatuur en hebben we wat dit betreft veel bijgeleerd.

Wij wensen iedereen te bedanken die ons heeft gesteund tijdens deze drukke periode. Eerst en vooral willen we onze promotor, prof. Koen Inghelbrecht, hartelijk bedanken voor zijn richtinggevende ondersteuning en inzichten gedurende het hele jaar. Wanneer we met vragen of problemen geconfronteerd werden, was hij altijd bereikbaar.

Daarnaast willen wij ook onze familie bedanken voor de onvoorwaardelijke steun, zowel mentaal als financieel. Tenslotte willen we onze vrienden en iedereen bedanken die onze thesis heeft nagelezen. De feedback die we kregen was altijd nuttig en stelden we ten zeerste op prijs.

Inhoudsopgave

Lijst van de gebruikte afkortingen.....	IX
Lijst van de gebruikte figuren.....	XI
Lijst van de gebruikte tabellen.....	XIII
Lijst van de gebruikte vergelijkingen.....	XIII
Sectie I. Inleiding.....	1
Sectie II. Literatuur	3
Marktmakers, liquiditeitsverschaffers en de spread	3
Determinanten van de spread	4
Het voorraadriscico: de opportuniteitskost om aandelen bij te houden	5
Transactiekosten	6
Informatiekost.....	6
Marktschommelingen	9
Sectie III. Onderzoeksopzet.....	17
Onderzoeksvraag.....	17
Hypotheses.....	18
Sectie IV. Crisisperiodes	21
Inleiding.....	21
Subprime crisis	21
Evolutie rentevoet.....	22
Belgische bankencrisis.....	23
Historiek	23
De Europese schulden crisis.....	25
Uiteenlopende rentevoeten binnen Europa	25
Evolutie Bel20-index.....	27
Sectie V. Databeschrijving en Methodologie	29
Databeschrijving.....	29

Methodologie	34
Pooled model.....	34
Individuele effectenmodel	35
Fixed model	36
Random effectenmodel.....	36
Algemeen.....	37
Breusch-Pagan test.....	37
Hausman Test	38
Sectie VI. Empirische resultaten	39
Inleiding	39
Samenvattende tabel van de variabelen.....	39
Correlatiematrix	40
Regressiemodel	43
Werkwijze	43
Breusch-Pagan test.....	43
Hausman Test	43
Modellen.....	44
Algemeen.....	53
Optimale model.....	54
Sectoren.....	55
Sectie VII. Conclusie	59
Referenties	LXIII
Bijlagen	LXVII
Sectie II: Literatuurstudie	LXVII
Sectie V: Databeschrijving	LXVIII
Sectie VI: Empirische resultaten	LXIX
Summary Statistics	LXX
Algemeen.....	LXX

Subprime Crisis.....	LXXI
Belgische bankencrisis.....	LXXIII
Europese schuldencrisis	LXXIV
Correlatiematrix	LXXVI
Model 1-5: Panel Pooled Model.....	LXXVIII
Model 1-5: Panel Fixed Model	LXXXIII
Model 1-5: Panel Random Model	LXXXVIII
Berekening R^2 van het Random Model:	XCIII

Lijst van de gebruikte afkortingen

BBP: Bruto Binnenlands Product

CDO: Collateralized Debt Obligation

EURIBOR: Euro Inter Bank Offered Rate

GLS: Generalized Least Squares

MV: Market Value

NBB: Nationale Bank van België

OLS: Ordinary Least Squares

PI: price index

RI: Return Index

VA: Turnover by Value

VO: Turnover by Volume

Lijst van de gebruikte figuren

Figuur 1: Mean Bid-As Spreads for Each Minute of the Trading Day.....	10
Figuur 2: Time-series variation in liquidity.....	12
Figuur 3: Liquidity and the business cycle.....	14
Figuur 4: Gemiddelde rente Belgische staatsobligaties op 10 jaar.....	22
Figuur 5: Divergentie van rentevoeten tijdens de crisis.....	26
Figuur 6: Beurzen verteren financiële crisis.....	27
Figuur 7: Gemiddelde effectieve spread over de volledige periode.....	32
Figuur 8: De gemiddelde effectieve spread tijdens de subprime mortgage crisis.....	46
Figuur 9: De gemiddelde effectieve spread tijdens de Belgische bankencrisis.....	48
Figuur 10: De gemiddelde effectieve spread tijdens de schulden crisis.....	50
Figuur 11: Effectieve spread ingedeeld per periode.....	52
Figuur 12: De gemiddelde effectieve spread per sector.....	55
Figuur 13: De gemiddelde effectieve volatiliteit per sector.....	56
Figuur 14: The dealer's efficient frontier and optimal portfolio.....	LXVII
Figuur 15: Gemiddelde effectieve volatiliteit over volledige periode.....	LXVIII
Figuur 16: Bloomberg Commodity Index, 5 Year Performance.....	LXVIII
Figuur 17: Effectieve volatiliteit per periode.....	LXIX

Lijst van de gebruikte tabellen

Tabel 1: gebruikte variabelen voor de verschillende determinanten.....	30
Tabel 2: Gemiddelde spread, rendement en volatiliteit per bedrijf over de volledige periode.	33
Tabel 3: Samenvattend overzicht van alle variabelen inclusief een onderverdeling per crisisperiode.	39
Tabel 4: Correlatiematrix	42
Tabel 5: Regressies panel data	45

Lijst van de gebruikte vergelijkingen

Vergelijking 1: functie van de spread, Bollen et al. (2004)	4
Vergelijking 2: Herfindahl Index, Hirschman (1964)	9
Vergelijking 3: Formule toegepast voor het berekenen van de spread.....	31
Vergelijking 4: Pooled model	35
Vergelijking 5: Individuele effectenmodel	35
Vergelijking 6: Fixed model	36
Vergelijking 7: Random effectenmodel.....	36
Vergelijking 8: Breusch-Pagan test.....	37
Vergelijking 9: Hausman-test	38

Sectie I. Inleiding

Er is een uitgebreide variatie aan literatuur te vinden wat betreft marktliquiditeit, spreads op aandelen, handelsactiviteit en gelijkaardige begrippen. Verschillende studies proberen deze concepten te ontleden en na te gaan welke de verklarende determinanten van de spread zijn. Dit onderzoek pikt hier op in en geeft een kort overzicht van de bevindingen over liquiditeit en zijn componenten om het onderwerp te situeren. Verschillende verklarende variabelen van de bid-ask spread zoals transactiekosten, voorraadkosten en informatiekosten worden onder de loep genomen.¹

Het hoofddoel van deze studie is om de impact te meten van de financiële crisis op de effectieve spreads ofwel liquiditeit binnen de Belgische aandelenmarkt van de afgelopen tien jaar. Gelijkaardige studies onderzoeken vaak korte of minder recente tijdsperiodes en bespreken een andere markt. Er werden tot dusver geen empirische studies over liquiditeit gevonden die zich toespitsen op de Belgische aandelenmarkt. Om deze reden kan dit onderzoek nuttig zijn voor financiële instellingen, beleggers of liefhebbers van financieel-economische literatuur.

Doordat de 'financiële crisis' vrij ruim is ter interpretatie, maakt dit onderzoek een onderscheid in crisisperiodes. Er wordt een onderscheid gemaakt tussen de subprime mortgage crisis, de Belgische bankencrisis en de schuldencrisis in Europa. Deze periodes zijn deels overlappend en hebben onderling invloed op elkaar. Hier wordt rekening mee gehouden tijdens het rapporteren van de resultaten. Er wordt gecontroleerd of er een significant verschil merkbaar is in deze subperiodes in vergelijking met de volledig bestudeerde periode. Bovendien controleren we het effect van wijzigingen in rendement, volatiliteit, transactievolume, intrestvoeten en het BBP. Zowel bedrijfsspecifieke als macro-economische variabelen worden hier in beschouwing genomen. Daarnaast wordt ook een onderscheid gemaakt tussen het effect op de financiële sector en de niet-financiële sector. De dataset omvat 2609 waarnemingen per bedrijf van 19 bedrijven die noteerden op de Bel20 tussen 9 december 2005 en 9 december 2015.²

Sectie II omvat het eerste deel van het onderzoek, de literatuurstudie. Dit deel is louter inleidend bedoeld, maar is wel uitgebreid door de variëteit aan concepten en onderzoeken die worden uitgelegd. Bepaalde begrippen zoals liquiditeitsverschaffers, spreads en determinanten van de spread vereisen namelijk een duidelijke omschrijving.

¹ Deze opsomming is niet limitatief

² Met uitzondering van Nyrstar, dit wordt toegelicht in sectie V - Databeschrijving

Dan wordt in sectie III het onderzoeksopzet beschreven met hypothesen die getoetst worden. Dit gaat over de volgende assumpties:

- Wanneer het verhandelde volume van een aandeel stijgt, zal de spread dalen.
- Tijdens crisisperiodes ligt de spread hoger.
- De spread is gemiddeld lager op lange termijn in vergelijking met kortere periodes.
- De Belgische bankencrisis heeft een grotere impact op de spread dan de andere crisisperiodes.
- De impact van rendementsschokken op de spread is sterker wanneer de financiële sector het slecht doet.

In sectie IV wordt gemotiveerd waarom de data in subperiodes verdeeld wordt. Per crisisperiode wordt een historiek beschreven, inclusief argumenten waarom deze periodes worden afgebakend tot een bepaalde datum. Daarna volgt in sectie V de databeschrijving. Hier worden ook de gebruikte methodes uitgelegd die tot de bekomen resultaten leiden. Vervolgens worden in sectie VI de empirische resultaten van het onderzoek gerapporteerd en tot slot volgen de conclusies in sectie VII waarbij teruggekoppeld wordt naar de literatuur en de vooropgestelde hypothesen.

Sectie II. Literatuur

Marktmakers, liquiditeitsverschaffers en de spread

Liquiditeitsverschaffers zijn personen of instellingen die handelen als marktmaker en liquiditeit verschaffen voor een bepaald effect. Dit kan zowel voor aandelen, obligaties, gestructureerde producten en derivaten. De diensten van liquiditeitsverschaffers versterken de markt, zorgen voor minder variatie in volatiliteit op de markt, garanderen te allen tijde transacties en ondersteunen dus het verhandelde volume. Zij handhaven de liquiditeit en ontvangen hiervoor een vergoeding. Om liquiditeitsverschaffer te worden op de Euronext beurs moet voldaan worden aan bepaalde voorwaarden. Liquiditeitsverschaffers moeten zich onder andere houden aan een vereiste hoeveelheid handelsvolume en een maximum spread. Euronext houdt toezicht over de kwaliteit van de diensten van liquiditeitsverschaffers.³

Dit onderzoek beperkt zich tot de Belgische aandelenmarkt. De belangrijkste liquiditeitsverschaffers, zowel wereldwijd als voor de Belgische markt, zijn onder andere KBC Securities⁴ en ABN AMRO Clearing⁵.

Ondertussen bestaat de Bel20-index al 25 jaar. De genoteerde bedrijven worden geselecteerd op basis van hun handelsvolume en de totale beurskapitalisatie van het bedrijf. Om in de Bel20 te worden opgenomen en te blijven dienen de aandelen echter wel aan twee bijkomstige voorwaarden te voldoen. Er moet namelijk een kwart van de aandelen vrij op de beurs circuleren en niet in handen zijn van bestaande aandeelhouders, ook moet de jaarlijkse omzet minstens een tiende zijn van de gemiddelde beurskapitalisatie. (De Muynck, 2003)

De gebruikte theoretische literatuur die handelt over de kostcomponenten van marktmakers dateert gemiddeld van twintig jaar geleden. Marktmakers zoals deze van tien tot twintig jaar geleden zijn echter een uitstervend ras. De theoretische principes blijven wel van toepassing. De rol van de marktmaker wordt vandaag deels overgenomen door high-frequency traders. Het grote verschil is dat zij vrij uit de markt kunnen stappen. High-frequency trading ofwel flitshandel is een verzamelterm voor verschillende vormen van computergestuurde beurshandel. Dit zijn zowel handelaars die profiteren van minieme

³ Euronext. *Liquidity providers and market makers*. Online beschikbaar:

<https://www.euronext.com/nl/membership/liquidity-providers-and-market-makers>

⁴ KBC Securities. *SECURITIES SERVICES*. Online beschikbaar:

https://www.kbcsecurities.com/services/securities_services/Default.aspx

⁵ ABN Amro. *Clearing*. Online beschikbaar: <https://www.abnamroclearing.com/en/what-we-do/clearing/index.html>

prijverschillen, alsook marktpartijen die algoritmes ontwikkelen met geavanceerde software. In de Verenigde Staten is deze vorm van handel goed voor de helft van de beurshandel. (De Tijd, 2010)

Stoll (1978) definieert dealers ofwel marktmakers als personen of instellingen die onmiddellijke handel (in aandelen) aanbieden als dienst. Hij rapporteert dat dealers bestaan omdat ze deze diensten goedkoper kunnen aanbieden dan investeerders dit zouden kunnen en hier een voordeel uit kunnen halen. Niet iedereen kan dit doen omdat marktmakers hoge vaste kosten hebben.

Haldane (2011) legt uit dat de rol van een marktmaker essentieel is om kopers en verkopers met elkaar te linken. Verschillen in prijs kunnen opduiken tijdens het matchen van kopers aan verkopers. Om deze onmiddellijke dienst te compenseren, betalen handelaars een relatief hoge prijs wanneer ze een aandeel kopen van de marktmaker en ontvangen handelaars daartegenover een relatief lage prijs wanneer ze verkopen. Het verschil tussen beiden staat bekend als de bid-ask spread en is de vergoeding voor de aangeboden diensten van de marktmaker (Lin, Sanger, & Booth, 1995).

Determinanten van de spread

De spread wordt algemeen gebruikt als maatstaf voor liquiditeit. Hameed, Kang, & Viswanathan (2010) maken gebruik van de relatieve spread, dit is de bid-ask spread ten opzichte van de aandelprijs. In voorgaande literatuur worden verschillende factoren aangewezen als componenten van de spread en liquiditeit. Huang & Stoll (1978) tonen aan dat de componenten van de spread een functie van de transactiegrootte zijn. Dit verklaart waarom bepaalde onderzoeken tegenstrijdige en andere resultaten aangeven. Er worden verschillende methodes gehanteerd om de transactiegrootte in een model op te nemen. Stoll (1978) verklaart de kosten van de marktmaker voor het aanbieden van zijn diensten als som van drie factoren, namelijk: voorraadkosten, transactiekosten en informatiekosten. Deze factoren worden telkens besproken bij een onderzoek naar de bid-ask spread in voorgaande literatuur. Bollen, Smith, & Whaley (2004) voegen er nog een vierde factor bij, namelijk de graad van competitie. Ze stellen dat de spread per bedrijf een functie is van zowel transactiekosten (TC), voorraadkosten (IC), adverse selectiekosten (ASC) en de graad van competitie (COMP).

$$Spread_i = f(TC, VC, ASC_i, COMP)$$

Vergelijking 1: functie van de spread, Bollen et al. (2004)

Hieronder volgt een bespreking van de voorraad-, transactie- en informatiekosten. De overige verklarende variabelen, zoals de graad van competitie, bedrijfsspecifieke- en macro-economische variabelen, worden besproken onder het verzamelwoord marktschommelingen.

Het voorraadrisko: de opportuniteitskost om aandelen bij te houden

De marktmaker kan beschouwd worden als een willekeurige investeerder die een portfolio van aandelen aanhoudt op basis van zijn voorkeuren en opportuniteiten binnen de markt. Het aanbieden van zijn diensten zorgt er voor dat hij moet wegstappen van zijn voorkeursportfolio om te voldoen aan de wensen van investeerders die een bepaald aandeel willen aankopen of verkopen. Hierdoor neemt de dealer een risico door mogelijk in een situatie terecht te komen waarbij de risk-return relatie niet in verhouding is met zijn persoonlijke voorkeur.

Stoll (1978) illustreert dit grafisch aan de hand van indifferentiecurven en de 'efficiënt frontier'⁶. De dealer kan door middel van aanpassingen in de bid- en ask prijs het publiek aanmoedigen om transacties uit te voeren die zijn portfolio opnieuw in balans kunnen brengen. Haldane (2011) herkent deze component ook als determinant van mogelijke wijzigingen in de spread. Het beheer van de aandelenportefeuille impliceert kosten. Een vaak gestelde vraag blijft hoeveel aandelen er aangehouden moeten worden en aan welke prijs de marktmaker dient te kopen en verkopen. De marktmaker verdient een bid-ask spread ter compensatie voor dit risico.

De marktmaker kan ook prijsaanpassingen doen voor aandelen wanneer er hevige voorraadschommelingen voorkomen bij andere aandelen. Op die manier kan hij zich indekken voor dit risico (hedgen) en de verkoop van een bepaald aandeel stimuleren. (Huang & Stoll, 1997)

Stoll (1978) en Ho en Stoll (1980) suggereren dat hoge transactievolumes het inventarisrisico per transactie verkleinen en dus leiden tot lagere spreads. Overigens besluiten ze dat er een negatieve correlatie is tussen de grootte van de transactie en de grootte van de spread, behalve voor de allergrootste transacties. Het onderzoek van Ho en Stoll houdt rekening met concurrentie, dus dat er meerdere marktmakers voor een bepaald aandeel zijn. Bij het bepalen van de prijsstrategie moeten marktmakers volgens hen niet enkel rekening houden met de eigen huidige en verwachte voorraadpositie, maar ook met die van hun concurrent(en).

Het aandeel in de spread van de voorraadkost en de (asymmetrische) informatiekost stijgt volgens Huang & Stoll (1997) dramatisch naargelang de transactiegrootte toeneemt. In hun model maken ze echter geen onderscheid tussen het effect van beide componenten. Dit gezamenlijk aandeel stijgt van 3,30%, naar 21,70%, tot bijna 43% voor respectievelijk kleine, middelgrote en grote transacties. Daarnaast geven ze aan dat een groot deel van het effect van de transactiegrootte wordt verklaard door inventariskosten.

⁶ Ut infra: Bijlagen – Figuur 14.

Huang & Stoll (1997) impliceren stijgende inventariskosten bij een toename van de transactiegrootte. Dit suggereert dat de spread groter is bij grote transacties. Easley, Kiefer, O'Hara, & Paperman (1996) impliceren dat wanneer een aandeel minder frequent verhandeld wordt, de liquiditeitsverschaffer die het aandeel aanbiedt een ongebalanceerde voorraad moet aanhouden. Dit gebrek aan liquiditeit leidt tot hogere spreads als indekking voor dit inventarisrisico.

Transactiekosten

Transactiekosten zijn kosten opgelegd door een financiële tussenpersoon zoals een bank of in dit geval de marktmaker. Deze kost dient om de tussenpersoon te verzekeren tegen imperfecties van de markt. Hoewel de impact van de transactiekosten op de werkelijke aandelenprijs zeer miniem is, hechten investeerders veel belang aan transactiekosten. (Glosten & Harris, 1988)

Investeerders nemen transactiekosten in overweging bij het maken van beslissingen omtrent hun portfoliosamenstelling. Volgens Glosten & Harris (1988) bestaat de bid-ask spread grotendeels uit transactiekosten. Dit wordt bevestigd door Huang & Stoll (1997). Uit hun resultaten is af te leiden dat de transactiekostcomponent gemiddeld 88,6% van de spread verklaart. Andere modellen veronderstellen dat asymmetrische informatie en inventariskosten een groot deel van de spread verklaren, dus dit resultaat is verrassend hoog. Volgens Huang & Stoll is de transactiekostcomponent meestal een vast gegeven, dus bij kleine transacties zal deze component een groter aandeel hebben dan bij grote transacties omdat deze kost gespreid kan worden. Ander onderzoek toont aan dat de transactiekosten verminderen naarmate de transactiegrootte toeneemt, maar niet voor de allergrootste transacties. (Lin, Sanger, & Booth, 1995)

Burhop & Gelman (2015) onderscheiden 3 soorten transactiekosten, namelijk taksen, commissies en bankkosten. Ze gebruiken de transactiekosten om illiquiditeit te meten. Hun resultaten tonen aan dat de transactiekosten laag waren in de tijdspanne 1892-1913 en vergelijkbaar zijn met de transactiekosten van vandaag, hoewel de risicopremie voor illiquiditeit toen veel hoger was.

Tenslotte suggereren Beber, Brandt, & Kavajecz (2009) dat de transactiekosten beperkt kunnen worden door minder regelmatig te investeren, tenzij de kosten zo hoog zijn dat ze niet te compenseren zijn door een grote investeringshorizon.

Informatiekost

Informatiekosten komen voor wanneer investeerders beter geïnformeerd zijn over de correcte waarde van een aandeel dan de aanbieder ofwel de marktmaker. Asymmetrische informatie komt voor wanneer er sprake is van onvolledige informatie bij één van de partijen op de markt. In klassieke economische

theorieën gaat men uit van een perfecte markt met voldoende vragers en aanbieders, een homogeen product en een gegeven prijs. Op vlak van informatie zijn alle spelers perfect geïnformeerd over alle relevante aspecten, dit staat bekend als de theorie van efficiënte markten. (Fama, 1970)

In werkelijkheid bestaan deze perfecte markten niet, maar de aandelenmarkt benadert deze wel. Op de beurs zijn namelijk veel vragers en aanbieders die over informatie beschikken, onder andere de aandelenkoers en historische data. Deze partijen blijven zoeken naar nieuwe informatie om een inschatting te maken over de correcte waarde van een aandeel en hier een voordeel uit te halen. Toch verschilt het gedrag van de handelaren, want sommigen gaan over tot het kopen van een aandeel en anderen niet. Dit wijst op informatie-asymmetrie die aanwezig is op de beurs, omdat sommige handelaren informatie beschikken die anderen niet hebben om al dan niet uit te gaan tot verhandelen van een aandeel. (Truijens, 2001)

Joseph Stiglitz, George Akerlof en Michael Spence zijn drie economen die in 2001 de Prijs van de Zweedse Rijksbank voor Economie gewonnen hebben, of kortweg de Nobelprijs voor de Economie. Ze verworven deze prijs voor hun analyses van markten met asymmetrische informatie. (Nobel Media, z.d.) Volgens deze drie economen wordt asymmetrische informatie gekenmerkt door de voorkennis van één van de partijen of informatievoorsprong. Dit heeft 2 nadelige gevolgen, namelijk adverse selectie en moral hazard.

Akerlof (1970) definieert asymmetrische informatie en adverse selectie aan de hand van een modelvoorbeeld. Hij gebruikt de markt voor verkoop van tweedehandswagens als startpunt. Er wordt verondersteld dat kopers van een wagen geen onderscheid kunnen maken tussen een perfecte wagen ('peach') of een slechte wagen ('melon'). Een tweede assumptie is dat kopers bereid zijn om een vaste prijs te betalen dat het gemiddelde is van een goede en een slechte wagen. Verkopers weten echter wel het verschil wanneer ze een goede of slechte wagen in voorraad hebben. Aan de hand van de gegeven prijs, zullen verkopers eerder hun slechte wagens verkopen omdat die een lagere waarde heeft. De asymmetrische informatie, in dit geval ongeïnformeerde kopers, zorgt er voor dat er adverse selectie aanwezig is binnen de markt en dat de goede wagens uit de markt gedreven worden. Dit modelvoorbeeld kan worden doorgetrokken naar situaties binnen financiën, economie en verzekeringen. Adverse selectie binnen dit onderzoek houdt in dat handelaars met betere informatie over een bepaald aandeel selectief zullen handelen. Hierdoor handelen ze enkel wanneer ze het meest voordeel doen, ten koste van de aanbieder, in dit geval de marktmaker. (Akerlof, 1970)

Moral hazard is een situatie waarbij een persoon de beslissing neemt om een bepaald risico te nemen, terwijl een andere persoon de kosten van dit risico draagt als het slecht afloopt. (Krugman, 2008)

Aandelen die infrequent worden verhandeld, hebben de neiging om meer variabiliteit in transactievogorde te vertonen. Wanneer onregelmatig verhandelde aandelen in een korte periode plots meer verhandeld worden, wijst dit erop dat bepaalde handelaars beter geïnformeerd zijn over het bedrijf dan de marktmaker. Hierdoor kan de marktmaker een groot verlies lijden.

Het belangrijkste empirische resultaat dat Easley et al. (1996) aantonen is dat de kans op geïnformeerde handel lager is voor aandelen waarvan grote volumes worden verhandeld. Ze tonen aan dat deze aandelen meer informatie vrijgeven en geïnformeerde investeerders aantrekken, maar dit wordt gecompenseerd door een groter aantal ongeïnformeerde handelaars. Aandelen met een laag verhandeld volume lopen groter risico op geïnformeerde handel en bij deze aandelen zijn te weinig ongeïnformeerde investeerders. Deze combinatie houdt voor de marktmaker een risico in en leidt tot hogere spreads voor aandelen die minder vaak verhandeld worden. Minder actieve aandelen zijn dus risicovoller omdat ze gevoeliger zijn voor handel gebaseerd op recente informatie. Wanneer nieuwe informatie vrijkomt voor weinig verhandelde aandelen, heeft dit een groter effect op de handel dan wanneer nieuwe informatie vrijkomt voor vaak verhandelde aandelen. Pagano & Roell (1996) suggereren dat transactiekosten verminderd kunnen worden door het systeem meer transparant te maken. Door hogere transparantie vermindert de mogelijkheid van geïnformeerde handelaars om hun informatie uit te buiten, dit zorgt tegelijk voor minder verlies voor ongeïnformeerde handelaars. Een mogelijke manier om meer transparantie te handhaven is een verschillend transactiemechanisme voor actieve en minder actieve aandelen te gebruiken. Actieve aandelen worden continu verhandeld tijdens de dag, terwijl inactieve aandelen periodiek via 'call auctions' verhandeld worden. Dit zou moeten resulteren in een verbeterde welvaart voor handelaars. Transparantie is dus een belangrijk onderdeel van de bid-ask spread. Om op de Bel20 te noteren zijn er strenge vereisten inzake informatieverplichtingen van de bedrijven naar investeerders toe.

Er wordt dus verondersteld dat de bedrijven op de Bel20 voldoende transparant zijn en ook alle aandelen vaak genoeg verhandeld worden. Daarom is in dit onderzoek weinig tot geen sprake van een informatiekostcomponent die een verschil in spread verklaart.

Glosten & Harris (1988) gaan ook dieper in op asymmetrische informatie. Ze onderscheiden naast de eerder vermelde adverse selectiecomponent nog een ander belangrijk component, namelijk een tijdelijke component. Deze tijdelijke component gaat er van uit dat de gehele spread beïnvloed wordt door onder andere intrestvoeten, voorraadkosten en transactiekosten en zou volgens voorgaande literatuur een negatieve correlatie hebben met de prijsverandering van een aandeel.

Onderzoek van Stoll (1978) toont ook aan dat de bid-ask spread positief beïnvloed wordt door de volatiliteit van het rendement via adverse selectie. Lin, Sanger, & Booth (1995) suggereren dat

de asymmetrische informatiecomponent een groter aandeel inneemt in de spread naarmate de transactiegrootte toeneemt. De gemiddelde spread heeft een positieve correlatie met de grootte van de transactie. Het stijgen van de spread dat geassocieerd wordt met grote transacties komt grotendeels door het stijgen van de asymmetrische informatie. (Lin, Sanger, & Booth, 1995)

Dit is echter tegenstrijdig met onderzoek van Huang & Stoll (1997) dat aantoont dat de asymmetrische informatiecomponent van de spread kleiner is voor grote transacties in vergelijking met kleine en middelgrote transacties. Volgens Huang & Stoll (1997) is de voorraadkostcomponent van de spread groter naargelang het verhandeld volume stijgt. Dit wordt verklaard doordat investeerders zich bij grote transacties beter informeren over de risico's dan bij een kleine transactie. Hun basismodel schat het effect van zowel adverse selectiekosten en inventariskosten als een relatief klein aandeel van de spread. Deze tegenstrijdige resultaten kunnen te wijten zijn aan de onderzoeksmethode en een verschillende verdeling in categorieën van transactiegroottes.

Marktschommelingen

Patronen in spreads en concurrentie op de markt

De concurrentie varieert samen met het volume van de transacties. Bij een hoger transactievolume is er meer activiteit en dus concurrentie op de markt. Bollen et al. (2004) bespreken in hun paper de concurrentie op de markt en de invloed hiervan op de bid-ask spread. Hoe groter het aantal marktmakers, hoe groter de competitie en hoe lager de spread zal zijn. In voorgaande literatuur wordt de competitie gemeten door de Herfindahl Index, dit werd geïntroduceerd door Hirschman (1964).

$$HI = \sum_{i=1}^n \left(\frac{V_i}{TV} \right)^2$$

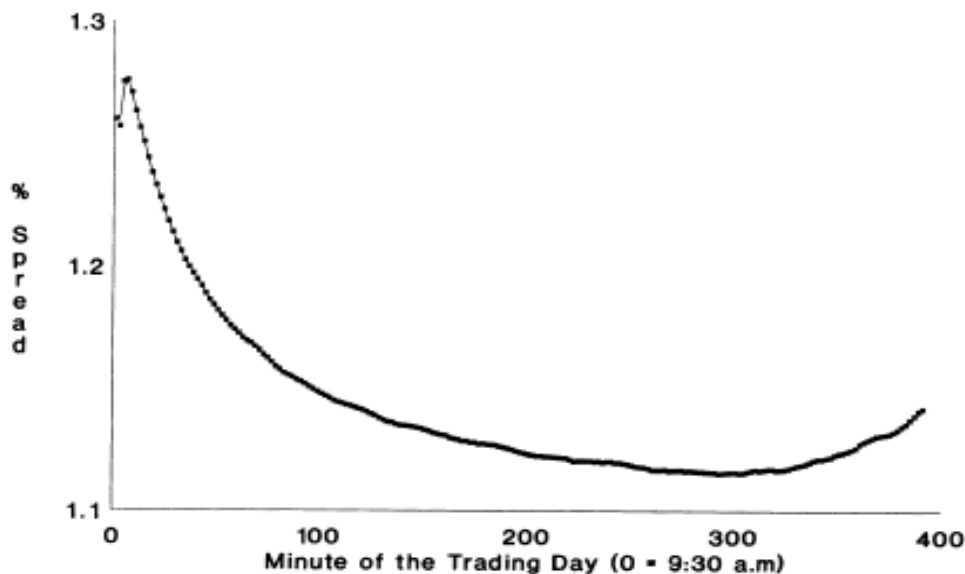
Vergelijking 2: Herfindahl Index, Hirschman (1964)

V = het aantal aandelen dat wordt verhandeld door marktmaker i

TV = de som van het aantal aandelen verhandeld door alle marktmakers

De Herfindahl-Index heeft een breedte van 1/n tot 1. Hierbij is 1/n de laagste concentratie, ofwel perfecte competitie. Een HI waarde van 1 is de hoogste concentratie, dit is het geval als er slechts 1 marktmaker is. Onderzoek van Easley et al. (1996) toont aan dat illiquide aandelen vaak slechts aangeboden worden door één marktmaker of liquiditeitsverschaffer. Zijn monopoliepositie in dat aandeel staat hem toe om hogere spreads aan te rekenen dan in een competitieve markt het geval zou zijn.

Mcinish & Wood (1992) suggereren dat er in het begin en op het einde van de dag minder aandelen verhandeld worden. Aan de hand van onderstaande grafiek is zichtbaar dat hierdoor de spread een U-vorm aannemen met in het begin en op het einde van de dag een hogere spread. Lin, Sanger, & Booth (1995) bevestigen dit en beschrijven dat er enkele sterke dagelijkse patronen op te merken zijn. Het volume van de handel en de effectieve relatieve spreads zijn het hoogst in het begin en op het einde van de dag voor alle verschillende onderzochte transactiegroottes.



Figuur 1: "Mean Bid-As Spreads for Each Minute of the Trading Day. (Mcinish & Wood, 1992)

Mcinish & Wood (1992) tonen ook aan dat de spread invers gerelateerd is aan twee maatstaven van handelsactiviteit, namelijk het aantal transacties en het aantal aandelen per transactie. Bovendien bewijzen ze dat op tijdstippen waar ongewoon grote transacties plaatsvinden, de spread hoger zal zijn en de informatie over deze transacties zal reflecteren. Overigens blijkt dat de spread lager is wanneer er meer concurrentie is van regionale beurzen. Verder ondervinden Mcinish & Wood (1992) ook dat in het begin en op het einde van de dag de volatiliteit van de inkomsten hoger zijn. Dit impliceert dat er hier dus opnieuw een U-vorm aanwezig is. Dit toont aan dat er een verband is tussen de volatiliteit van de inkomsten en de bid-ask spread. Hoe hoger de volatiliteit van de inkomsten, hoe hoger de spread zal zijn.

Uit analyse van Hameed et al. (2010) blijkt dat de spreads vaak hoger zijn op vrijdag en rond feestdagen, maar ook lager tussen de maanden mei en september in vergelijking met andere maanden. Dit strookt met resultaten van Chordia, Roll, & Subrahmanyam (2001) die bewijzen dat op vrijdag de handelsactiviteit en liquiditeit significant lager is, terwijl dit op dinsdag significant hoger is. Rond belangrijke feestdagen daalt de diepte en handelsactiviteit. Overigens neemt de handelsactiviteit en marktdiepte toe voorafgaand aan macro-economische aankondigingen betreffende het BBP of de

werkloosheidsgraad. McInish & Wood (1992) relativeren deze bevindingen echter en tonen aan dat de resultaten niet constant zijn doorheen de tijd.

Nielsson (2009) onderzocht het effect van de Euronext fusie op de liquiditeit van genoteerde bedrijven. Hij toont aan dat bedrijven gemiddeld een lagere bid-ask spread hebben na de fusie. Dit is echter gedreven door liquiditeitsverbetering van grotere bedrijven en bedrijven die exporteren. Enkel voor deze subset van bedrijven verbetert de kostdimensie van liquiditeit na de fusie. Deze resultaten zijn consistent met twee andere studies die het effect van overnames op liquiditeit hebben gemeten.

Ter ondersteuning van de resultaten van Nielsson, tonen Arnold, Hersch, Mulherin, & Netter (1999) aan dat de bid-ask spread daalde na een fusie van drie regionale beurzen in de VS in de jaren 1940-1950. Een tweede onderzoek dat deze resultaten ondersteunt is dat van Padilla & Pagano (2005). Zij suggereren dat de harmonisatie van clearingsystemen binnen de Euronext heeft geleid tot een daling van de bid-ask spread met maar liefst 27% (voor een sample van 104 large caps).

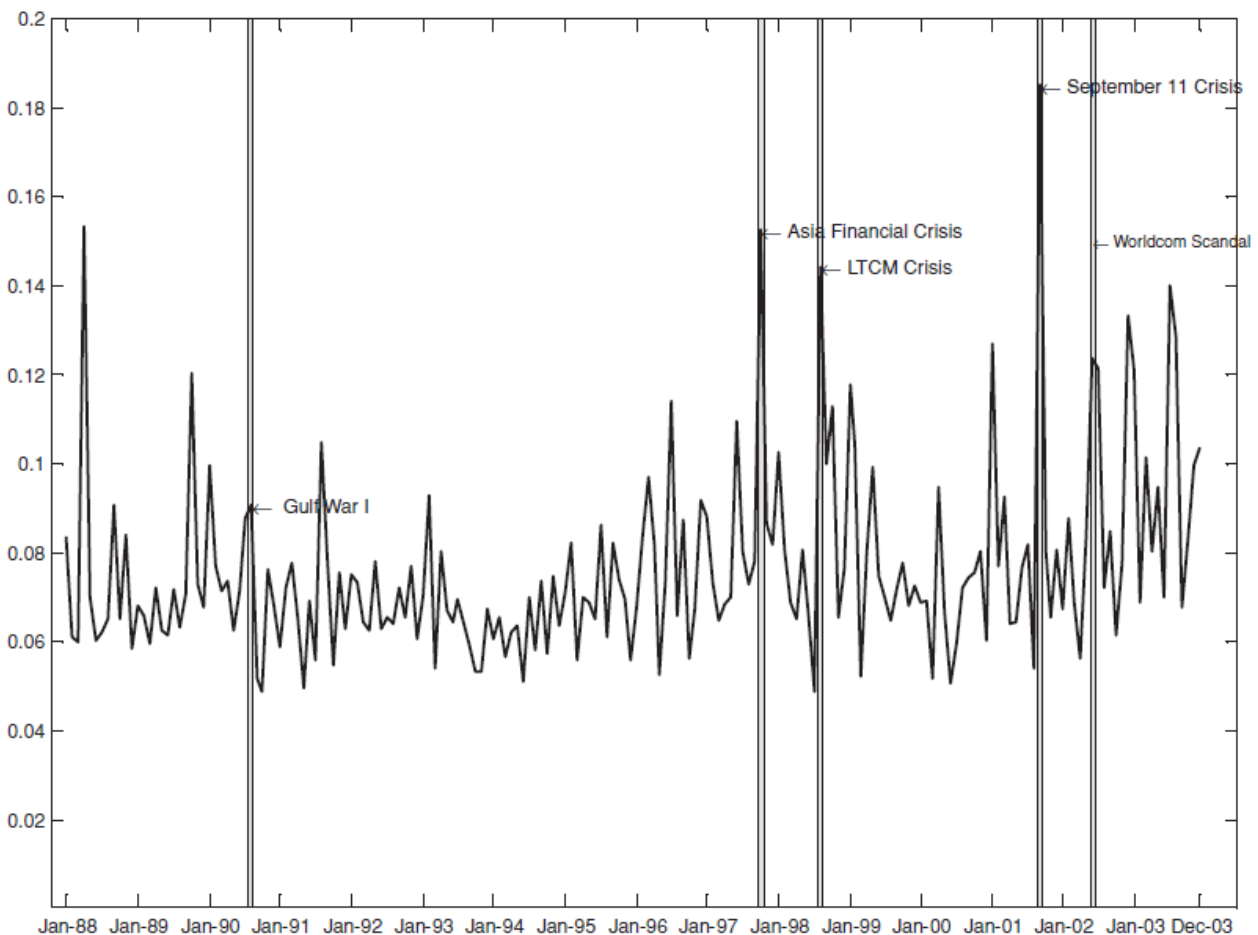
Bedrijfsspecifieke en macro-economische verklarende variabelen

Burhop & Gelman (2015) vinden dat de risicopremie voor illiquiditeit tijdens crisisperiodes hoger ligt dan in normale omstandigheden en dat deze hoger was tijdens de grote depressie en de oliecrisis in de jaren '70. Hagströmer, Hansson, & Nilsson (2013) verklaren de hogere risicopremie voor illiquiditeit door turbulenties van de aandelenmarkt, met als argument dat de liquiditeit vermindert naarmate de aandelenmarkt daalt. Dit strookt met bevindingen van Hameed et al. (2010) die verder in dit onderdeel nog aan bod komen. Volgens Burhop & Gelman (2015) vermindert de liquiditeit naarmate er meer volatiliteit is in de economie en tijdens crisissen. De risicopremie zal hoger zijn bij een kortere conjunctuurcyclus en hangt dus af van de algemene economie. Tijdens een fluctuerende economie met bijkomende bankencrisis hechten investeerders dus meer belang aan een goedkopere 'liquidatie' van de aandelenmarkt. Burhop & Gelman (2015) ondersteunen deze stelling aan de hand van hun empirisch onderzoek, dat uitwijst dat het liquiditeitsrisico zorgt voor een daling van het BBP per capita. Dit houdt in dat de lengte van de conjunctuurcyclus de variatie van de (il)liquiditeitsrisicopremie het meest beïnvloedt.

Hameed et al. (2010) nemen bedrijfsspecifieke variabelen op die ook een impact kunnen hebben op liquiditeit, zoals het rendement op het aandeel, het rendement van vorige periodes, de volatiliteit en de transactiegrootte (volume). Overeenkomend met voorgaande literatuur tonen ze aan dat een daling in omzet of een stijging in volatiliteit leidt tot hogere spreads. Ze tonen aan dat veranderingen in de spread een negatief verband hebben met het marktrendement en dat een groot negatief marktrendement een sterkere impact heeft op de verandering in de spread dan een positief marktrendement. Deze

veranderingen in liquiditeit (spread) blijven ongeveer twee weken en maken een ommekeer in de daaropvolgende periode.

Onderstaande grafiek komt uit het onderzoek van Hameed et al. (2010) en wordt kort besproken omdat het zeer relevant is voor dit onderzoek. De grafiek toont de variatie doorheen de tijd van gemeenschappelijke bewegingen in liquiditeit. Perodes gekenmerkt door deze gemeenschappelijkheden vallen samen met zeer illiquide periodes zoals tijdens de Aziatische financiële crisis in 1997 en ook de crisis op 11 september 2001. Deze periodes werden ook gekenmerkt door grote negatieve marktrendementen en bevestigen de plotselinge aard van illiquiditeit. (Hameed et al., 2010)



Figuur 2: "Time-series variation in liquidity", Hameed et al. (2010)

Daarnaast vinden Hameed et al. (2010) dat de impact van negatieve rendementen sterker is wanneer de financiële tussenpersonen die liquiditeit verschaffen met financieringsbelemmeringen (kapitaalbeperkingen) te maken krijgen. Wanneer er bijvoorbeeld een sterke daling is in de marktwaarde van de investment banking sector of de geaggregeerde balans van financiële intermediairs, zal een negatief marktrendement een sterkere impact hebben op de liquiditeit.

Strokkend met resultaten van Brunnermeier & Pedersen (2009), tonen Hameed et al. aan dat de impact van marktdalingen op liquiditeit het sterkst is bij bedrijven met een hoge volatiliteit. Deze bevindingen bevestigen de hypothese dat de relatie tussen liquiditeit en marktdalingen gerelateerd is aan veranderingen in het aanbod van liquiditeit. Verder tonen ze aan dat negatieve rendementsschokken binnen een bepaalde sector of doorheen de markt, gemeenschappelijkheden in liquiditeit doen toenemen. Het effect van neerwaartse schokken op het marktrendement is echter groter van omvang. Dit suggereert dat er over alle aandelen een 'spillover' effect is na een negatieve marktschok en doet vermoeden dat er een mogelijk besmettingseffect bestaat op vlak van illiquiditeit.

NÆs, Skjeltorp, & Ødegaard (2011) stellen vast dat er een sterke relatie bestaat tussen de liquiditeit van de aandelenmarkt en de conjunctuurcyclus. De mate van investeringen door de investeerders wordt gelinkt aan de liquiditeit waarnaast de samenstelling van de investeerdersportfolio gelinkt wordt aan de conjunctuurcyclus. In hun empirisch onderzoek ondervinden NÆs et al. (2011) dat de investeerders voor de economische recessies gezamenlijk de aandelenmarkt verlaten ofwel hun portfolio anders gaan indelen, bijvoorbeeld met meer liquide en grotere aandelen ofwel obligaties. Dit fenomeen wordt 'flight to quality' genoemd. De variatie van liquiditeit zorgt voor een vlucht naar kwaliteit tijdens de economische recessies. Verder rapporteren ze dat de liquiditeit van de aandelenmarkt een goede indicator is voor de reële economie.

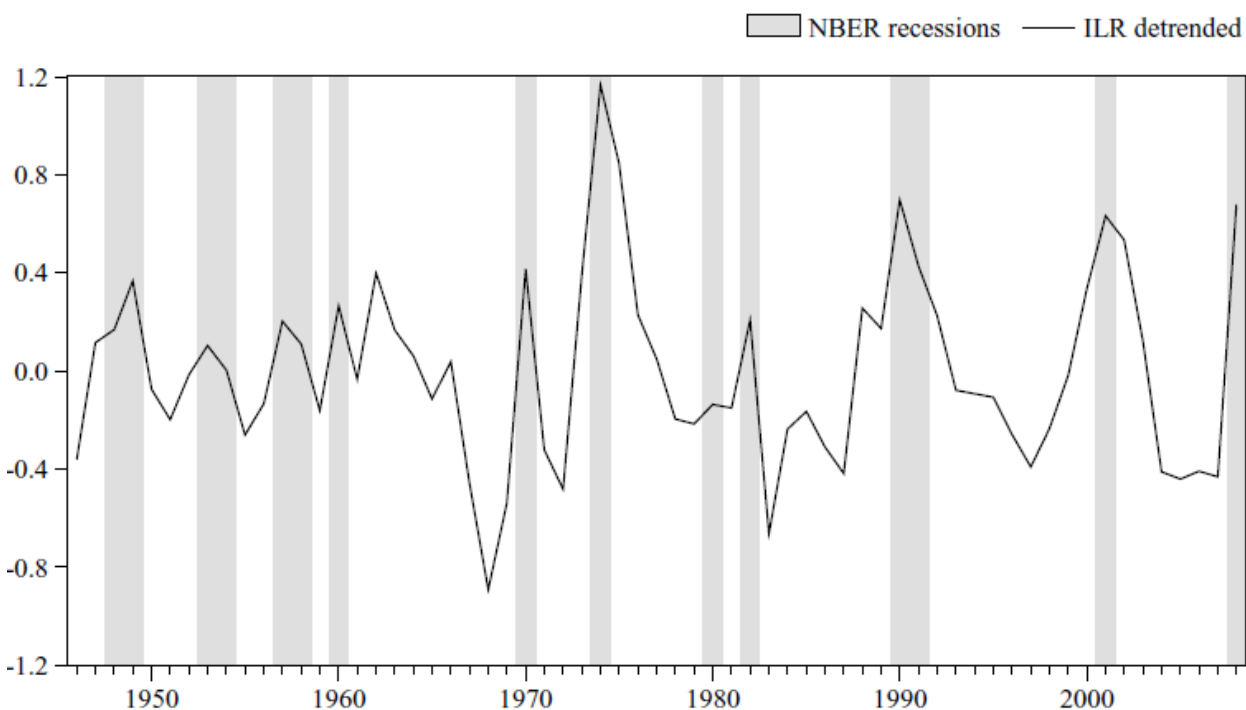
Chordia et al. (2001) definiëren een aantal verklarende variabelen voor liquiditeit en handelsactiviteit die in dit onderzoek ook aan bod komen. Intrestvoeten kunnen een impact hebben op liquiditeit. Enerzijds op korte termijn, een intrestdaling kan de handelsactiviteit en liquiditeit doen toenemen doordat de kosten om de voorraad te financieren dalen. Anderzijds op lange termijn kunnen interestwijzigingen er voor zorgen dat investeerders hun vermogen herverdelen tussen aandelen en andere instrumenten en zo de handelsactiviteit en liquiditeit beïnvloeden. Bij dalende intrestvoeten worden investeringen in obligaties aantrekkelijker en bij stijgende intrestvoeten wordt het aandeel in obligaties dan weer afgebouwd.

Het waarneembaar risico om de voorraad aan te houden en de hieraan gekoppelde kost kan stijgen wanneer de default spread toeneemt en heeft dus ook een effect op de liquiditeit. Overigens wordt de recente marktgeschiedenis als variabele toegevoegd. Dit omdat investeerders hun keuzes vaak baseren op momentum of technische analyses aan de hand van historische data. Daarnaast wordt volatiliteit als een verklarende variabele voor liquiditeit opgenomen. Volatiliteit heeft namelijk een invloed op het voorraadriscico en speculatieve handel op korte termijn. De onderzochte determinanten in hun onderzoek verklaren tussen 18 en 33 procent van dagelijkse schommelingen in liquiditeit en

handelsactiviteit. Dit strookt met eerder onderzoek van Chordia et al. (2000) dat aantoonde dat er gemeenschappelijke elementen in liquiditeit aanwezig zijn.

Overige resultaten van Chordia et al. (2001) tonen aan dat dagelijkse veranderingen in gemiddelde liquiditeit van de markt en handelsactiviteit zeer volatiel en negatief afhankelijk zijn. De gequoteerde spreads, marktomvang en handelsactiviteit zijn afhankelijk van de intrestvoet op korte termijn, de yield curve, het rendement van de markt en recente marktvolatiliteit. De effectieve spreads vertonen een sterke relatie met het marktrendement, de huidige markttrends en volatiliteit. Ze ontdekken een asymmetrisch effect, waarbij de spreads veel meer stijgen in dalende markten dan dat ze dalen in stijgende markten. Dit komt overeen met resultaten van Hameed et al. (2010). Deze resultaten dienen echter gerelativeerd te worden omdat de onderzochte periode een stierenmarkt was en dus gekenmerkt door stijgingen. Het is mogelijk dat liquiditeit en handelsactiviteit anders reageren in een berenmarkt. Stijgende markten trekken namelijk meer investeerders aan en geeft aanleiding tot een toename in liquiditeit, terwijl dit voor dalende markten omgekeerd kan zijn. (Hameed et al., 2010)

NÆs et al. (2011) geven grafisch de correlatie weer tussen de liquiditeit en de conjunctuurcyclus. Figuur 3 plot de illiquiditeitsratio van de VS tussen 1947 en 2008, de grijze balken geven crisisperiodes weer die vastgesteld zijn door het National Bureau of Economic Research (NBER). De illiquiditeitsratio geeft weer hoeveel de prijzen schommelen ten opzichte van het verhandelde volume. Het valt op dat er tijdens recessieperiodes sprake is van hogere illiquiditeit. Dit stemt overeen met de resultaten van Hameed et al. (2010) die zichtbaar zijn in figuur 2.



Figuur 3: "Liquidity and the business cycle", NÆs, Skjeltorp en Ødegaard (2011)

NÆs et al. (2011) bewijzen dat de metingen van de liquiditeit op micro-structureel niveau relevant zijn voor de macro-economische analyse. Ze linken de aandelenmarkten aan de macro-economie en tonen dat de liquiditeit van de aandelenmarkt wel degelijk een goeie voorspeller voor recessies kan zijn in vergelijking met de voorspellende kracht van aandelenprijzen. Figuur 3 geeft de positieve relatie tussen illiquiditeit en recessies weer. Telkens een recessie plaatsvindt gaat dit gepaard met een verlaagde liquiditeit.

Wanneer de spread stijgt en de liquiditeit daalt, zullen investeerders eerder beleggen in grote aandelen dan kleine aandelen. Dit verklaren NÆs et al. (2011) door financieringsproblemen. Gemeenschappelijke fondsen behoren tot de groep van investeerders en aan de hand van hun resultaten concluderen ze dat deze de neiging hebben om bij financieringsproblemen eerder de kleinere aandelen te verkopen, doordat deze doorgaans volatieler zijn.

Sectie III. Onderzoeksopzet

Deze sectie bevat het onderzoeksopzet waar de onderzoeksvraag uitgewerkt wordt met een bespreking van de bijhorende hypothesen.

Onderzoeksvraag

De onderzoeksvraag kan opgedeeld worden in een aantal deelvragen:

- *Heeft een bepaalde crisisperiode een positief of negatief effect op de bid-ask spread?*
- *Is er een verschil in de impact die verschillende crisissen hebben op de bid-ask spread?*
- *Is het effect van een bepaalde crisisperiode op de bid-ask spread groter bij de financiële sector?*
- *Welke variabelen hebben de grootste impact op de spread?*

Doorheen de literatuur konden vele gegevens gevonden worden over de liquiditeit en bijhorende bid-ask spread. Maar geen enkel onderzoek richt zich specifiek op de Belgische aandelenmarkt. Alleen al het feit dat er geen gegevens beschikbaar zijn hieromtrent voor België, maakt het interessant om dit te onderzoeken. Hieruit volgt de algemene onderzoeksvraag:

Wat is de impact van de crisis op de bid-ask spread van de Belgische aandelenmarkt?

De voorgaande literatuur omvat wel de impact van de crisis op de liquiditeit, maar maakt geen onderscheid tussen de verschillende crisissen.⁷ Daarom maken we in dit onderzoek het onderscheid tussen drie crisisperiodes, elk met hun individueel en gezamenlijk effect op de dataset. Deze crisisperiodes omvatten de subprime mortgage crisis (1/1/07 - 31/12/08), de Belgische bankencrisis (1/1/08 - 31/12/09) en de Europese schuldencrisis (1/12/09 - 30/06/14). Op deze manier kunnen we meer gegronde conclusies trekken en kunnen we meer gespecificeerd te werk gaan. Elke crisis heeft een andere oorzaak en we verwachten dat deze ook voor verschillende effecten op de liquiditeit zal zorgen.

Dit onderzoek is relevant omwille van een aantal redenen. Ten eerste is dit onderzoek maatschappelijk relevant, omdat de crisisperiodes een serieuze impact hadden op de economie en liquiditeit van bedrijven in België. Hier worden drie crisissen in detail bekeken en wordt de data geanalyseerd op basis van bijhorende variabelen. De verschillende impact van de drie crisissen legt de verschillen bloot tussen deze crisissen. Ten tweede is er sprake van wetenschappelijke relevantie. In voorgaande literatuur wordt er nooit de nadruk gelegd op de Belgische aandelenmarkt. Ook de impact van drie verschillende crisissen op de liquiditeit wordt niet besproken in voorgaande onderzoeken. Het feit dat dit onderzoek

⁷ Ut Infra Sectie IV: Crisisperiodes - met uitzondering van Hameed et al. (2010) die wel een onderscheid maken tussen verschillende crisisperiodes.

dit hiaat opvult in de literatuur maakt dat het wetenschappelijk relevant is. Ten slotte heeft dit onderzoek een praktisch belang, het zoomt namelijk in op een sleutelmoment voor verscheidene bedrijven. De crisisperiodes hebben een zware impact gehad op nagenoeg elk bedrijf en de gehele economie. De impact en specifieke oorzaken hiervan maken dat dit een onderzoek is die praktische en aanvullende informatie verschaft over de impact van de crisis op de liquiditeit.⁸

Hypotheses

Op basis van de voorgaande literatuur worden een aantal hypothesen opgesteld. Deze zullen zorgvuldig getoetst worden bij het bespreken van de resultaten.

Ho & Stoll (1980) suggereren in hun onderzoek dat hoge transactievolumes het inventarisrisico per transactie verkleinen en uiteindelijk zouden moeten leiden tot lagere spreads. Ze besluiten dat er een negatieve correlatie is tussen de grootte van de transactie en de grootte van de spread, behalve voor de allergrootste transacties. Ook McInish & Wood (1992) bevestigen deze veronderstelling. De eerste hypothese is dus:

Wanneer het transactievolume stijgt, zal de spread dalen.

Burhop & Gelman (2015) ondervinden dat de illiquiditeitsrisicopremie veel hoger was tijdens de grote depressie en de oliecrisis in de jaren '70. Tijdens de crisis zal de risicopremie voor illiquiditeit dus hoger liggen dan in normale omstandigheden. Hagströmer et al. (2013) verklaren de hogere risicopremie voor illiquiditeit door turbulenties van de aandelenmarkt. Burhop & Gelman (2015) bevestigen dit en komen tot de conclusie dat de liquiditeit vermindert naarmate er meer volatiliteit is in de economie en tijdens crisissen. De risicopremie zal hoger zijn bij een kortere conjunctuurcyclus en hangt dus af van de economie. Dit leidt tot de tweede hypothese:

Een crisis verhoogt de bid-ask spread.

Volgens Burhop & Gelman (2015) zorgt het liquiditeitsrisico voor een daling van het BBP per capita. Dit koppelen ze terug naar de lengte van de businesscyclus die de variatie van de illiquiditeitsrisicopremie het meest beïnvloedt. Beber et al. (2009) vermelden dat de transactiekosten beperkt kunnen worden door minder regelmatig te investeren, tenzij de kosten zo hoog zijn dat ze niet te compenseren zijn door een grote investeringshorizon. De derde hypothese luidt als volgt:

⁸ Het leek initieel een interessante zijspgong om het effect van een bepaalde overname of macro-economische aankondigingen van de ECB op de liquiditeit te meten. Binnen de bestudeerde tijdsperiode was er echter onvoldoende data beschikbaar om het effect van een fusie te analyseren. Het analyseren van macro-economische aankondigingen vereist een uitgebreidere dataset met intraday-data. Om deze redenen werd besloten om het onderzoek te beperken tot verschillende crisisperiodes en daarna een onderscheid te maken per sector.

Een langere tijdsperiode of -horizon leidt tot een lagere bid-ask spread.

Door de crisis op te splitsen in drie verschillende crisisperiodes kunnen we deze onderling vergelijken via de dataset. Omdat de set van bedrijven voornamelijk in België actief zijn en op de BEL20 noteren verwachten we dan ook dat de Belgische bankencrisis de grootste impact zal hebben op de bid-ask spread. Hypothese vier veronderstelt het volgende:

De Belgische bankencrisis heeft een grotere impact op de bid-ask spread van de Belgische aandelenmarkt dan de twee overige crisissen.

Hameed et al. (2010) meten dat de impact van negatieve rendementen sterker is wanneer de financiële tussenpersonen die liquiditeit verschaffen met financieringsbelemmeringen te maken hebben. Een sterke daling in de marktwaarde van de banksector of financiële sector zal een sterkere impact hebben op de liquiditeit. De vijfde assumptie houdt in:

De impact van rendementsschokken op de spread is sterker wanneer de financiële sector het slecht doet.

Deze hypothesen worden specifiek getoetst aan de situatie op de Belgische aandelenmarkt tussen 9 december 2005 en 9 december 2015.

Sectie IV. Crisisperiodes

Inleiding

Voorgaand onderzoek van onder andere Chordia et al. (2001) en Hameed et al. (2010) leert ons dat in tijden van crisis en recessie de bid-ask spread groter wordt en de liquiditeit op de aandelenmarkt daalt. Eerst ontstond het idee om één crisisperiode te onderzoeken, namelijk de 'financiële crisis'. Uit analyse aan de hand van krantartikels, papers en grafieken bleek snel dat het onderzoeken van één crisisperiode niet voldoende zou zijn en dat er een verder onderscheid diende gemaakt te worden. Vandaar dat de data geanalyseerd wordt aan de hand van verschillende crisisperiodes. Deze crisisperiodes zijn in tijd en ruimte nauw met elkaar verbonden en daarom is er geen sprake van een officiële begin- en einddatum per periode. Er wordt een onderscheid gemaakt in drie crisisperiodes, namelijk de subprime mortgage crisis ofwel de Amerikaanse hypotheekcrisis, de Belgische bankencrisis en de Europese schuldencrisis. De verschillende crisisperiodes worden vanuit een historisch perspectief benaderd en er worden argumenten aangehaald waarom de periodes tot een bepaalde datum worden afgebakend. Vervolgens worden de resultaten en grafieken van de verschillende crisisperiodes uit de eigen dataset gerapporteerd in sectie VI.

Subprime crisis

De subprime mortgage crisis was één van de voornaamste oorzaken van de kredietcrisis vanaf 2007. In de gebruikte dataset wordt deze periode afgebakend van begin 2007 tot eind 2008. De zogenaamde rommelhypotheken lagen aan de basis van deze crisis. Subprime betekent letterlijk: niet-optimaal. (Kie, 2009) Mensen die een krediet wensten aan te gaan werden aan de hand van een kredietrating beoordeeld op basis van hun krediethistorie en inkomen. Vanaf een bepaalde rating kon men pas een hypotheeklening aangaan, dit werd de prime rating genoemd. Maar in de economische evolutie voor 2007 werden er toch hypothecaire kredieten toegestaan aan mensen met een lagere rating. Zelfs mensen met een lage kredietwaardigheid, zoals mensen zonder vast inkomen, konden een krediet verkrijgen. (Lewis, 2011)

Doordat de banken veel makkelijker kredieten hebben toegestaan, stegen de huisprijzen. De stijgende waarde van de woningen zorgde er voor dat mensen steeds meer konden lenen, zolang ze hun woning als onderpand aan de bank gaven. Dit zorgde in eerste instantie voor geen enkel probleem voor de banken, want deze bundelden de leningen en verkochten deze door aan andere banken of investeerders. Zo werd het risico overgeheveld naar andere investeerders. Door de constante bundeling en het doorverkopen van hypothecaire leningen, werd het onduidelijk voor de investeerder wat het

echte risico was van de bundel. De banken daarentegen hadden een goudmijn ontdekt want ze bleven leningen uitgeven aan klanten die hier kosten moesten op betalen. De leningen werden gebundeld en doorverkocht door de bank zodat ze enkel overbleven met de winst van de dossierkosten enzovoort. Dit zorgde destijds voor een moral hazard effect, de banken hadden niets te verliezen en bleven maar verkopen zodat het aantal rommelhypotheken bleef stijgen. (Lewis, 2011)

Evolutie rentevoet

Wanneer de rente in 2006 steeg konden vele hypotheeknemers de bank niet meer betalen. De rentebetalingen namen steeds een groter deel van het budget uit van de mensen. (Candelon, 2008) De huizen die de bank als onderpand had genomen bleken echter weinig tot niets meer waard. Doordat het aantal hypotheeknemers die in problemen kwam zo hoog was, steeg het aanbod van huizen op de markt zodat de prijs van de huizen kelderde. Dit zorgde ervoor dat de banken deze huizen, die als waarborg dienden, met enorm veel verlies moesten verkopen.

Op onderstaande grafiek is de rentestijging in 2006 niet zichtbaar, maar het geeft wel een mooi beeld weer van de evolutie van de rente over de laatste 10 jaar en loopt ongeveer gelijk met de gebruikte dataset. Er wordt gebruik gemaakt van het gemiddelde rendement op Belgische staatsobligaties met een looptijd van 10 jaar als referentie voor de Belgische rente. Vanaf 2006 tot midden 2008 is een lichte stijging waarneembaar.



Figuur 4: Gemiddelde rente Belgische staatsobligaties op 10 jaar (12/04/2006 - 6/04/2016), Bron: De Tijd, Data: Nationale Bank België

De schade beperkte zich niet alleen tot de Amerikaanse banken. Door het verpakken en het wereldwijd doorverkopen van deze leningen, wist niemand welke bank besmet was. Het wantrouwen tussen banken steeg en de interbankenmarkt droogde op, waardoor andere banken ook in de problemen kwamen. (Huizenmarkt in VS, 2011)

De subprime mortgage crisis is één van de grootste triggers voor de kredietcrisis, er wordt verwacht een duidelijke stijging te zien van de spread op de Belgische aandelenmarkt naarmate deze crisis verder evolueert en de besmetting overslaat op verschillende banken die in problemen komen. Het faillissement van Lehman Brothers in september 2008 was een kenmerkend punt in de geschiedenis waarop het besef dat een grote financiële instelling kan falen, begon door te dringen. Voordien werden verschillende financiële instellingen telkens geholpen door overheidsgeld. Het vertrouwen in het systeem was weg en zelfs Europese banken en aandelenmarkten werden besmet. (Candelon, 2008)

Na negatieve nieuwsberichten van de Amerikaanse bank Merrill Lynch als gevolg van de subprime crisis, dook de BEL20 in het rood. Beleggers vreesden dat de Amerikaanse hypotheekcrisis de bankverzekeraar KBC zuurder kon opbreken dan verwacht. Ook Dexia en Fortis leden hieronder. KBC benadrukte echter in een beperkte mate te zijn blootgesteld aan deze risicovolle kredieten. (PS, 2007)

Belgische bankencrisis

Historiek

De Belgische bankencrisis omvat de periode waarin Belgische banken zoals Dexia en Fortis zwaar in de problemen kwamen. In de gebruikte dataset wordt deze periode afgebakend van begin 2008 tot eind 2009, hoewel verschillende bronnen zoals De Tijd al aangeven dat verschillende Belgische banken al vanaf eind 2007 besmet raakten door de subprime crisis. Ondanks dat Dexia en Fortis niet opgenomen worden in de dataset, blijft een gegronde geschiedenisbespreking belangrijk om inzicht in de situatie te krijgen.⁹ Er wordt verwacht dat deze crisisperiode het zwaarst zal doorwegen op de gebruikte data. Deze assumptie wordt verder onderzocht aan de hand van grafieken en regressies.

Het vermoeden dat deze periode het zwaarst doorweegt op de spread is omdat een aantal Belgische banken een (groot) deel van de Amerikaanse hypotheekleningen in hun portefeuille had onder het mom van collateralized debt obligations (CDO's). Dit zijn de verpakte hypotheekleningen die onderling werden doorverkocht. (Lewis, 2001)

Het faillissement van een aantal zwaargewichten in de financiële sector, het ineensinken van de Amerikaanse huizenmarkt en het onderlinge wantrouwen tussen de banken zorgde voor een besmetting

⁹ Van Dexia was onvoldoende data beschikbaar. BNP Paribas (Fortis) noteerde eind 2015 niet op de Bel20. Ageas, het verzekeringsonderdeel dat voorheen een onderdeel van Fortis was, is wel opgenomen in de dataset.

naar Europese banken en dus ook naar banken in België. Midden 2008 zakten de aandelen van Belgische banken steeds dieper weg, in drie dagen tijd werden KBC, Dexia en Fortis op de beurs 6,1 miljard euro minder waard. Aandelen van Dexia en Fortis werden gedumpt. (Dexia en Fortis steeds dieper in de put, 2008) Over het algemeen heerste paniek en wantrouwen, niet enkel tussen banken maar ook op de beurs. Fortis ging verzwakt de crisis in doordat het in 2007 een dure overname van het Nederlandse ABN Amro had uitgevoerd. De crisis bij KBC was echter niet dezelfde als bij Dexia en Fortis, maar was eerder te wijten aan de beurspaniek. (Dendooven, 2009)

De overheid heeft moeten ingrijpen door middel van staatsgaranties om de liquiditeitsproblemen binnen Dexia op te lossen. In 2008 hebben de Belgische, Franse en Luxemburgse overheden zich garant gesteld voor 150 miljard euro voor Dexia. (JL, 2009) Eind 2008 werden binnen Dexia serieuze hervormingen doorgevoerd, er verdwenen 1000 jobs en de kosten zouden de komende drie jaar met 15 procent moeten dalen. Overigens werden niet rendabele activiteiten afgestopt of afgestoten. (PBL, 2008)

De druk bij de overheid lag hoog om een oplossing te zoeken voor beide banken. Een gedeeltelijke nationalisering van beide banken drong zich op, wat voor verwatering zorgde voor de bestaande aandeelhouders. Nadat Fortis verkocht werd aan het Franse BNP Paribas, werd binnen Dexia onderhandeld om de risicovolle afdeling van de probleemkredieten te isoleren van de hoofdbankactiviteiten. (WVDV, 2008)

In januari 2009 heeft het ratingagentschap Moody's een ratingverlaging voor Dexia uitgevoerd. Moody's meende dat er belangrijke onevenwichten in de balans merkbaar waren en dat Dexia nog altijd leed onder de rommelkredieten van zijn Amerikaanse dochter. Ondertussen had Dexia de gezonde activiteiten van haar dochter verkocht, maar de probleemkredieten behouden. (SaS, 2009)

Eind januari kreeg Dexia de toestemming om zijn noodlijdende dochter te verkopen. Hiermee was Dexia dan ook eindelijk verlost van de portefeuille rommelkredieten ter waarde van 16,5 miljard dollar en het bestuur hoopte hiermee de Frans-Belgische bank-verzekeraar uit de negatieve spiraal te halen. (PDG, 2009) De maatregelen die getroffen werden voor Dexia waren een signaal voor het einde van de Belgische bankencrisis. Dit verklaart waarom deze periode in de dataset wordt beperkt tot eind 2009.

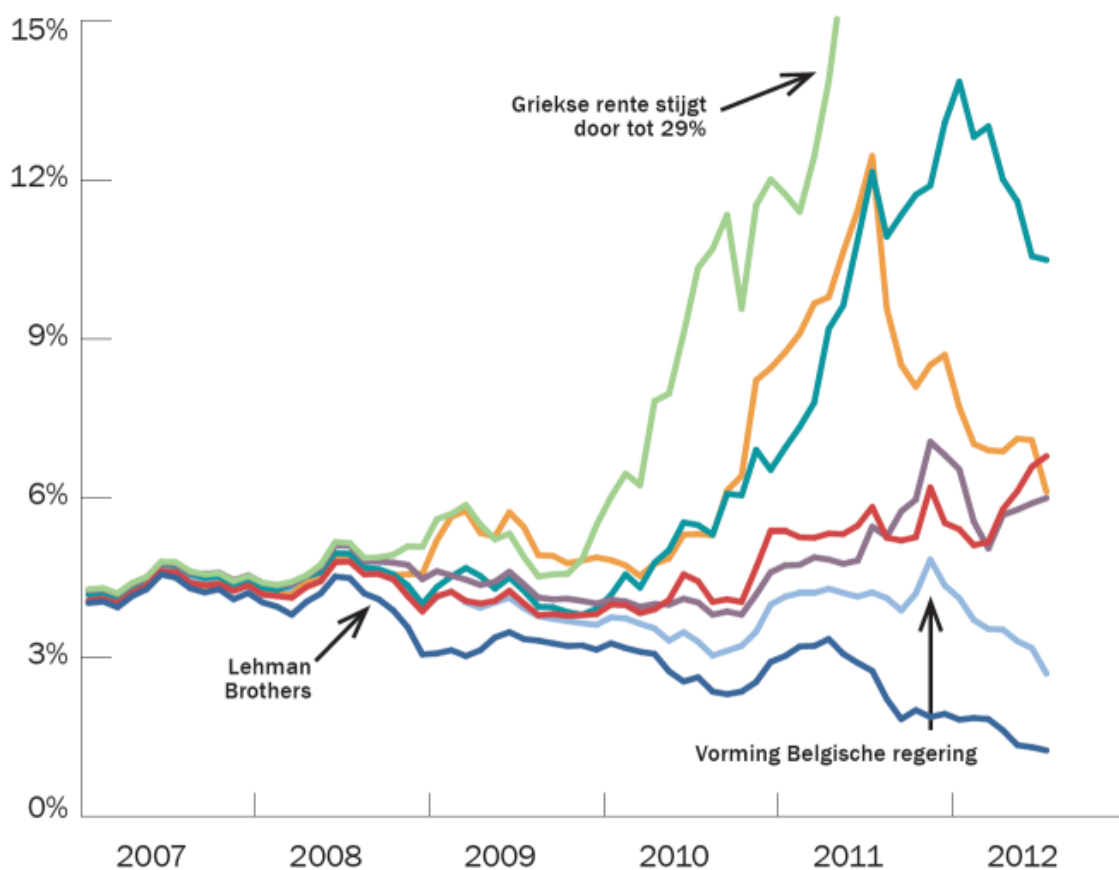
De Europese schuldencrisis

De Europese schuldencrisis kan gezien worden als een naschok van de kredietcrisis waarbij banken niet in staat waren hun overheidsschulden terug te betalen. Banken kwamen in de problemen en dit had een spillover effect op de overheden. (De Bruyckere, Gerhardt, Schepens, & Vander Vennet, 2013) Verschillende overheden moesten beroep doen op derde partijen zoals het Internationaal Monetair Fonds (IMF) of de Europese Centrale Bank. In de gebruikte dataset wordt deze periode afgebakend van eind 2009 tot midden 2014. Voornamelijk overheden in Zuid-Europa, zoals Griekenland en Spanje, kwamen zwaar in de problemen. Deze problemen waren het resultaat van de samenloop van de bankencrisis en eurocrisis.

Volgens verschillende academici zoals Schoors & Peersman (2012) lag de oorsprong van de schuldencrisis echter al bij het begin van de invoer van de euro. Door de invoer van de euro werden de rentevoeten van alle Europese landen geconvergeerd naar een gelijk niveau, terwijl er sprake was van een verschil in conjunctuurcycli tussen deze landen. Er waren sterke verschillen in groei, inflatie, vastgoedprijzen, competitiviteit en export. Het verlies van het nationaal monetair beleid en wisselkoersbeleid om het evenwicht tussen landen te herstellen, is een groot nadeel van de euro. Door de verschillen in conjunctuur, was het monetair beleid te streng voor Duitsland en te slap voor de perifere landen, waardoor Europa twee verschillende snelheden kende. Geld stroomde van onder andere Duitsland en Nederland naar de periferie, wat in combinatie met de bankencrisis, de vastgoedprijzen en de gemeenschappelijke rentevoeten doorheen Europa, de asymmetrie nog verder deed toenemen. (Peersman & Schoors, 2012)

Uiteenlopende rentevoeten binnen Europa

Onderstaande grafiek geeft een zeer mooi beeld van de situatie. Na de val van Lehman Brothers eind 2008 is een duidelijke divergentie in rentevoeten merkbaar. Vooral de rentevoeten van Griekenland, Portugal en Ierland schoten de lucht in. De Duitse rentevoet bleef het meest stabiel. In 'De Perfecte Storm' (2012) schrijven Gert Peersman en Koen Schoors over mogelijke oplossingen voor België om uit de economische crisis te geraken. Deze omvatten onder andere een hervorming van de belasting op arbeid, het terugschroeven van overheidsuitgaven en het verhogen van de wettelijke pensioenleeftijd. Om het eenvoudig te formuleren komt het er op neer om de loonlast te verlagen, de schuld af te bouwen en de economische groei te stimuleren.



Figuur 5: Divergentie van rentevoeten tijdens de crisis, Peersman & Schoors (2012)

Op bovenstaande grafiek is de evolutie van de Belgische rentevoet minder goed waarneembaar. Hiervoor wordt terug verwezen naar figuur 4. Vanaf midden 2008 is er sprake van een dalende trend tot een dieptepunt in september 2010, waar de rente voor het eerst sinds een lange tijd onder 3% zakt. Dit zorgde voor onrust bij de Belgische verzekeraars. Die maakten zich voornamelijk zorgen over de groepsverzekeringen, waar een wettelijk minimumrendement was vastgelegd van 3,25% op bijdragen gestort door de werkgever en van 3,75% voor bijdragen door de werknemer. Naarmate deze situatie van lage rentevoeten aanhield, werd het almaar moeilijker en zelfs gevaarlijk om de wettelijk opgelegde rendementen te kunnen garanderen. (Lannoo, 2010)

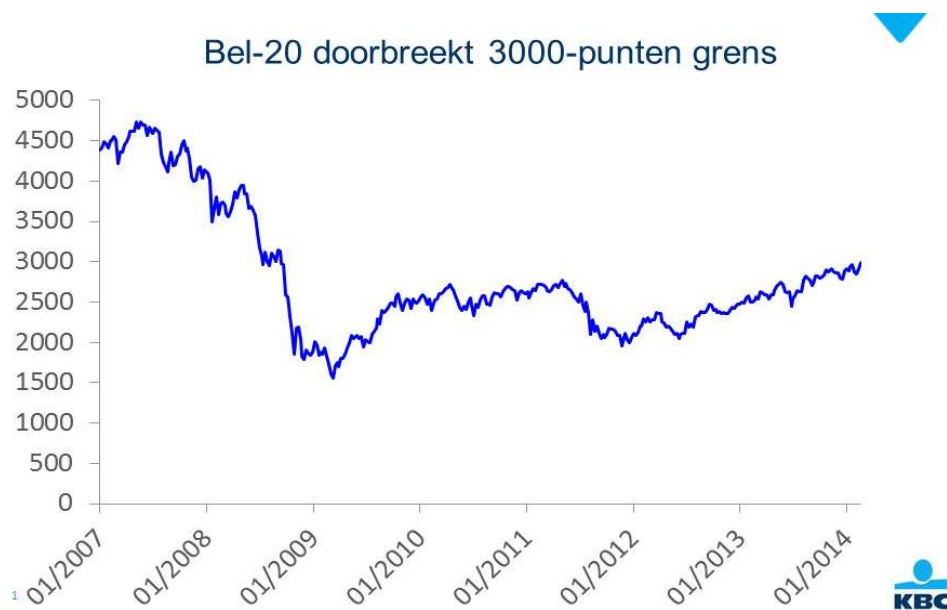
Na het dieptepunt volgt een merkwaardige stijging tot een hoogtepunt eind 2011. De rente loopt op tot bijna 6% in november 2011. Volgens Peersman en Schoors (2012) heeft de vorming van de nieuwe Belgische regering destijds bijgedragen tot die hogere rente. Vanaf dat moment is er een neerwaartse evolutie waar rentevoeten het nulpunt naderen. Tegenwoordig is er zelfs sprake van negatieve rente op Belgische staatsobligaties tot en met een termijn van 7 jaar.¹⁰ De stabiliteit van het huidig financieel systeem wordt hierbij opnieuw in vraag gesteld en het is moeilijk om te voorspellen wat de toekomst brengt. Een nieuwe financiële crisis lijkt zich op te dringen indien deze onhoudbare situatie van lage en

¹⁰ Geraadpleegd op maandag 18 april 2016, via <http://www.tijd.be/rentemarkt> – Rendement OLO.

zelfs negatieve rentes blijft aanhouden. In de bestudeerde dataset van de BEL20-bedrijven wordt geen rekening gehouden met de recente periode van eind 2015 – begin 2016 en een eventueel opkomende crisis, maar dit is zeker een thema dat mogelijkheden biedt voor toekomstig onderzoek.

Evolutie Bel20-index

De economische visie van KBC geeft aan dat er een heropleving is aan de hand van een analyse van de Bel20-index. Volgens KBC (2014) draagt het ultrasoepele monetair beleid en het wegebben van de financiële crisis bij tot een stijging van de Belgische beurzen gedurende de voorbije twee jaar.



Figuur 6: "Beurzen verteren financiële crisis", KBC Groep (2014)

Op bovenstaande grafiek is de crisis duidelijk merkbaar, de Bel20-index zakt zelfs onder de 2000 punten tot een dieptepunt van 1527 punten in maart 2009. Daarna klimt de Bel20 langzaam aan uit het dal en nadert begin 2014 zelfs opnieuw de 3000 puntengrens. Het rapport van KBC (2014) vermeldt dat de belangrijkste bijdragers voor het herstel van de index KBC, UCB, AB Inbev en Solvay waren. Een ander element dat bijgedragen heeft tot het herstel was onder andere de verklaring van Mario Draghi in juli 2012: hij zou al het nodige doen om de euro te redden.

*"Within our mandate, the ECB is ready to do whatever it takes to preserve the euro. And believe me, it will be enough."*¹¹

Het soepele monetair beleid en de lage rente zorgt ervoor dat investeerders die op zoek zijn naar rendement, meer risico moeten nemen. Obligaties van probleemlanden en aandelen vormden een goed

¹¹ Citaat uit de toespraak van Mario Draghi, de voorzitter van de ECB, op de Global Investment Conference in London. Online beschikbaar: <https://www.ecb.europa.eu/press/key/date/2012/html/sp120726.en.html>

renderend alternatief. Bovenstaande argumenten verklaren het geleidelijk herstel in België vanaf 2014. Daarom werd gekozen om de crisisperiode af te bakenen tot midden 2014.

Sectie V. Databeschrijving en Methodologie

Deze sectie maakt een onderscheid tussen de databeschrijving en de gebruikte methodologie. In de databeschrijving wordt gerapporteerd hoe de data verzameld wordt en op welke manier de sample afgebakend wordt. Onder methodologie wordt de evolutie in het onderzoek stapsgewijs beschreven samen met de methodes die werden gebruikt om het optimale model te bepalen.

Databeschrijving

De databeschrijving omvat een uiteenzetting van de gebruikte data, een motivering van de gekozen variabelen en de uitgevoerde transformaties. Daarna volgt een grafisch overzicht van de gemiddelde spread over de volledig bestudeerde periode. Tot slot wordt een samenvattende tabel met de belangrijkste gegevens per bedrijf besproken.

De gebruikte dataset bevat gegevens van bedrijven die noteren op de BEL20 over een periode van 10 jaar tussen 9 december 2005 en 9 december 2015 en wordt verkregen via Datastream en de online beschikbare statistieken van de NBB. Er wordt geopteerd voor dagelijkse data, 5 dagen per week. Alle bedrijven die op 9 december 2015 op de BEL20 noteerden worden in de dataset opgenomen. De lijst omvat volgende bedrijven: Ab Inbev, Ackermans & van Haaren, Ageas, Befimmo, Bekaert, Bpost, Cofinimmo, Colruyt, Delhaize, Delta Lloyd, D'leteren, Elia, Engie, GBL, KBC, Proximus, Solvay, Telenet Group, UCB en Umicore. Door het ontbreken van data bij Dexia en Delta Lloyd worden deze bedrijven vervangen door Nyrstar, een bedrijf dat van 4/03/2008 t.e.m. 3/03/2009 en 20/06/2011 tem 18/03/2013 op de BEL20 noteerde. Bij BPost wordt pas volledige data gevonden vanaf 21/06/2013, dus wordt besloten om dit bedrijf ook weg te laten. Ondanks de onvolledige data voor Nyrstar beschikt Datastream wel over alle data vanaf 29/10/2007, dus wordt besloten om dit bedrijf toch op te nemen.

Om het effect op de spread te meten wordt gezocht naar verklarende determinanten. Bij het selecteren van de determinanten baseren we ons deels op literatuur van Hameed et al. (2010) en Chordia et al. (2001). In hun onderzoek worden ook zowel bedrijfsspecifieke- als macro-economische variabelen besproken.

Initieel werd slechts gebruik gemaakt van één crisisdummy vanaf begin 2007 tot eind 2011. Na raadpleging van verschillende bronnen, zoals vermeld in sectie IV, werd besloten om drie verschillende crisisperiodes te bespreken en dus gebruik te maken van drie dummyvariabelen.

Onderstaande tabel geeft een kort overzicht van de uiteindelijk opgenomen determinanten die een invloed uitoefenen op de spread.

Determinanten	Variabelen
Grootte	logd_ MV (marktwaarde per aandeel)
Transactievolume	logd_ VO (turnover by volume) logd_ VA (turnover by value)
Aandeelrendement (%)	$[RI(t) - RI(t-1)] / RI(t-1)$
De volatiliteit van het aandeel	Het kwadraat van het aandeelrendement
Marktrendement	Beperking tot het gemiddelde rendement van alle opgenomen bedrijven, zonder gewichten toe te kennen
3 Crisisdummy's	Verdeling crisisperiodes: <ul style="list-style-type: none"> - Subprime crisis 1/01/2007-31/12/2008 - Belgische bankencrisis 01/01/2008-31/12/2009 - Europese schulden crisis 1/12/2009-30/6/2014
Macro variabelen	Het BBP van België in miljoen € (logd_) Inflatie van België Intrestvoeten <ul style="list-style-type: none"> - Interbankenmarkt (EURIBOR 3 maand) - Duitse langetermijnrente (obligaties 10 jaar) - US Federal funds

Tabel 1: gebruikte variabelen voor de verschillende determinanten.

Bij bepaalde variabelen wordt gebruik gemaakt van de eerste verschillen van het logaritme van dat getal, zodat we een percentuele verandering zien in plaats van verandering in absolute waarden. Dit staats ons toe om de regressieresultaten als elasticiteiten te interpreteren. Bij andere variabelen, zoals het rendement, wordt gebruik gemaakt van de eerste verschillen. Dit wordt aangegeven door respectievelijk 'logd_' en 'd_' voor de variabelen.

Alle variabelen worden opgenomen voor de desbetreffende periode van 9/12/2005 tem 9/12/2015. Er wordt gebruik gemaakt van dagelijkse data, behalve voor het BBP en de intrestvoeten maken we gebruik van kwartaaldata. Overigens wordt de volledige periode onderverdeeld in drie crisisperiodes door middel van dummyvariabelen. Per bedrijf was er ook data beschikbaar over het ROE, ofwel het rendement op eigen vermogen. Aangezien het aandeelrendement van het bedrijf beschikbaar was en deze informatie een betere verklaringskracht had, werd besloten om ROE uit de dataset te halen.

Bovendien correleren deze twee variabelen onderling, dus leek het optimaal om slechts één van beide te behouden.

De bid-ask spread wordt berekend aan de hand van de variabelen PA (ask price) en PB (bid price). Door de ask van de bid af te trekken, wordt de spread bekomen in absolute waarde. Om de spread nauwkeurig te berekenen voor elk bedrijf apart wordt de effectieve spread genomen.

Effectieve spread
$\frac{\text{bid} - \text{ask}}{\text{middelpunt}} = \frac{\text{bid} - \text{ask}}{\left(\frac{\text{bid} + \text{ask}}{2}\right)}$

Vergelijking 3: Formule toegepast voor het berekenen van de spread

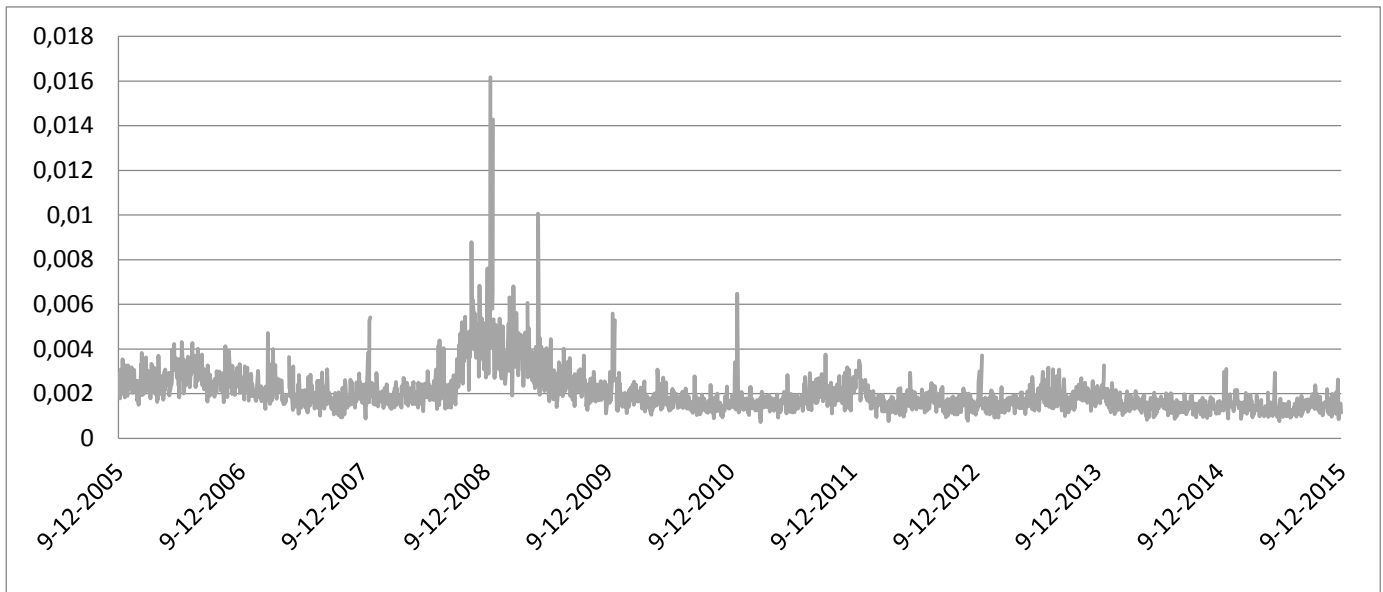
De keuze voor de effectieve spread in onze berekening baseert zich op voorgaande literatuur. Bollen, Smith, & Waley (2004) leggen in hun onderzoek de nadruk op de negatieve interpretatie van de relatieve spread. Wanneer de relatieve spread gebruikt wordt heeft dit een aantal nadelen. Ten eerste moeten alle verklarende variabelen gedeeld worden door de aandelenprijs om de relatieve spread correct te kunnen analyseren. Indien dit niet het geval is wordt de spread verkeerd geïnterpreteerd, ook al is de absolute spread correct gespecificeerd op basis van theoretische argumenten. Ten tweede kunnen de variabelen plots wijzigen in waarde in het geval van een aandelensplitsing of –samenvoeging. Daarentegen geeft de relatieve spread de indruk een sterke regressie te zijn met een hoge verklaringskracht of R^2 . Dit is vrijwel betwistbaar volgens Bollen et al. (2004).

Om bovenstaande redenen wordt gekozen om de effectieve spread te gebruiken, waar de absolute spread gedeeld wordt door het middelpunt. De berekening van de effectieve spread is praktischer dan deze van de relatieve spread.

Negatieve spreads werden uit de dataset gehaald, volgend op het onderzoek van onder andere Hameed et al. (2010). Negatieve spreads kunnen te wijten zijn aan een interne registratiefout binnen het systeem en hebben een negatieve invloed op de gemiddelde waarden en grafische voorstellingen. Om geen vertekend beeld te geven werden deze op nul gezet of weggelaten. Daarnaast valt op te merken dat er op bepaalde dagen geen data beschikbaar is. Meestal gaat dit over feestdagen, zoals rond Kerstmis en op Nieuwjaar.

Figuur 7 geeft een grafische voorstelling van de gemiddelde effectieve spread van alle bedrijven over de volledige sample. Hier is duidelijk te merken dat de spread sterk stijgt rond 2008. Doorheen de overige

jaren lijkt de gemiddelde spread relatief stabiel. Een diepere kijk op de individuele subperiodes is dus vereist en wordt besproken in de volgende sectie.¹²



Figuur 7: Gemiddelde effectieve spread over de volledige periode (september 2005 – september 2015).

De volatiliteit van de spread is een goeie maatstaf om te zien in welke mate de spread wijzigt doorheen de tijd. Volgens Bollerslev & Melvin (1994) zouden zowel de bid als de ask prijs in dezelfde richting moeten bewegen na een bepaalde transactie of event. Er is een sterke positieve correlatie tussen de spread en volatiliteit. Hoe hoger de volatiliteit van de koers van een aandeel, hoe hoger de volatiliteit van de spread zal zijn. (Bollerslev & Melvin, 1994)

Deze stelling wordt getoetst in de correlatiematrix in de volgende sectie. De volatiliteit van de spread wordt berekend door de absolute waarde te nemen van het verschil in effectieve spread van dag tot dag. Aangezien de grafiek van de volatiliteit van de spread sterke gelijkenissen vertoont met figuur 7, wordt hiervoor verwezen naar de bijlage.¹³

Tot slot geeft tabel 2 een overzicht van de gemiddelde effectieve spread, het rendement en de volatiliteit per bedrijf over de volledige periode. Het bedrijf met de grootste gemiddelde spread is Befimmo. Een mogelijke verklaring is dat dit bedrijf in de vastgoedsector thuishoort en sterk beïnvloed werd door de crisis. Bij Cofinimmo, ook een bedrijf in de vastgoedsector, is de gemiddelde spread echter lager. Het zoeken naar een eenduidige verklaring voor verschillen in de spread blijft voorlopig giswerk. Het doel van dit onderzoek is echter niet om per bedrijf de verschillen van de spread uitvoerig te verklaren, maar dit biedt mogelijkheden voor verder onderzoek.

¹² Ut infra sectie Sectie VI: Crisisperiodes

¹³ Ut infra Bijlagen: Sectie V - Figuur 14

Slechts twee bedrijven hebben een gemiddelde spread die lager is dan 0,100 % en presteren op dit vlak dus het best. Dit zijn namelijk AB Inbev en Engie. Deze aandelen worden dus verondersteld zeer liquide te zijn. Daarnaast heeft AB Inbev van alle bestudeerde bedrijven het hoogste gemiddelde rendement. Opvallend is dat Nyrstar het enige bedrijf is dat een negatief gemiddeld rendement heeft. Dit kan te wijten zijn aan de sector waarin Nyrstar actief is. De grondstoffensector is de laatste vijf jaar in een dalende trend.¹⁴

Bedrijf	Gemiddelde effectieve spread	Gemiddeld rendement	Gemiddelde volatiliteit	Sector
Ab Inbev	0,094%	0,088%	1,331%	Brouwerij
UCB	0,150%	0,049%	1,205%	Chemie
Proximus	0,135%	0,033%	1,001%	Telecom
Solvay	0,119%	0,028%	1,304%	Chemie
Delhaize	0,134%	0,043%	1,270%	Holding
GBL	0,129%	0,018%	0,951%	Holding
Colruyt	0,152%	0,042%	0,968%	Distributie
Telenet	0,232%	0,083%	1,143%	Telecom
Umicore	0,134%	0,060%	1,615%	Non-ferro
Cofinimmo	0,203%	0,016%	0,856%	Vastgoed
Elia	0,377%	0,030%	0,696%	Energie
Befimmo	0,468%	0,020%	1,104%	Vastgoed
Bekaert	0,199%	0,040%	1,683%	Engineering
D'Ieteren	0,350%	0,036%	1,338%	Automobiel
Nyrstar	0,323%	-0,038%	2,326%	Grondstoffen
Engie	0,067%	0,023%	1,335%	Energie
Ackermans & Van Haaren	0,267%	0,058%	1,140%	Holding
KBC	0,169%	0,059%	2,130%	Financiën
Ageas	0,181%	0,024%	1,871%	Financiën
Gemiddeld	0,211%	0,035%	1,330%	

Tabel 2: Gemiddelde spread, rendement en volatiliteit per bedrijf over de volledige periode.

De verklarende variabelen vermeld hierboven, worden gebruikt in regressies om de variatie in spreads te verklaren. In sectie VI volgt een bespreking van correlaties, uitgevoerde regressies en enkele grafische voorstellingen.

¹⁴ Op basis van de Bloomberg Commodity Index. Ut infra: Grafiek in bijlage.
 Online geraadpleegd op: <http://www.bloomberg.com/markets/commodities>
 Sinds het dieptepunt in januari is de grondstoffensector echter weer aan een opmars bezig, maar deze periode is niet opgenomen in de dataset

Methodologie

Dit onderzoek probeert de effectieve bid-ask spread te verklaren aan de hand van verschillende variabelen die geselecteerd zijn op basis van de literatuurstudie. Het is een verklarend onderzoek die een verklaring probeert te geven voor de wijziging van de spread doorheen crisisperiodes. De inductieve methode wordt hier gehanteerd omdat bepaalde besluitrekkingen geformuleerd worden op basis van de resultaten.

De data die verkregen werd via Datastream wordt nauwkeurig bestudeerd en de effectieve spread en de volatiliteit van de effectieve spread worden per bedrijf bepaald. Voor de volledige periode en per crisisperiode worden grafieken van de effectieve bid-ask spread en diens volatiliteit opgesteld.¹⁵ Hierna wordt ook nog het onderscheid tussen de financiële sector en de overige sectoren gemaakt.

Met de verzamelde data wordt geprobeerd om de effectieve bid-ask spread te verklaren aan de hand van verschillende regressies. Met panel-data worden de regressies uitgevoerd en wordt uiteindelijk het optimale model bepaald. De werkwijze om tot dit meest geschikte model te komen volgt stapsgewijs de cursus onderzoeksmethoden. (Inghelbrecht, Cursus Onderzoeksmethoden Panel data, 2015)

Om de impact van de crisis op de spread te schatten worden bedrijfsspecifieke- en macro-economische variabelen en een dummyvariabele per crisisperiode gecombineerd in een regressiemodel. Doordat gewerkt wordt met 19 bedrijven over een periode van 10 jaar, wordt gekozen voor panel data. Dit heeft enkele voordelen zoals het groter worden van de sample. Een grotere sample zorgt voor meer variabiliteit, efficiëntere schattingen en minder econometrische problemen zoals multicollineariteit. Ten tweede zorgt de panel data voor een betere detectie en mogelijkheid om effecten te meten ten opzichte van tijdreeks data en cross-sectie data. (Inghelbrecht, Onderzoeksmethoden in Finance: Models for Panel Data, 2015)

De bijlage bevat de output van alle uitgevoerde regressies. Er worden drie verschillende soorten regressies uitgevoerd: Pooled, Fixed en Random. Via de Breusch-Pagan test en de Hausman test wordt het optimale model bepaald. (Vantieghem, 2015)

Pooled model

Het Pooled model wordt geschat met de OLS methode, dit is dezelfde methode die gebruikt wordt bij een meervoudige regressie. Het is een standaard regressie model die alle observaties behandelt alsof ze van hetzelfde regressiemodel komen en dan schat aan de hand van OLS.

¹⁵ Ut infra sectie VI: Empirische resultaten

$$Y_{it} = \alpha + \beta X_{it} + e_{it}$$

Vergelijking 4: Pooled model

- Met: Y_{it} : verklaarde variabele
 α : intercept of snijpunt met de Y-as
 βX_{it} : verklarende variabele
 e_{it} : foutterm als gevolg van bedrijfsspecifieke events

Het probleem bij het Pooled model is dat de variabelen dezelfde functie moeten hebben per bedrijf, indien dit niet het geval is kunnen de resultaten misleidend zijn. Het Pooled model is niet in staat om deze heterogeniteit te meten, het veronderstelt dus dat de regressie coëfficiënten gelijk zijn voor elk bedrijf en dat de storingstermen onderling niet gecorreleerd zijn. In dit onderzoek worden alle variabelen op dezelfde manier voor elk bedrijf gemeten en kunnen ze dus voor elk bedrijf op dezelfde manier geïnterpreteerd worden. (Inghelbrecht, *Onderzoeksmethoden in Finance: Models for Panel Data*, 2015)

Individuele effectenmodel

Het individuele effecten model biedt een oplossing voor het heterogeniteitsprobleem die het Pooled model heeft bij de coëfficiënten. Hier is het wel mogelijk dat de coëfficiënten heterogeen zijn.

$$Y_{it} = \alpha_i + \beta X_{it} + e_{it}$$

Vergelijking 5: Individuele effectenmodel

Het individuele effect dat een coëfficiënt kan hebben wordt door α_i aangeduid. Dit in tegenstelling tot het Pooled model waar α telkens hetzelfde is.

Fixed model

Bij het fixed model zijn de individuen geen willekeurige trekkingen van een grotere sample maar hebben ze elk hun eigen regressielijn.

$$Y_{it} = \alpha_1 D_{it}^{(1)} + \alpha_2 D_{it}^{(2)} + \dots + \alpha_n D_{it}^{(n)} + \beta X_{it} + e_{it}$$

Elk individueel bedrijf heeft zijn eigen regressielijn: $Y_{it} = \alpha + \beta X_{it} + e_{it}$

Vergelijking 6: Fixed model

Met:

n: aantal bedrijven

$D_{it}^{(n)}$: regressielijn per verklarende variabele

Er zijn enkele nadelen verbonden aan het fixed model. Ten eerste zullen er onnauwkeurige schattingen voorkomen wanneer N hoog is. Een hoog aantal bedrijven zal leiden tot een groot aantal verklarende variabelen. Hoe meer coëfficiënten geschat worden, hoe onnauwkeuriger deze schattingen zullen zijn. Ten tweede is een fixed model op zich al moeilijk te schatten door het grote aantal coëfficiënten. Een oplossing hiervoor is om de eerste verschillen te nemen van de variabelen. (Inghelbrecht, Onderzoeksmethoden in Finance: Models for Panel Data, 2015)

Random effectenmodel

Het Random effecten model gaat er van uit dat het individuele effect een random of willekeurige variabele is:

$$Y_{it} = \alpha_i + \beta X_{it} + e_{it} \quad (\alpha_i = \alpha + v_i)$$

Vergelijking 7: Random effectenmodel

Met:

v_i : individuele random effect

Het voordeel bij het Random effecten model is dat, in tegenstelling tot het Fixed model, er maar één snijpunt nodig is en dat er minder coëfficiënten geschat moeten worden.

Er zijn ook enkele problemen die met het Random model gepaard gaan. Zo is er kans op residuele autocorrelatie. Doordat onze regressies geschat worden via GLS hoeven wij hier geen rekening mee te houden.

De verklaringskracht van het model, oftewel R^2 , wordt bij het Random model handmatig berekend door de fitted variables te correleren met de afhankelijke variabele, namelijk de effectieve bid-ask spread. Zo

bekomt elk model een waarde die de verklaringskracht weergeeft. (Inghelbrecht, Cursus Onderzoeksmethoden Panel data, 2015)

Algemeen

De t-test wordt gebruikt om te kijken welke coëfficiënt significant is en welke niet. De coëfficiënt is significant wanneer de p-waarde kleiner is dan 0,05 en de absolute waarde van t groter is dan 1,96. Wanneer een coëfficiënt statistisch significant betekent dit dat het resultaat werkelijk bijdraagt aan het model en dat het mag beschouwd worden als een verklarende kracht voor de afhankelijke variabele. De significante resultaten worden aangeduid via drie soorten sterretjes. Hier wordt een onderscheid gemaakt tussen drie significantieniveaus. Een variabele kan significant zijn ten opzichte van 0,10; 0,05 en 0,01. De significante resultaten bij een significantieniveau van 0,10 worden aangeduid met *, deze resultaten vallen binnen het betrouwbaarheidsinterval en kunnen met een zekerheid van 90% als correct beschouwd worden. Bij een significantieniveau van 0,05 worden de significante resultaten aangeduid met **, deze resultaten kunnen met 95% zekerheid als correct beschouwd worden. Tot slot worden bij een significantieniveau van 0,01 de significante resultaten aangeduid met ***, met een betrouwbaarheidsinterval van 99%. De resultaten die binnen dit betrouwbaarheidsinterval vallen kunnen met 99% zekerheid als correct beschouwd worden.

Om te kijken welk model nu het optimale model is met de nauwkeurigste schattingen wordt gebruik gemaakt van twee testen. De Breusch-Pagan test en de Hausman test.

Breusch-Pagan test

De Breusch-Pagan test dient om heteroskedasticiteit op te sporen en werd geïntroduceerd door Breusch en Pagan in 1980. Deze test is gebaseerd op de correlatie tussen het gemiddelde van de kwadraten van de residuen. (Orme, Yamagata, & Halunga, 2011)

De Breusch-Pagan test maakt een onderscheid tussen het Pooled model en het Random model en koppelt elk model aan een hypothese. Wanneer de p-waarde groter of gelijk is aan 0,05 betekent dit dat alle individuele effecten in het Random Model gelijk zijn. Dit wil zeggen dat bij deze regressie het Pooled model het meest geschikte model is omdat er sprake is van homoskedasticiteit bij het Random model. (Inghelbrecht, Onderzoeksmethoden in Finance: Models for Panel Data, 2015)

$H_0: \sigma_v^2 = 0$ (p – waarde $\geq 0,05$) -> Pooled Model is het meest geschikte model.

$H_1: \sigma_v^2 \neq 0$ (p – waarde $< 0,05$) -> Random Model is het meest geschikte model.

Vergelijking 8: Breusch-Pagan test

Hausman Test

In de Hausman test wordt het random model getoetst aan het fixed model. Er wordt getest als de fouttermen gecorreleerd zijn met de regressoren, indien dit zo is wordt de nulhypothese verworpen. Wanneer de p-waarde kleiner is dan 0,05 wilt dit zeggen dat de schattingen van het model onpartijdig zijn en we de nulhypothese verwerpen. Dit wil zeggen dat het fixed model verkozen wordt boven het random model. (Inghelbrecht, Onderzoeksmethoden in Finance: Models for Panel Data, 2015)

$H_0: Cov(X_{it}, \varepsilon_{it}) = 0$ (p – waarde $\geq 0,05$) -> Random Model is het meest geschikte model

$H_1: Cov(X_{it}, \varepsilon_{it}) \neq 0$ (p – waarde $< 0,05$) -> Fixed Model is het meest geschikte model

Vergelijking 9: Hausman-test

Sectie VI. Empirische resultaten

Inleiding

Allereerst worden de gemiddeldes van alle variabelen over de volledige periode gerapporteerd inclusief een vergelijking met de verschillende crisisperiodes. Ten tweede volgt een overzicht van onderling correlerende variabelen en een bespreking hiervan. Ten derde worden de regressiemodellen samen besproken met de verschillende crisisperiodes inclusief een grafisch overzicht. De uitgevoerde regressies zijn verschillend in het opzicht dat er per model telkens een andere combinatie van verklarende variabelen gebruikt wordt om de impact op de spread te meten. Hierna volgt een algemene bespreking van de resultaten uit de regressies met een meer gedetailleerde analyse van het optimale model.

Tenslotte wordt een sectorvergelijking gemaakt op basis van de bestudeerde dataset. Telkens worden de resultaten teruggekoppeld aan eerder gemaakte assumpties en voorgaande literatuur.

Samenvattende tabel van de variabelen

Tabel 3 geeft een samenvattend overzicht van alle variabelen weer en maakt een onderscheid in de verschillende crisisperiodes. In de databeschrijving werd een gemiddelde spread gerapporteerd van 0,211%. Het verschil dat opduikt in onderstaande tabel is de oorzaak van afronden op drie cijfers na de komma. De gemiddelde effectieve spread over de volledige periode voor alle bedrijven is 0,203%. Op basis van figuur 7 werd verwacht dat de hoogste spread bereikt wordt tussen 2008 en 2009, deze tabel bevestigt dit.

Descriptive Statistics: variabelen					Crisisperiodes		
					Subprime crisis	Belgische bankencrisis	Schuldencrisis
Variabele	Gemiddelde	Mediaan	Std. dev	Observaties	1/1/'07 - 31/12/'08	1/1/'08 - 31/12/'09	1/12/'09 - 30/06/'14
Effectieve spread	0,203%	0,131%	0,003	48026	0,242%	0,290%	0,173%
MV	11705	4779,500	22163	49081	10875	9361,800	11423
PI	2843	481,900	5214,600	49081	2698,400	2140,100	2933,300
VA	22500	9162,400	39716	48117	28036	25037	19795
VO	709,650	258,200	1374	48116	694,080	868,560	708,020
US Federal Interest rate	1,408	0,250	1,925	49571	3,564	1,169	0,250
EURIBOR intrestvoet	1,658	0,968	1,667	49552	4,454	2,932	0,700
Duitse LT-obligatie intrest	2,577	2,869	1,241	49571	4,108	3,624	2,102
BBP België (in miljoen €)	92583	92746	6533,700	49571	87349	87860	95605
Inflatie België	1,864	1,800	1,382	49571	3,153	2,204	2,124
Aandeelrendement	0,038%	0,000%	0,021	49062	-0,100%	0,011%	0,045%
Volatiliteit aandeelrend.	0,013	0,009	0,016	49043	0,016	0,020	0,012
Marktrendement	0,038%	0,038%	0,012	49552	-0,098%	0,011%	0,045%
Volatiliteit marktrendement	0,013	0,011	0,008	49533	0,016	0,020	0,012

Tabel 3: Samenvattend overzicht van alle variabelen inclusief een onderverdeling per crisisperiode.

De effectieve spread is in de eerste twee crisisperiodes duidelijk hoger dan het gemiddelde, behalve tijdens de schulden crisis. Tijdens de Belgische bankencrisis is de spread het hoogst. Dit lijkt logisch aangezien de dataset bestaat uit Belgische bedrijven en de bankencrisis (met onder andere Fortis en Dexia) een grotere invloed heeft gehad op de Belgische economie dan de andere crisisperiodes.

De inflatie in België is beduidend groter tijdens de crisisperiodes, wat wel merkwaardig is. Zowel het BBP van België, het marktrendement en de bedrijfsrendementen zijn lager tijdens de crisisperiodes, behalve tijdens de schulden crisis.

De Amerikaanse-, Duitse- en interbankenrente zijn gestegen tijdens de crisisperiodes, behalve tijdens de schulden crisis. Tijdens de hypotheekcrisis was de hoogste gemiddelde rentevoet die van de interbankenmarkt. Dit weerspiegelt duidelijk het wantrouwen tussen de banken in die periode.

Ook de volatiliteit van het marktrendement is gestegen tijdens de crisisperiodes met uitzondering van de schulden crisis. Het rendement op eigen vermogen is lager tijdens de crisisperiodes, dit wijst er op dat de bedrijven uit de sample minder winst gegenereerd hebben tijdens de crisisperiodes.

Uit bovenstaande tabel kan worden afgeleid dat bij twee van de drie crisisperiodes een duidelijk negatieve impact door de crisis op de variabelen te zien is, in tegenstelling tot de schulden crisis waar er eerder een heropleving merkbaar is. Deze waarnemingen bevestigen de assumptie die reeds werd gesteld bij de bespreking van de crisisperiodes, vanaf 2014 is er een merkbaar economisch herstel.

Correlatiematrix

Tabel 5 omvat alle correlaties tussen de verschillende variabelen en de gemiddelde effectieve spread over de aandelen heen. Hierbij wordt allereerst geverifieerd of de eerder vermelde stelling van Bollerslev & Melvin (1994) al dan niet klopt. Hun stelling luidde dat er een sterke positieve correlatie zou zijn tussen de volatiliteit van het aandeel en de spread. Ook volgens Hameed et al. (2010) zou er een positief verband zijn tussen beide variabelen. De tabel geeft weer dat de onderlinge correlatie tussen de volatiliteit en de spread 0,0197 bedraagt. Er is een positieve correlatie, maar deze ligt dicht bij nul dus er kan niet van een (sterk) verband gesproken worden. Opvallend is dat de volatiliteit van het marktrendement een negatieve correlatiewaarde heeft met de bid-ask spread (-0,0021). Dit resultaat ligt niet in lijn van voorgaand onderzoek en zal aan de hand van de regressies verder afgetoetst worden.

Voorgaand onderzoek van Hameed et al. (2010) toont aan dat een grote stijging van de marktwaarde, $\log d_MV$, zal leiden tot een sterker verband tussen het rendement van het bedrijf en de liquiditeit. Dit verband tussen de marktwaarde en het rendement van het bedrijf is in de correlatiematrix duidelijk te zien. De twee variabelen zijn bijna perfect gecorreleerd met een waarde van 0,9497.

Er is een positieve correlatie tussen het rendement per bedrijf en het marktrendement (0,5726). Dit is logisch omdat het marktrendement het gemiddelde is van alle bedrijfsrendementen samen.

Om dezelfde reden is de volatiliteit van het rendement per bedrijf en het marktrendement ook positief gecorreleerd (0,501).

De zeer sterke positieve correlatie tussen $\log d_PI$ en het rendement per bedrijf (0,9841) is te verklaren doordat de variabelen praktisch hetzelfde meten.

Verder is een relatief sterke positieve correlatie te merken tussen de marktwaarde per aandeel (MV) en het (markt)rendement. Deze positieve correlatie bevestigt de bevindingen uit voorgaande literatuur van Lin, Sanger & Booth (1995). De hoge onderlinge correlatie tussen d_VO en d_VA (0,9870) kan logisch verklaard worden doordat ze allebei het handelsvolume meten, maar de ene indicator meet het effect via het verhandelde volume en de andere via de waarde (omzet). Een van beide variabelen zal dus uit de dataset verdwijnen, dit wordt hieronder verder verklaard.

Een tweede stelling die getoetst wordt is dat een daling in omzet leidt tot hogere ads. (Hameed et al., 2010) De correlatiematrix toont een zeer klein positief verband aan tussen een wijziging in handelsvolume via de omzet in verhouding met de spread (0,0069). Deze stelling kan dus niet ondersteund worden.

Een intrestdaling kan op korte termijn de handelsactiviteit en liquiditeit doen toenemen doordat de kosten om de voorraad te financieren dalen. (Chordia et al., 2001) Er wordt dus een positieve correlatie verwacht tussen de intrestvoeten en de effectieve spread. De waarden die gerapporteerd worden in de correlatiematrix bevestigen deze assumptie echter niet. De Amerikaanse rente is de enige rentevoet die een positieve correlatie heeft met de bid-ask spread.

Opvallend is dat wijzigingen in de Euribor-rente een licht negatief verband hebben met de volatiliteit van de marktrente (-0,3222) en dat de Duitse langetermijnrente op staatsobligaties een licht positieve correlatie met het marktrendement heeft (0,4473).

Bovenstaande stellingen zullen verder onderzocht worden bij het interpreteren van de regressieresultaten en blijven voorlopig voorzichtig te interpreteren omdat de correlatiewaarden vaak dicht bij nul liggen.

Correlatiematrix variabelen															
Marktvariabelen									Macro-variabelen						
d_eff. spread	Rend. bedrijf	volatiliteit rend. bedrijf	Marktrend.	Vol. Marktrend.	logd_MV	logd_PI	logd_VA	logd_VO	d_US FEDERAL	d_EURIBOR	d_Duitse LT-rente	logd_BBP België	d_Inflatie België		
1	-0,0193	0,0197	-0,0142	-0,0021	-0,0185	-0,0192	0,0069	0,0090	0,0151	-0,0128	-0,0017	-0,0028	-0,021	d_eff. spread	
	1	-0,0044	0,5726	-0,0253	0,9497	0,9841	0,0118	-0,0174	-0,0174	-0,0017	0,2566	0,0163	0,0018	Rendement bedrijf	
		1	-0,0221	0,501	-0,0407	-0,0502	0,1232	0,1263	-0,0326	-0,1617	-0,0182	-0,0129	-0,0186	Volatiliteit Rend. bedrijf	
			1	-0,0446	0,5301	0,5511	-0,0246	-0,0437	-0,0305	-0,0031	0,4473	0,0285	0,0031	Marktrendement	
				1	-0,0400	-0,0424	0,0528	0,0554	-0,0654	-0,3222	-0,0366	-0,0256	-0,037	Volatiliteit Marktrend.	
					1	0,9639	0,0035	-0,0249	-0,0145	0,0076	0,2364	0,0163	0,0017	logd_MV	
						1	0,0052	-0,0244	-0,0149	0,0090	0,2453	0,0166	0,0016	logd_PI	
							1	0,9870	-0,0096	0,0117	-0,0106	0,0011	0,0418	logd_VA	
								1	-0,0098	0,0109	-0,0194	0,0004	0,0427	logd_VO	
									1	0,0768	-0,0323	0,0033	-0,0003	d_USFEDERAL	
										1	0,0311	0,009	0,0001	d_EURIBOR	
											1	0,0249	-0,0037	d_GERMANBENCHMARK	
												1	0,2595	logd_BBPBelgië	
													1	d_inflatieBelgië	

Tabel 4: Correlatiematrix

Regressiemodel

De variabele om het transactievolume te meten wordt beperkt tot logd_VA. Deze draagt bij tot een hogere verklaaringskracht van het fixed model dan logd_VO, daarom wordt gekozen om de variabele logd_VO uit het model weg te laten.

Hoewel logd_PI niet gebruikt wordt om het rendement te meten, wordt deze variabele toch opgenomen binnen de regressies. Deze toont in de regressies namelijk een ander resultaat dan het rendement per bedrijf en het marktrendement.

Werkwijze

Model één tot drie schatten telkens per crisis het effect op de effectieve bid-ask spread. Model vier combineert dan alle crisissen met alle variabelen. Bij model vijf worden alle significante variabelen doorheen de vorige modellen gecombineerd om tot een nieuw model te komen. Er worden drie verschillende soorten Panel data regressies uitgevoerd: Pooled, Fixed en Random. Via de Breusch-Pagan test en de Hausman test wordt het optimale model bepaald.¹⁶

Breusch-Pagan test

Bij model één tot vijf blijkt de p-waarde bij de Breusch-Pagan test telkens nul te zijn.¹⁷ Dit wil dus zeggen dat de individuele effecten in het random effecten model van elkaar verschillen, daarom is het Random Model acceptabel. Hier verkiezen we het Random Model boven het Pooled model. Het Random model is het meest geschikte model om in te schatten hoe de bid-ask spread reageert in relatie met de macro-economische-, bedrijfsspecifieke- en dummyvariabelen.

Hausman Test

In de Hausman test wordt het random model getoetst aan het Fixed model. Er wordt getest als de fouttermen gecorreleerd zijn met de regressoren, indien dit zo is wordt de nulhypothese verworpen. Wanneer de p-waarde kleiner is dan 0,05 wilt dit zeggen dat de schattingen van het model onpartijdig zijn en we de nulhypothese verwerpen. Dit wil zeggen dat het Fixed model verkozen wordt boven het random model. Dit is enkel het geval bij model vier, hier is de p-waarde 1.07871×10^{-4} .¹⁸ Het Fixed model wordt verkozen boven het Random model. Bij alle andere modellen is de p-waarde telkens hoger dan 0,05¹⁹ en wordt het Random model verkozen.

¹⁶ Ut supra Sectie V: Methodologie

¹⁷ Ut infra Bijlagen: Panel data: Random modellen 1-5

¹⁸ Ut infra Bijlagen: Panel data: Random model 4

¹⁹ Ut infra Bijlagen: Panel data: Random modellen 1-5

Bovenstaande testen wijzen uit dat model één, twee, drie en vijf het best gemeten worden door het Random model. Het Fixed model is geschikter bij model vier. Omdat er geen gebruik wordt gemaakt van het Pooled model, wordt dit model achterwege gelaten.

Modellen

Tabel 5 geeft alle modellen weer, waarvan enkel het vierde model door het Fixed model geschat wordt. De overige modellen worden door het Random model geschat. Het Random effectenmodel gaat er van uit dat het individuele effect een willekeurige variabele is.

Bij modellen één tot en met drie worden telkens alle bedrijfsspecifieke en macro-variabelen gecombineerd met één dummyvariabele per crisisperiode. Model vier neemt zowel alle bedrijfsspecifieke en macro-variabelen als alle dummyvariabelen op in de regressie. In model vijf worden de significante variabelen uit de vorige modellen gefilterd en in een nieuwe regressie gecombineerd.

Regressie: Panel Random Model (Model 1, 2, 3 en 5) & Panel Fixed Model (Model 4)

	Model 1 coëfficiënt (t stat)	Model 2 coëfficiënt (t stat)	Model 3 coëfficiënt (t stat)	Model 4 coëfficiënt (t stat)	Model 5 coëfficiënt (t stat)
crisisdummy subprime crisis	0,0004 (13,3486 ***)			-2,1500 (-0,6998)	
crisisdummy Belgische bankencrisis		0,0008 (27,6014***)		0,0006 (19,0536***)	0,0006 (19,2419***)
crisisdummy debt crisis			-0,0005 (-24,0300***)	-0,0003 (-13,0688***)	-0,0003 (-13,7295***)
Rendement bedrijf	0,0103 (1,9752 **)	0,0091 (1,7686 *)	0,0111 (2,1401 **)	0,0098 (1,9103*)	0,010 (1,9529*)
Volatiliteit Rend. bedrijf	0,0129 (15,3100 ***)	0,0130 (15,4432***)	0,0128 (15,2689 ***)	0,0129 (15,3682***)	0,0128 (15,3467***)
Marktrendement	0,0022 (1,8606*)	0,0015 (1,2648)	0,0017 (1,4396)	0,0015 (1,3444)	
Volatiliteit Marktrend.	0,0179 (10,9027***)	0,0056 (3,2591***)	0,0181 (11,1551***)	0,0072 (4,1838***)	0,0070 (4,1141***)
logd_MV	0,0058 (3,3698***)	0,0057 (3,3443***)	0,0057 (3,3581***)	0,0056 (3,3079***)	0,0056195 (3,2950***)
logd_PI	-0,0180 (-3,3425 ***)	-0,0168 (-3,6151***)	-0,0188 (-3,4971***)	-0,0174 (-3,2567***)	-0,0173 (-3,2224***)
logd_VA	-0,0538 (-4,0263 ***)	-0,0480 (-3,6151***)	-0,0561 (-4,2127***)	-0,0495 (-3,7338***)	-0,0507 (-3,8280***)
d_USFEDERAL	0,0002 (0,7897)	0,0003 (0,9284)	0,0212(0,0287)	0,0003 (0,9440)	
d_EURIBOR	-0,0157 (-17,4529***)	-0,0115 (-12,6676***)	-0,0150 (-16,7588***)	-0,0122 (-13,3910***)	-0,01221 (-13,5072***)
d_GERMANBENCHMARK	-0,0002 (-0,8702)	-0,0002 (-0,8870)	-0,0003 (-1,0368)	-0,0003 (-1,0625)	
logd_BBPBelgië	-0,0025 (-0,2702)	0,0009 (0,0962)	-0,0061 (-0,6575)	-0,0010 (-0,1043)	
d_inflatieBelgië	-0,0005 (-1,6045)	-0,0005 (-1,6265)	-0,0003 (-1,1726)	-0,0004 (-1,3546)	
R ²	0,1692	0,1972	0,1866	0,2092	0,2035

Tabel 5: Regressies panel data: Random Modellen 1, 2, 3 en 5. Het vierde model is een Fixed model.

*** pv < .01

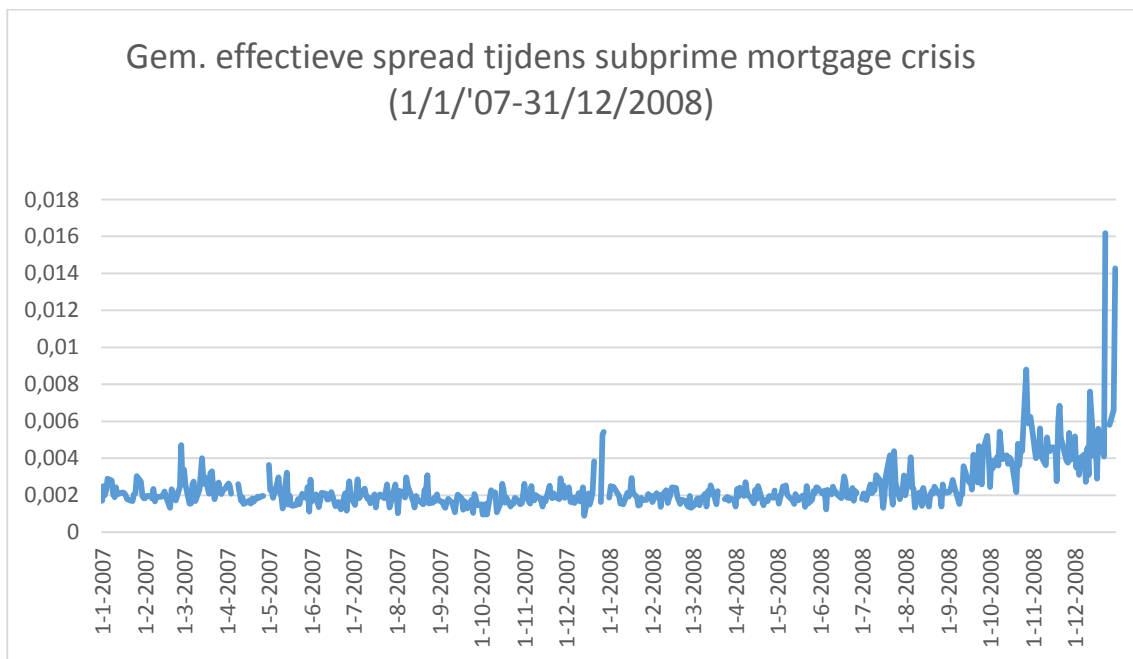
** pv < .05

* pv < .10

Model 1

Het eerste model regresseert alle macro-economische en bedrijfsspecifieke variabelen op de spread. Bovendien wordt ook een dummyvariabele opgenomen voor de subprime crisis. Dit laat toe het effect te meten van de aanwezigheid van die crisis ten opzichte van de liquiditeit.

Figuur 8 geeft een grafisch overzicht van de bestudeerde data tijdens de subprime crisis. De gemiddelde effectieve spread blijft vanaf begin 2007 tot midden 2008 vrij stabiel met af en toe een opflakking zoals rond maart 2007 en januari 2008. Vanaf juli 2008 begint de spread duidelijk te stijgen met een extreme stijging in december 2008 en een hogere volatiliteit. Deze stijging toont duidelijk de impact van de kredietcrisis en het besmettingseffect ervan op de Belgische markt. Enkel tijdens de laatste 6 maanden van deze bestudeerde periode is een duidelijk effect zichtbaar.



Figuur 8: De gemiddelde effectieve spread tijdens de subprime mortgage crisis.

In het model worden de significante variabelen gerapporteerd met *, ** of ***. De dummyvariabele voor de subprime crisis is significant en heeft een coëfficiënt van 0,0004. Concreet houdt dit in dat de effectieve spread 0,0004% hoger is tijdens de periode van de subprime crisis als alle andere variabelen constant blijven.

Het rendement en de volatiliteit zijn zowel per bedrijf als voor de markt significant. Indien het aandeelrendement per bedrijf met 1% stijgt dan stijgt de bid-ask spread met 0,0103%. Een daling van het rendement per bedrijf suggereert een daling van de spread en dus een stijging van de liquiditeit. Dit stemt niet overeen met bevindingen van onder andere Hameed et al. (2010), NÆs et al. (2011) en Chordia et al. (2001). Zij vinden een negatieve relatie tussen het rendement en de bid-ask spread. Dit resultaat uit de regressies moet gerelativeerd worden. Ten eerste omdat de variabele die het

rendement per bedrijf meet maar significant is tegenover een significantieniveau van 0,05. Hier is de foutmarge groter dan bij een variabele die significant is tegenover een significantieniveau van 0,01. Ten tweede wordt er een negatieve correlatie tussen het rendement en de spread weergegeven in de correlatiematrix. Ten derde is er ook een negatief verband tussen $\log d_{PI}$ en de bid-ask spread op te merken. Dit is opnieuw een tegenstrijdig resultaat. Door deze opsomming van elementen is het duidelijk dat dit resultaat zeker gerelativeerd moet worden.

De volatiliteit van het rendement heeft een positief verband met de spread, dit wordt ook bevestigd in de correlatiematrix en voorgaande literatuur van Stoll (1978), Hameed et al. (2010), Bollerslev en Melvin.

Zowel het marktrendement als de volatiliteit van het marktrendement hebben dezelfde positieve relatie met de effectieve bid-ask spread als het rendement per bedrijf en diens volatiliteit. Hier dienen dus dezelfde conclusies te worden getrokken. Bovendien heeft het marktrendement een nog grotere foutmarge (significant tegenover 0,10) in vergelijking met het rendement per bedrijf.

De marktwaarde van de aandelen, aangegeven door de variabele $\log d_{MV}$, heeft ook een significante invloed op de effectieve spread. Wanneer de marktwaarde over de verschillende aandelen met 1% stijgt, zou de effectieve spread toenemen met 0,0058%. Voorgaand onderzoek van Hameed et al. (2010) toont aan dat een sterke daling van de marktwaarde er voor zorgt dat het rendement van het bedrijf een sterkere impact zal hebben op de liquiditeit. Dit kunnen we aan de hand van de regressies echter niet bevestigen.

Het transactievolume, $\log d_{VA}$, is een significante variabele die een negatief verband heeft met de effectieve bid-ask spread (-0,0538). Een stijging in transactievolume met 1% leidt tot een daling in de effectieve spread met 0,05%. In voorgaande literatuur vinden Ho en Stoll (1980) en Mcinish & Wood (1992) ook een negatief verband tussen het transactievolume en de spread. Het resultaat in de regressie ligt dus in lijn van de verwachtingen.

Van de opgenomen macro-economische variabelen is enkel de interbankenrente significant. Eerder werd een negatief verband tussen de Euribor-rente en de marktvolatiliteit gerapporteerd.²⁰ Volgens de correlatiematrix leidt een stijging van de Euribor-rente tot een lagere marktvolatiliteit. Een daling in marktvolatiliteit leidt tot lagere spreads volgens de regressieresultaten.

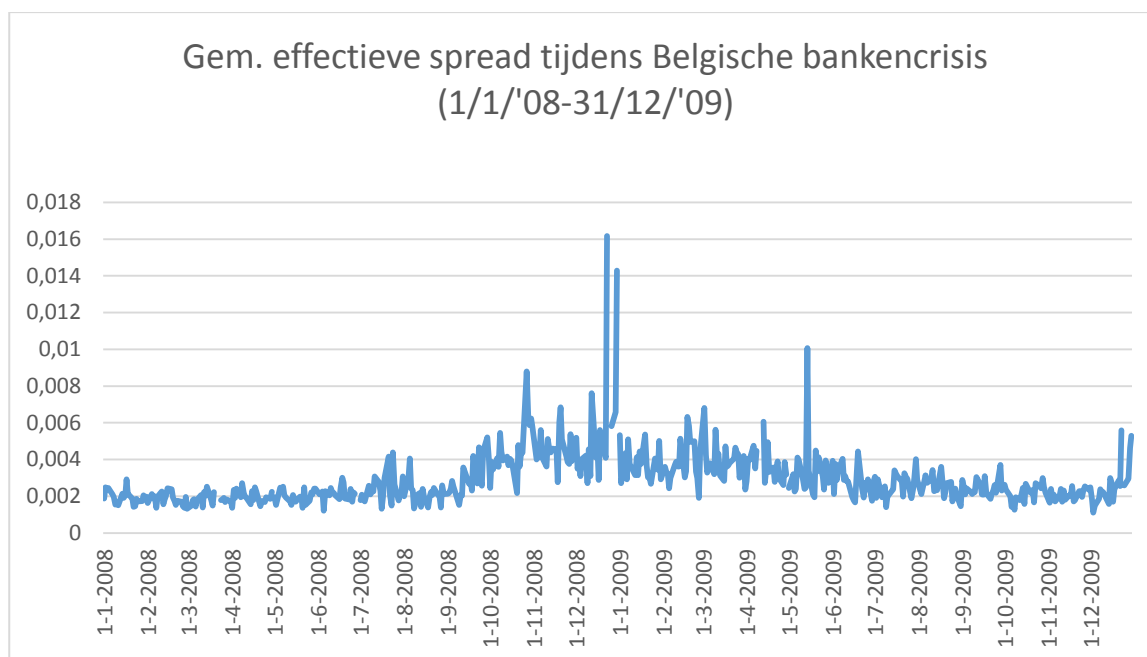
²⁰ Ut supra Sectie VI: Empirische resultaten – correlatiematrix

Een stijging van de Euribor-rente leidt volgens de regressieresultaten van alle modellen tot een daling van de spread en dus een hogere liquiditeit. Op korte termijn kan volgens Chordia et al. (2001) een intrestdaling de handelsactiviteit en liquiditeit doen toenemen doordat de kosten om de voorraad te financieren dalen. Deze bevindingen zijn dus tegenstrijdig met deze van Chordia et al. (2001). Daarnaast kunnen deze bevindingen intuïtief te verklaren zijn doordat bij intrestdalingen investeerders de voorkeur geven aan obligaties. Dit kan voor een verlaagde liquiditeit in de aandelenmarkt zorgen. Tenslotte verklaren alle opgenomen variabelen 16,92% van de wijziging in effectieve spread.

Model 2

Model twee bespreekt de invloed van de Belgische bankencrisis op de effectieve spread van de bedrijven die aanwezig zijn in de dataset. Dit omvat de periode van begin 2008 tot eind 2009.

Figuur 9 geeft een grafisch overzicht van de bestudeerde data tijdens de Belgische bankencrisis. De gemiddelde effectieve spread ligt duidelijk hoger dan tijdens de subprime crisis en vertoont meer volatiliteit. De gemiddelde effectieve spread begint vanaf juli 2008 te stijgen en blijft volatiel tot eind 2009. Een absoluut hoogtepunt van de effectieve spread wordt bereikt rond december 2008.



Figuur 9: De gemiddelde effectieve spread tijdens de Belgische bankencrisis.

De crisisdummy voor de Belgische bankencrisis wordt opgenomen als verklarende variabele samen met alle macro-economische en bedrijfsspecifieke variabelen.

Het model heeft een verklaringskracht van 19,72% en bevat acht significante variabelen. Tijdens de Belgische bankencrisis zal de effectieve bid-ask spread volgens het model 0,0008% hoger zijn dan in een

normale constante periode. Deze crisisdummy is significant, dus kunnen we dit effect als correct beschouwen.

Wanneer het rendement met één procent stijgt zal de effectieve bid-ask spread met 0,0091% stijgen als de andere variabelen constant blijven. Er is dus een positieve correlatie tussen de bid-ask spread en het aandeelrendement van een bedrijf. Dit is in tegenstrijd met voorgaande literatuur. Hameed et al. (2010) bemerken dat een daling in omzet leidt tot grotere spreads. Dit resultaat is echter dezelfde als in het eerste model en moet zodanig ook met de nodige voorzichtigheid bekeken worden. Dit resultaat moet voor dezelfde redenen gerelativeerd worden.

Hoewel het marktrendement in dit model niet significant is zijn zowel de volatiliteit van de omzet per bedrijf als de volatiliteit van de omzet van de markt wel significant. Beiden hebben een positief verband met de effectieve bid-ask spread en laten deze met respectievelijk 1,30% en 0,56% stijgen per eenheid de volatiliteit stijgt. De stelling van Bollerslev & Melvin (1994) ondersteunt deze bevinding, zij merken een sterke positieve correlatie tussen volatiliteit van het aandeel en de spread op. Ook Hameed et al. (2010) en Mcinish & Wood (1992) sluiten zich hierbij aan.

Zowel $\log d_MV$, $\log d_VA$ en $\log d_PI$ zijn in dit model significant en tonen dezelfde resultaten als in het eerste model. Deze dienen dus op dezelfde manier geïnterpreteerd te worden als in model 1.

De laatste significante variabele is de Euribor-rente. Net zoals in het eerste model is dit de enige rentevoet die significant is in dit model, dit kan te verklaren zijn door de gebruikte dataset. Het lijkt vanzelfsprekend dat de bedrijven die op de Bel20 noteren meer beïnvloed worden door de Euribor-rente dan door de Duitse rente op staatsobligaties of door de benchmarkrente van de FED. De niet-significantie bij de Amerikaanse en Duitse rente kan, zoals eerder vermeld, wijzen op een verschil in datafrequentie.

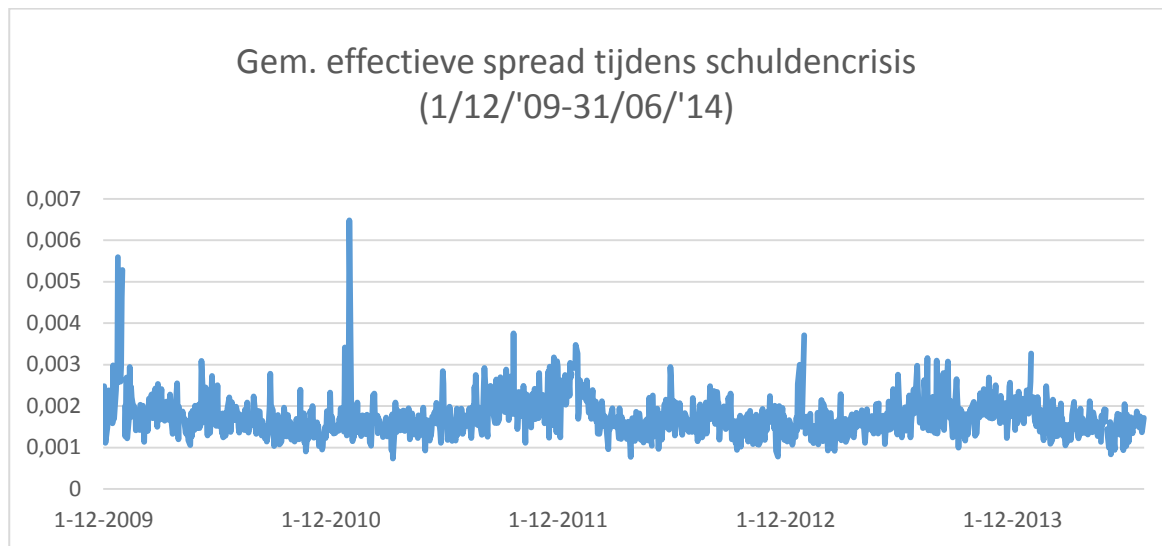
In het tweede model wordt 19,72% van de effectieve bid-ask spread verklaard door de verklarende variabelen. Dit is de hoogste verklaringskracht van de drie eerste modellen, waar elke dummyvariabele gecombineerd wordt met alle bedrijfsspecifieke en macro-economische variabelen in de regressie.

Model 3

Het derde model regresseert opnieuw alle macro-economische en bedrijfsspecifieke variabelen op de spread. Hier wordt een dummyvariabele opgenomen voor de Europese schuldencrisis.

De grafiek op de volgende pagina geeft een grafisch overzicht van de bestudeerde data tijdens de schuldencrisis. De gemiddelde effectieve spread ligt in deze periode een pak lager dan tijdens de

subprime crisis en de Belgische bankencrisis en vertoont minder pieken en schommelingen. Er lijkt terug sprake van een lichte heropleving en herstel en deze grafiek bevestigt het artikel van KBC (2014).²¹



Figuur 10: De gemiddelde effectieve spread tijdens de schuldencrisis

De dummyvariabele voor de schuldencrisis is significant en heeft een coëfficiënt van $-0,0005$. Dit houdt in dat tijdens deze periode de effectieve spread lager ligt. Deze negatieve relatie ligt in de lijn met de verwachtingen omdat dit een periode van herstel was voor de Belgische aandelenmarkt.²²

Het rendement per bedrijf en diens volatiliteit zijn opnieuw significant. Hier kunnen dezelfde conclusies genomen worden zoals bij de vorige twee modellen.

Het marktrendement is in vergelijking met het eerste model niet meer significant. Hier is ook de volatiliteit van het marktrendement weer significant en toont het net zoals in de vorige modellen opnieuw een positief verband met de spread.

De drie variabelen \logd_MV , \logd_VA en \logd_PI zijn opnieuw significant en hebben dezelfde relatie met de spread zoals in voorgaande modellen. Deze relatie blijft dus ongewijzigd doorheen de drie crisisperiodes.

Van de opgenomen macro-economische variabelen is enkel de interbankenrente significant. De conclusies die in de eerste twee modellen werden opgesteld zijn hier opnieuw van toepassing.

Alle opgenomen variabelen verklaren 18,66% van wijzigingen in de effectieve spread.

²¹ Ut supra Sectie IV: Crisisperiodes - de Europese Schuldencrisis: Evolutie Bel20-index

²² Ut supra Sectie IV: Crisisperiodes

Model 4

Bij het vierde model worden alle dummyvariabelen van de verschillende crisisperiodes gecombineerd met alle bedrijfsspecifieke- en macrovariabelen. Hoewel de periodes van de verschillende crisissen elkaar overlappen wordt hier toch voor deze combinatie geopteerd. Dit model wordt gebruikt om ons een beeld te geven hoe de verschillende crisissen in één regressie reageren tegenover elkaar en de overige variabelen. In dit model dient hierdoor voorzichtig omgesprongen te worden met het trekken van conclusies. De overlappende periodes kunnen tot een vertekend beeld geven in de resultaten, dus de resultaten uit dit model dienen gerelativeerd te worden.

De subprime mortgage crisis heeft in dit model de grootste impact op de effectieve bid-ask spread, maar deze variabele is niet significant. Daarom wordt dit effect verwaarloosbaar en kan de Belgische aandelen crisis hier beschouwd worden als de crisis die het meeste effect heeft op de effectieve bid-ask spread. Dit strookt echter met de verwachtingen en vooropgestelde hypothese.²³ Dit resultaat is echter voor twijfel vatbaar doordat het hier, zoals eerder vermeld, gaat om een overlapping van crisisperiodes. Deze resultaten kunnen een foutieve schatting zijn.

Hoewel het hier gaat om overlappende periodes, zijn de resultaten bijna identiek aan vorige modellen en voorgaande analyses. Net zoals onze hypothese en verwachtingen stroken de resultaten van de voorgaande drie modellen met dit resultaat. In de vorige modellen is duidelijk te zien dat de Belgische bankencrisis een hogere impact (0,0008) heeft op de spread dan de Europese schuldencrisis (-0,0005) en de subprime mortgage crisis (0,0004). Figuur 11 geeft een vergelijking van de gemiddelde effectieve spread tussen de volledige periode en de verschillende crisisperiodes. Zoals bij de bovenstaande grafieken reeds is vermeld, valt op dat de gemiddelde effectieve spread tijdens de Belgische bankencrisis gemiddeld groter is dan de andere crisisperiodes. Tijdens de subprime- en schuldencrisis ligt de volatiliteit lager. Figuur 12 toont de effectieve volatiliteit van de spread per periode. De volatiliteit ligt opnieuw hoger tijdens de Belgische bankencrisis. Omdat de grafiek sterke gelijkenissen vertoont met figuur 11, wordt hier verwezen naar de bijlage.²⁴

De overige significante variabelen hebben dezelfde relaties met de spread als in vorige modellen. Hier wordt dus niet dieper op ingegaan.

Het model heeft een verklaringskracht van 20,72%. Dit is de hoogste verklaringskracht van de vijf modellen en kan hierdoor als optimaal model beschouwd worden. Hierbij worden de overlappende crisisperiodes echter wel in beschouwing genomen, dus dit optimaal model wordt gerelativeerd.

²³ Ut supra Sectie III: Onderzoeksoepzet

²⁴ Ut infra Bijlagen — Sectie V: figuur 15



Figuur 11: effectieve spread ingedeeld per periode

Model 5

Zoals reeds vermeld, worden enkel de significante variabelen uit de vorige modellen gefilterd en opgenomen in het vijfde model. De subprime mortgage crisis wordt in dit model niet opgenomen omdat deze crisisperiode op basis van model 4 niet significant blijkt te zijn.

Zowel de Belgische bankencrisis als de Europese schuldencrisis worden in dit model wel opgenomen. Deze periodes zijn onderling overlappend en dateren samen van begin 2008 tot midden 2014. Hier is opnieuw dezelfde relatie te zien als bij de voorgaande vier modellen.

De coëfficiënten die gerapporteerd worden bij de bedrijfsspecifieke en macro-economische variabelen zijn identiek te interpreteren zoals bij de vorige modellen. De variabele die de grootste impact heeft op de spread in dit model is het transactievolume. Als het transactievolume met 1% stijgt, zal de spread met 0,0507% dalen als alle andere variabelen constant blijven.

De verklaringskracht ofwel R^2 is in dit model 20,35%. Dus verklaren de opgenomen variabelen ongeveer één vijfde van de wijzigingen in effectieve bid-ask spread.

Algemeen

De verklaringskracht van de geschatte modellen bevindt zich in dit onderzoek tussen de 16% en 21%. Dit ligt in lijn met voorgaande literatuur, zoals de paper van Chordia et al. (2001) waar de verklaringskracht van de modellen tussen 18% en 33% ligt. Bij het onderzoek van Burhop et al. (2011) ligt de verklaringskracht in een nog groter interval, namelijk tussen 7% en 30%. De resultaten in dit onderzoek zijn dus conform met vorige studies omtrent de liquiditeit.

Het rendement van het aandeel per bedrijf en de volatiliteit hiervan zijn in elk model significant. Ook de volatiliteit van het marktrendement, \logd_MV , \logd_PI , \logd_VA en de Euribor rentevoet zijn bij elk model significant. Opvallend hierbij is dat het marktrendement van het aandeel in amper één model significant is ten opzichte van 0,01.

In de modellen worden ook de macro-variabelen relatief weinig als significant aangeduid. In tegenstelling tot de Euribor-rente is geen enkele variabele significant. Bij de Amerikaanse en Duitse rente kan dit verklaard worden door een te kleine invloed op de Belgische aandelenmarkt. Puur economisch is het logisch dat de Euribor-rente in dit onderzoek een grotere invloed zal hebben op de Belgische aandelenmarkt. Dit wordt bevestigd in de modellen, de niet-significantie kan te maken hebben met het ontbreken van data. Het kan ook te wijten zijn aan het feit dat deze macro-variabelen een andere frequentie hebben dan de bedrijfsspecifieke variabelen en de spread. De rentevoeten, het BBP en de inflatie zijn kwartaaldata en deze kunnen in verhouding met dagelijkse data moeilijker vergelijkbaar zijn.

Een intrestdaling van bijvoorbeeld de Euribor-rente, kan op korte termijn de handelsactiviteit en liquiditeit doen toenemen doordat de kosten om de voorraad te financieren dalen. (Chordia et al., 2001) Dit leidde tot de assumptie dat er een inverse relatie is tussen de intrestvoeten en liquiditeit, ofwel een positieve relatie tussen intrestvoeten en spreads. In de regressieresultaten wordt dit echter niet bevestigd. Daarentegen geeft de correlatiematrix een negatief verband aan tussen de intrestvoeten en marktvolatiliteit. Een intrestdaling leidt tot een hogere volatiliteit, en een hogere volatiliteit leidt volgens het regressiemodel tot hogere spreads. Deze bevindingen zijn dus opnieuw tegenstrijdig. Bij het eerste model wordt hiervoor een intuïtieve verklaring gemaakt.

Op voorhand werd intuïtief verwacht dat het BBP en de inflatie een significante impact zouden hebben. Dit is niet het geval dus kan er hier geen sluitende conclusie over gemaakt worden.

De variabele die in elk model de grootste significante impact heeft op de spread is \logd_VA . Dit wilt dus zeggen dat de grootte van het transactievolume de spread het sterkst beïnvloedt.

Optimale model

Het optimale model wordt bepaald door de verklaringskracht of R^2 van elk model te vergelijken. Model 4 heeft hier de grootste verklaringskracht en is dus het optimale model van de uitgevoerde regressies. Opvallend is dat dit het enige model is waarvan het Fixed model de beste schatting is. De andere modellen worden telkens via het Random model geschat.

Zoals hierboven reeds vermeld, wordt in het optimale model 20,92% van de effectieve bid-ask spread verklaard door de volgende significante variabelen:

- de Belgische bankencrisis van begin 2008 tot eind 2009
- de Europese schuldencrisis van begin 2009 tot midden 2014
- het rendement per bedrijf
- de volatiliteit van het rendement per bedrijf
- de volatiliteit van het marktrendement
- de marktwaarde van het aandeel per bedrijf
- het aandeelrendement
- de grootte van het transactievolume
- de Euribor-rente

Hiertegenover bevestigt de volatiliteit van het rendement wel de vooropgestelde veronderstellingen. Een stijging in volatiliteit leidt tot een significante toename in de spread, dit kan bevestigd worden door voorgaande onderzoeken van Hameed et al. (2010) en Bollerslev & Melvin (1994).

Het tegenstrijdig verband tussen de twee crisissen en de effectieve bid-ask spread is zoals in alle andere modellen ook hier aanwezig. De Europese schuldencrisis heeft een negatief verband met de effectieve bid-ask spread, terwijl de Belgische bankencrisis een positief verband heeft met de effectieve bid-ask spread. Dit kan verklaard worden door de heropleving en herstel van de Belgische aandelenmarkt na de Belgische bankencrisis. Hier had de Europese schuldencrisis vooral een impact op Zuid-Europa, zoals Griekenland en Spanje.²⁵ Op de grafiek van de effectieve spread doorheen de hele tijdsperiode van de sample is een duidelijk onderscheid tussen de twee crisissen te zien. De Belgische bankencrisis zorgt voor een hogere en meer volatiele effectieve bid-ask spread terwijl de Europese schuldencrisis eerder een positieve impact heeft op de liquiditeit.²⁶ Dit houdt in dat tijdens de Europese schuldencrisis de liquiditeit hoger ligt dan tijdens een gewone periode. Deze impact houdt dus in dat de spread daalt. Qua rentevoeten is, zoals in elk model, enkel de Euribor-rente significant.

²⁵ Ut supra Sectie IV: Crisisperiodes - De Europese schuldencrisis

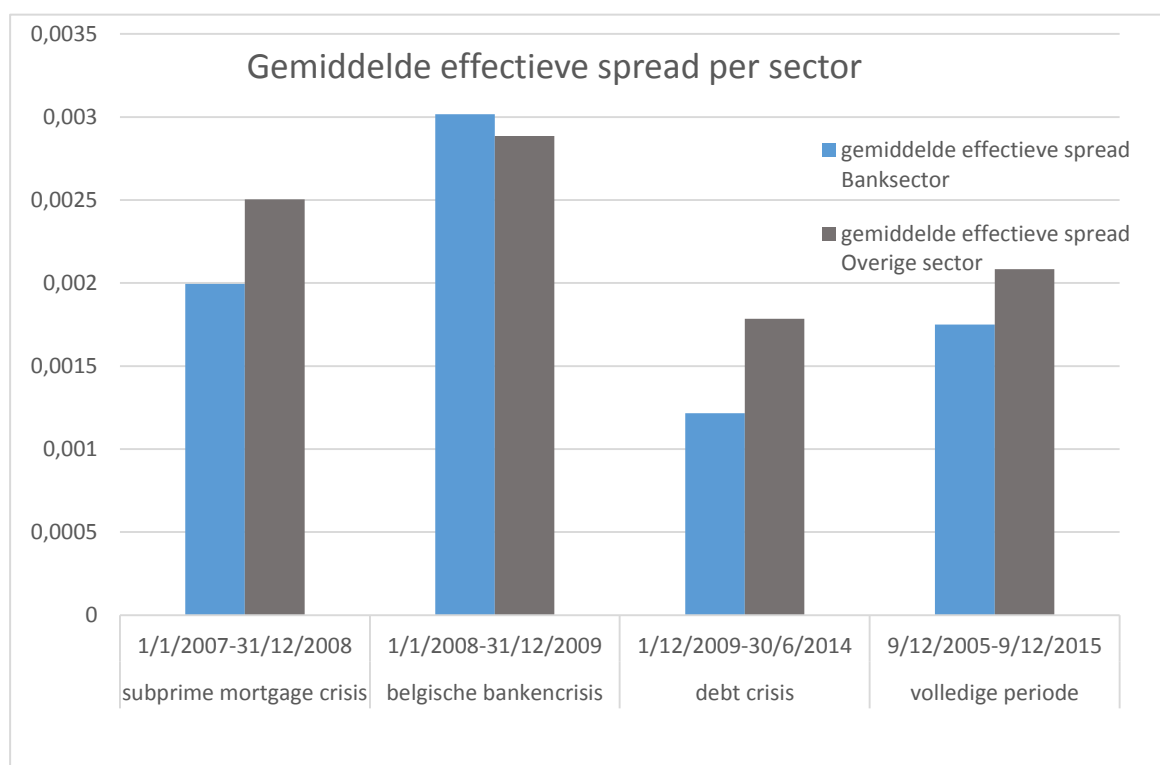
²⁶ Ut supra Sectie V: Databeschrijving en methodologie – figuur 7

De onafhankelijke variabelen verklaren 20,92% van de afhankelijke variabele. In vergelijking met vorige literatuur is dit relatief gelijkaardig. In het onderzoek van NÆs, waar een onderzoek gedaan wordt naar de liquiditeit in crisisperiodes, bedraagt de verklaaringskracht van het optimale model 28%.

Sectoren

Als aanvulling op de verdeling per crisisperiode wordt er ook een onderscheid gemaakt per sector. Hier wordt de data opgesplitst in twee sectoren, namelijk de financiële sector en de niet-financiële sector. De keuze om de financiële sector apart onder de loep te nemen lijkt vanzelfsprekend. De financiële sector was één van de sectoren die het meest beïnvloed werd tijdens de crisis volgens Hameed et al. (2010)²⁷. In de gebruikte dataset vallen slechts twee bedrijven in de categorie van financiële instellingen, namelijk KBC en Ageas. Het is moeilijk om vanuit twee bedrijven conclusies te maken voor een volledige sector, daarom dienen de resultaten met voorzichtigheid te worden geïnterpreteerd. De niet-financiële sector omvat alle andere bedrijven die opgenomen zijn in de dataset zoals beschreven onder sectie V.

Figuur 12 toont een grafische vergelijking van de gemiddelde effectieve spread tussen de twee sectoren per periode.



Figuur 12: De gemiddelde effectieve spread per sector

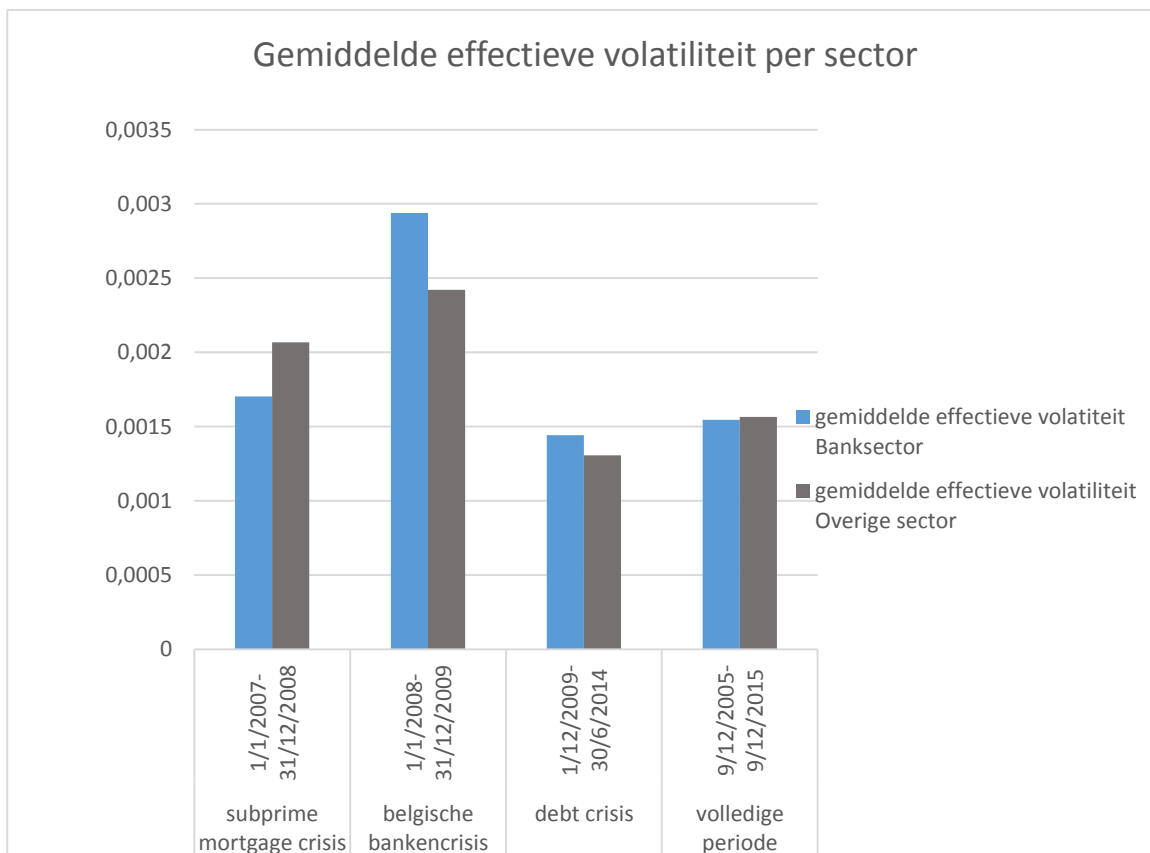
²⁷ Ut supra Sectie II: Literatuurstudie – Marktschokken: Bedrijfsspecifieke en macro-economische verklarende variabelen

Over de volledige periode merken we dat de gemiddelde effectieve spread van de financiële sector of banksector kleiner is dan de overige sectoren. Doorheen de verschillende crisissen blijft de spread van de financiële sector lager, behalve bij de Belgische bankencrisis.

Volgens een studie van De Tijd d.d. 2008 verdubbelde de gemiddelde spread ten opzichte van begin 2005. De gemiddelde spread bedroeg 0,22% en was het grootst bij Ackermans & Van Haaren en het kleinst bij Solvay en KBC, terwijl de gemiddelde spread begin 2005 slechts 0,12% was. (Christophe De Rijcke, 2008)

Opvallend is dat KBC erin slaagt om bij de bedrijven te horen met de laagste spreads. Aangezien in onze dataset maar twee bedrijven in de financiële sector thuishoren en KBC één daarvan is, geeft dit een vertekend beeld over de 'financiële sector' die wordt weergegeven in de figuren. Om die reden wordt voorzichtig omgesprongen met conclusies en dienen de grafieken relatief te worden geïnterpreteerd.

Hypothese 5, die veronderstelt dat de financiële sector of banksector een grotere impact op de spread ondervindt door de crisisperiodes²⁸, kan niet bevestigd worden aan de hand van deze resultaten.



Figuur 13: De gemiddelde effectieve volatiliteit per sector

²⁸ Ut supra Sectie IV: Crisisperiodes

De gemiddelde effectieve volatiliteit van zowel de banksector als de overige sector zijn over de volledige periode ongeveer gelijk. Tijdens de bankencrisis zien we op Figuur 13 dat de gemiddelde effectieve volatiliteit veel groter is bij de bankensector dan bij de overige sectoren. Ook tijdens de schuldencrisis is deze volatiliteit groter bij de bankensector. Enkel bij de subprime mortgage crisis is de effectieve volatiliteit kleiner bij de bankensector.

Sectie VII. Conclusie

Deze scriptie onderzoekt de invloed van de crisis op de liquiditeit de afgelopen tien jaar van de bedrijven die noteren op de Bel20-index. Als maatstaf voor liquiditeit wordt gebruik gemaakt van de effectieve bid-ask spread. Dit onderzoek vult een hiaat in de voorgaande literatuur door specifiek te focussen op de Belgische aandelenmarkt en een onderscheid te maken tussen verschillende crisisperiodes.

Voor dit onderzoek wordt een sample samengesteld van de bedrijven die eind 2015 op de Bel20 noteerden²⁹. Deze bedrijven worden geanalyseerd over een periode van tien jaar, beginnende op 9 december 2005. Op basis van voorgaande literatuur en aanwijzingen van de promotor³⁰ worden een aantal variabelen geselecteerd. Deze sample wordt uiteindelijk geanalyseerd en gebruikt om regressies uit te voeren.

Om de impact van de crisis zo goed mogelijk weer te geven wordt er een onderscheid gemaakt tussen drie verschillende crisisperiodes. Daarna wordt er ook een onderverdeling in de financiële sector en alle overige sectoren gemaakt. De eerste crisisperiode is de subprime mortgage crisis (01/01/2007 – 31/12/2008), daarna volgt de Belgische bankencrisis (01/01/2008 – 31/12/2009) en tenslotte de Europese schuldencrisis (01/12/2009 – 30/06/2014). De reden waarom deze periodes tot deze data werden afgebakend, werd hierboven reeds uitgelegd³¹. Op basis van literatuur en verschillende artikels werd geprobeerd een logische start- en einddatum aan de periodes toe te kennen, omdat hier geen algemeen geldende regel voor bestaat. Doordat de periodes onderling deels overlappen, wordt hier rekening mee gehouden tijdens het rapporteren van de resultaten en opstellen van de conclusie. Vooral bij het vierde model, waar alle crisisperiodes in één regressie worden opgenomen, dienen de resultaten voorzichtig geïnterpreteerd te worden.

Om het onderzoek verder te specificeren werd een opdeling in vier onderzoeksvragen gemaakt. Het effect van bovenstaande crisisperiodes op de spread wordt getoetst aan de hand van bedrijfsspecifieke en macro-economische variabelen. Er wordt gecontroleerd welk effect de variabelen hebben, welke crisisperiode het meest invloedrijk is en tenslotte wordt gecontroleerd voor het verschil in effect tussen verschillende sectoren. Deze onderzoeksvragen worden gekoppeld aan voorgaande literatuur. Na een kritische benadering worden hieruit vijf relevante hypotheses opgesteld die het onderzoek kaderen.

²⁹ Niet alle bedrijven die toen op de Bel20 noteerden werden opgenomen in de dataset.

Motivering cf. supra Sectie V: Databeschrijving

³⁰ De promotor voor dit onderzoek is Koen Inghelbrecht.

³¹ Ut supra Sectie IV: Crisisperiodes

De eerste hypothese veronderstelt dat een hoger transactievolume tot een lagere spread zal leiden. Het transactievolume wordt gemeten door de variabele \logd_VA . In ieder model is er een significant negatief verband op te merken tussen het transactievolume en de effectieve bid-ask spread. De gerapporteerde coëfficiënt heeft het meeste impact tijdens de Europese schuldencrisis (-0,0561) en het minst tijdens de Belgische bankencrisis (-0,0480). Een stijging in transactievolume zorgt dus voor een sterkere daling van de spread tijdens de schuldencrisis dan tijdens de Belgische banken- en subprime mortgage crisis. Het transactievolume is de variabele die de grootste impact heeft op de spread volgens de regressies. Een stijgend transactievolume leidt logischerwijze tot lagere spreads en kan mee aan de oorzaak liggen van het herstel van de Belgische aandelenmarkt tijdens de Europese schuldencrisis. Deze eerste hypothese kan dus bevestigd worden.

De tweede hypothese gaat er van uit dat de aanwezigheid van een crisis leidt tot hogere spreads. Dit wordt deels bevestigd door de resultaten in de regressiemodellen. Er is een positief verband tussen de effectieve spread en de subprime crisis en Belgische bankencrisis. Enkel de Europese schuldencrisis heeft een negatief verband met de effectieve bid-ask spread. Dit kan verklaard worden door de langere periode van deze crisis en het feit dat de Belgische economie toen in een herstelfase zat.³²

De derde hypothese houdt in dat een langere tijdsperiode of horizon tot een lagere bid-ask spread leidt. Met andere woorden: de effectieve spread zou over de volledig bestudeerde periode lager moeten zijn dan tijdens subperiodes. Deze hypothese kan niet volledig bevestigd worden aan de hand van de gebruikte data. De gemiddelde effectieve spread over de volledige periode (0,205%) is lager in vergelijking met de Belgische bankencrisis (0,290%) en de subprime crisis (0,241%), maar hoger dan de Europese schuldencrisis (0,174%).³³ Opnieuw kan het herstel van de Belgische economie tijdens de Europese schuldencrisis als logische verklaring voor dit resultaat aangewezen worden.

De vierde hypothese wordt bevestigd door de regressieresultaten. De Belgische financiële crisis heeft de grootste impact op de spread in vergelijking met de andere onderzochte periodes en dit wordt nogmaals bevestigd aan de hand van een grafische voorstelling van de spread per periode.³⁴ De coëfficiënten in de regressies tonen een veel hogere waarde voor de crisisdummy van de Belgische aandelen crisis (0,0008) dan de crisisdummy voor de Europese schuldencrisis (-0,0005) en de crisisdummy voor de subprime mortgage crisis (0,0004).

³² Ut supra Sectie IV: Crisisperiodes

³³ Ut supra Sectie VI: Empirische resultaten – Figuur 11

³⁴ Ut supra Sectie VI: Empirische resultaten – Figuur 11

De vijfde hypothese suggereert dat de financiële sector een grotere impact van de spread zal ondervinden tijdens crisisperiodes in vergelijking met de overige periodes. Dit is niet meteen op te merken in de analyse van de dataset. De gemiddelde effectieve spread is voor de financiële sector enkel hoger tijdens de Belgische bankencrisis, tijdens de andere crisisperiodes is de effectieve spread zelfs lager. Dit resultaat moet ook gerelativeerd worden omdat er enkel gebruik gemaakt wordt van twee bedrijven om de financiële sector voor te stellen. Dit maakt het moeilijk om conclusies te veralgemenen voor de volledige Belgische financiële sector.

De meeste hypotheses worden door de regressieresultaten en data-analyse bevestigd. Enkel de Europese schuldencrisis geeft vaak resultaten die niet in lijn liggen met de andere crisisperiodes. Dit wordt verklaard door de betere economische vooruitzichten in België tijdens die jaren. Deze crisisperiode beïnvloedde vooral de Zuid-Europese landen (Peersman & Schoors, 2012), terwijl tijdens die periode de Belgische economie aan het herstellen was. (KBC, 2014)

De resultaten bij hypothese drie moeten gerelativeerd worden omdat gewerkt wordt met een tijdshorizon van tien jaar. Dit is waarschijnlijk te kort om hier een sluitend antwoord over te geven. Bij hypothese vijf worden te weinig bedrijven opgenomen om representatief te zijn voor de financiële sector. Twee bedrijven worden vergeleken tegenover zeventien bedrijven (de overige sectoren).

In de bestudeerde dataset van de BEL20-bedrijven wordt geen rekening gehouden met de recente periode van eind 2015 – begin 2016 en een eventueel opkomende crisis, maar dit is zeker een thema dat mogelijkheden biedt voor toekomstig onderzoek. Dit onderzoek kan verder uitgediept worden door meer bedrijven op te nemen in de sample en eventueel een grotere tijdshorizon te gebruiken. Er is de mogelijkheid om dieper in te gaan op de verschillende sectoren en deze te vergelijken omtrent de impact die verschillende sectoren ondervonden tijdens de crisissen. Tot slot is er nog ruimte om eventuele macro-economische aankondigingen en fusies te bespreken die een effect hebben op de liquiditeit.

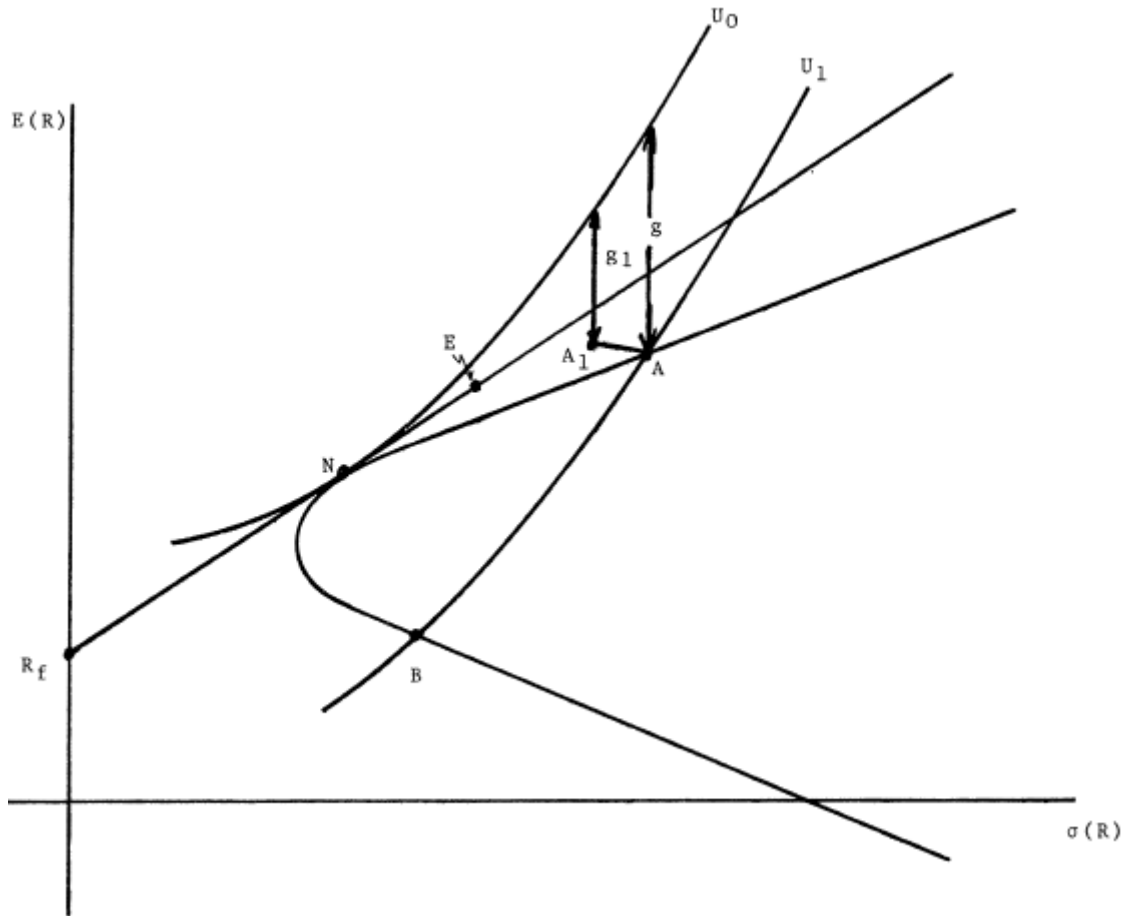
Referenties

- ABN Amro. (2016). *Clearing*. Opgehaald van ABN Amro: <https://www.abnamroclearing.com/en/what-we-do/clearing/index.html>
- Akerlof, G. A. (1970). The Market for "Lemons": Quality Uncertainty and the Market Mechanism. *The Quarterly Journal of Economics*, 488-500.
- Amihud, Y., & Mendelson, H. (1986). Asset Pricing and the Bid-Ask Spread. *The Journal of Financial Economics*, 223-249.
- Arnold, T., Hersch, P., Mulherin, J., & Netter, J. (1999). Merging Markets. *The Journal of Finance*, 1083-1107.
- Beber, A., Brandt, M., & Kavajecz, K. (2009). Flight to Quality or Flight to Liquidity? Evidence from the Euro-Area Bond Market. *The Review of Financial Studies*, 925-957.
- Bollen, N. P., Smith, T., & Whaley, R. E. (2002). *Modeling the bid/ask spread: measuring the inventory-holding premium*.
- Bollerslev, T., & Melvin, M. (1994). Bid-ask spreads and volatility in the foreign exchange market: An empirical analysis. *The Journal of International Economics*, 355-372.
- Brunnermeier, M. K., & Pedersen, L. (2008). Market Liquidity and Funding Liquidity. *The Review of Financial Economics*, 2201-2238.
- Burhop, C., & Gelman, S. (2015). Liquidity measures, liquidity drivers and expected returns on an early call auction market. *Max Planck Institute for Research on Collective Goods*.
- Candelon, B. (2008). Een analyse van de recente financiële crisis. *Kwartaalschrift Economie*, pp. 367-391.
- Chordia, T., Roll, R., & Subrahmanyam, A. (1999). Commonality in Liquidity. *The Journal of Financial Economics*, 3-28.
- Chordia, T., Roll, R., & Subrahmanyam, A. (2001). Market Liquidity and Trading Activity. *The Journal of Finance*, 501-530.
- Christophe De Rijcke. (2008, Februari 23). Spreads op BEL20-aandelen verdubbelen. *De Tijd*, p. 19.
- De Bruyckere, V., Gerhardt, M., Schepens, G., & Vander Vennet, R. (2013). Bank/sovereign risk spillovers in the European debt crisis. *The Journal of Banking & Finance*, 4793-4809.
- De Mynck, H. (2003). *Beleggingswezen in België*. Gent: Academia Press.

- De Tijd. (2010, Mei 22). Exchange Traded Funds of index trackers zijn ... *De Tijd*, p. 25.
- Dendooven, P. (2009, Januari 22). KBC-crisis is niet dezelfde als die van Fortis. *De Standaard*.
- Dexia en Fortis steeds dieper in de put. (2008, Juni 11). *De Tijd*, p. 1.
- Easley, D., Kiefer, N. M., O'Hara, M., & Paperman, J. B. (1996). Liquidity, Information, and Infrequently Traded Stocks. *The Journal of Finance*, 1405-1436.
- Euronext. (2016). *Liquidity Providers and Market Makers*. Opgehaald van Euronext: <https://www.euronext.com/nl/membership/liquidity-providers-and-market-makers>
- Fama. (1970). Efficient Capital Markets - Review of Theory and Empirical Work. *The Journal of Finance*, 383-423.
- George, T. J., Kaul, G., & Nimalendram, M. (1991). Estimation of the Bid-Ask Spread and Its Components: A New Approach. *The Review of Financial Studies*, 623-656.
- Glosten, L. R., & Harris, L. E. (1988). Estimating the Components of the Bid / Ask Spread. *The Journal of Financial Economics*, 123-142.
- Group, K. (2014). *Economische visie 2014*. Brussel: KBC.
- Hagströmer, B., Hansson, B., & Nilsson, B. (2013). The Components of the Illiquidity Premium: An Empirical Analysis of US Stocks 1927-2010. *The Journal of Banking & Finance*, 4476-4487.
- Haldane, A. G. (2011). The Race to Zero. *International Economic Association Sixteenth World Congress*. Beijing.
- Hameed, A., Kang, W., & Viswanathan, S. (2010). Stock Market Declines and Liquidity. *The Journal of Finance*, 257-292.
- Hirschman, A. O. (1964). The Paternity of an Index. *The American Economic Review*, 761.
- Ho, T., & Stoll, H. R. (1980). On Dealer Markets Under Competition. *The Journal of Finance*, 259-267.
- Huang, R. D., & Stoll, H. R. (1997). The Components of the Bid-Ask Spread: A General Approach. *The Review of Financial Studies*, 995-1034.
- Huizenmarkt in VS. (2011, September 16). *De Standaard*, p. 42.
- Inghelbrecht, K. (2015). *Cursus Onderzoeksmethoden Panel data*. Gent: Universiteit Gent.
- Inghelbrecht, K. (2015). *Onderzoeksmethoden in Finance: Models for Panel Data*. Gent: Universiteit Gent.

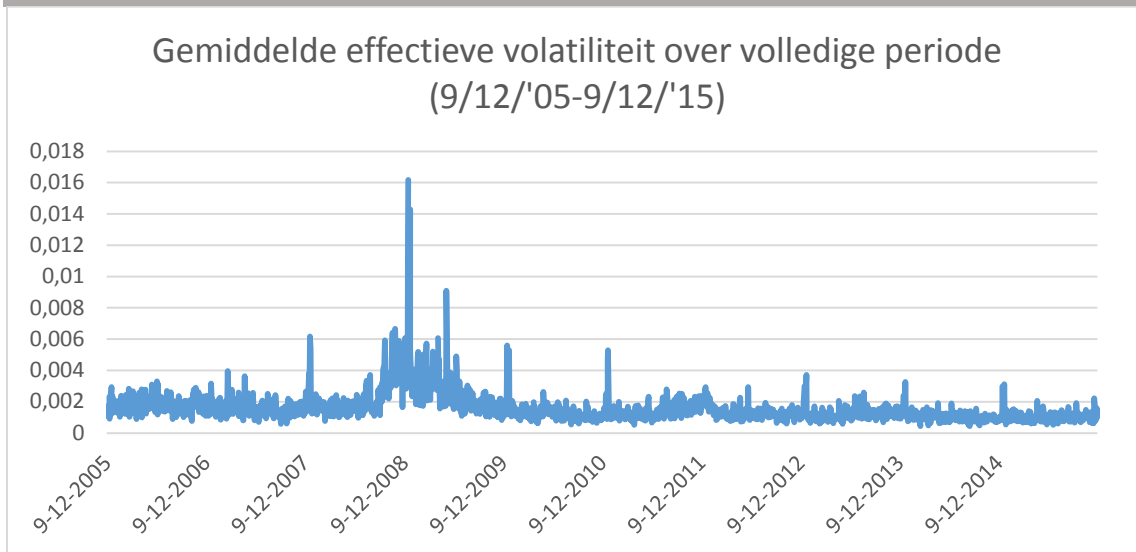
- JL. (2009, Februari 7). Al ruim 75 miljard euro staatsgarantie voor Dexia. *De Tijd*, p. 1.
- KBCSecurities. (sd). *SECURITIES SERVICES*. Opgeroepen op maart 3, 2016, van https://www.kbcsecurities.com/services/securities_services/Default.aspx
- kie. (2009, September 19). De taal van de crisis. *De Standaard*, p. 39.
- Krugman, P. (2008). *The Return of Depression Economics and the Crisis of 2008*. Norton Company Limited.
- Lannoo, J. (2010). Verzekeraars bezorgd over lage rente. *De Tijd*, 1.
- Lewis, M. (2011). *The Big Short: Inside the Doomsday Machine*. Detroit: Large Print Press.
- Lin, J.-C., Sanger, G. C., & Booth, G. G. (1995). Trade Size and Components of the Bid-Ask Spread. *The Review of Financial Studies*, 1153-1183.
- Mcinish, T. H., & Wood, R. A. (1992). An Analysis of Intraday Patterns in Bid/Ask Spreads for NYSE stocks. *The Journal of Finance*, 753-764.
- Moral Hazard*. (2013, April 11). Opgeroepen op Februari 13, 2016, van Economic Times: <http://economictimes.indiatimes.com/definition/moral-hazard>
- NÆs, R., Skjeltorp, J. A., & Ødegaard, B. (2011). Stock Market Liquidity and the Business Cycle. *The Journal of Finance*, 139-176.
- Nielsson, U. (2009). Stock Exchange Merger and Liquidity: The Case of Euronext. *The Journal of Financial Markets*, 229-267.
- Nobel Media. (sd). *The Sveriges Riksbank Prize in Economic Sciences in Memory of Alfred Nobel 2001*. Opgeroepen op Maart 5, 2016, van Nobelprize.org: http://www.nobelprize.org/nobel_prizes/economic-sciences/laureates/2001/
- Orme, C. D., Yamagata, T., & Halunga, A. (2011). *A heteroskedasticity Robust Breusch-Pagan test for contemporaneous correlation in dynamic panel data models*. Exeter: University of Exeter Business School.
- Pagano, M., & Padilla, A. (2005). Gains from stock exchange integration: The Euronext evidence. *Centre for Economic Policy Research*.
- PBL. (2008, November 15). Afvloeiingen op til bij Dexia. *De Tijd*, p. 1.
- PDG. (2009, Januari 22). Dexia krijgt groen licht voor verkoop FSA. *De Tijd*, p. 5.

- Peersman, G., & Schoors, K. (2012). *De Perfecte Storm*. Gent: Borgerhoff & Lamberigts.
- PS. (2007, Oktober 25). Subprime-vrees haalt BEL20-index onderuit. *De Tijd*, p. 19.
- SaS. (2009, Januari 20). Moody's trakteert ook Dexia op ratingverlaging. *De Tijd*, p. 3.
- Stoll, H. R. (1978). The Supply of Dealer Services in Securities Markets. *The Journal of Finance*, 1133-1151.
- Torres-Reyna, O. (2007). *Panel data analysis fixed and random effects using stata (v.4.2.)*. princeton: Princeton University.
- Truijens, O. (2001). Nobelprijs Economie naar Informatie-Economen. *Management & Informatie*, pp. 26-29.
- Vantiegheem, J. (2015). *Models for panel data Qualitative choice models*. Gent: Universiteit Gent.
- WVDV. (2008, Oktober 8). Zware blufpoker rond Dexia. *De Tijd*, p. 2.



Figuur 14: The dealer's efficient frontier and optimal portfolio (Stoll, 1978)

Sectie V: Databeschrijving

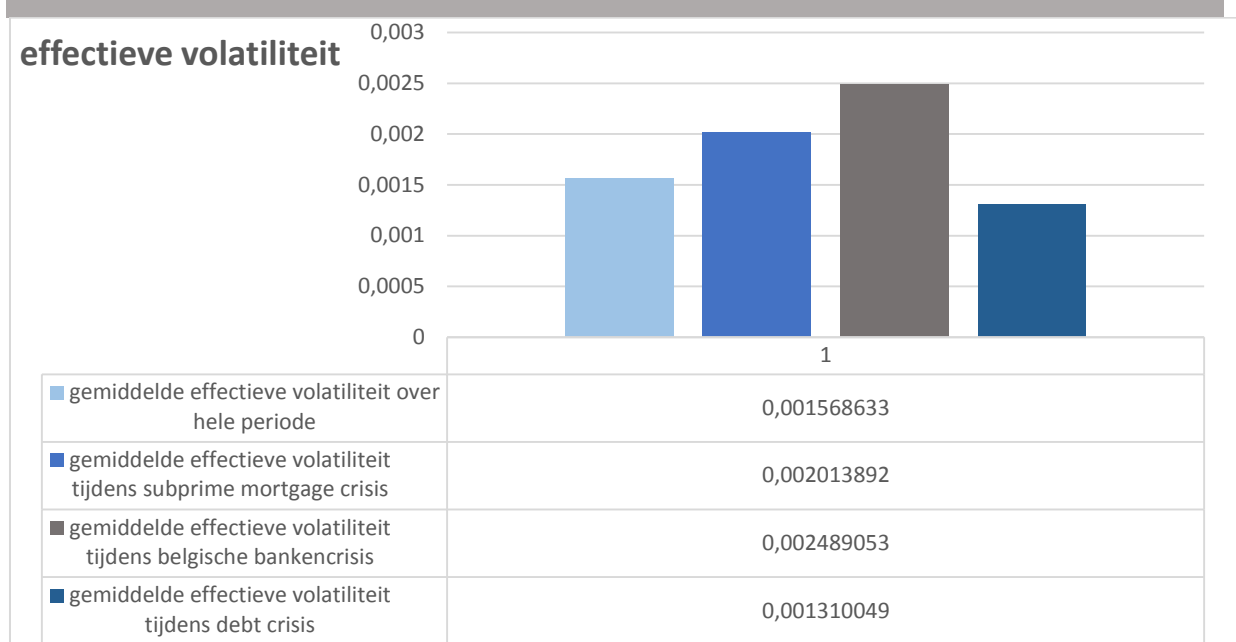


Figuur 15: Gemiddelde effectieve volatiliteit over volledige periode Sectie VI: Empirische resultaten



Figuur 16: Bloomberg Commodity Index, 5 Year Performance

Sectie VI: Empirische resultaten



Figuur 17: effectieve volatiliteit per periode

Summary Statistics

1. Algemeen

Summary Statistics, using the observations 1:0001 - 19:2609
(missing values were skipped)

Variable	Mean	Median	Minimum	Maximum
Effective Spread	0,00203293	0,00131169	0,00000	0,109228
MV	11705,1	4779,54	155,400	198216,
PI	2843,23	481,900	7,60000	29914,6
VA	22500,0	9162,40	1,00000	2,78940e+006
VO	709,651	258,200	0,00000	63825,2
ROE	9,89426	9,02000	-144,380	87,9200
USFEDERALFU NDSTARGETRA TE	1,40791	0,250000	0,250000	5,25000
EBFEURIBOR3 MDELAYEDOFF ERE	1,65757	0,968000	-0,124000	5,39300
GERMANYBEN CHMARKBOND 10YRD	2,57650	2,86920	0,0767000	4,67090
GDPBelgium	92582,8	92746,0	79362,0	103674,
InflationBelgium	1,86389	1,80000	-0,100000	4,50000
Returns	0,000381924	0,00000	-0,775728	0,499059
VolatilityReturn	0,0131983	0,00879146	0,00000	0,548522
Marktreturn	0,000384082	0,000379592	-0,0660097	0,0822643
MarktreturnVolati liteit	0,0131636	0,0109380	0,00000	0,0896832
Variable	Std. Dev.	C.V.	Skewness	Ex. kurtosis
Effective Spread	0,00255724	1,25791	6,27759	109,330
MV	22162,8	1,89342	4,18234	21,4914
PI	5214,64	1,83406	2,48857	5,57702
VA	39715,8	1,76515	10,7066	516,867
VO	1374,02	1,93619	7,71604	180,695
ROE	18,2142	1,84089	-3,26380	31,6088
USFEDERALFU NDSTARGETRA TE	1,92535	1,36752	1,23425	-0,286675
EBFEURIBOR3 MDELAYEDOFF ERE	1,66645	1,00536	0,825325	-0,809841
GERMANYBEN CHMARKBOND 10YRD	1,24099	0,481657	-0,156781	-1,24674
GDPBelgium	6533,70	0,0705715	-0,136220	-1,12946
InflationBelgium	1,38155	0,741216	0,376316	-0,802192
Returns	0,0209141	54,7600	-0,461443	61,5989
VolatilityReturn	0,0158245	1,19898	5,68370	97,1259
Marktreturn	0,0119380	31,0820	-0,0126354	4,62741
MarktreturnVolati liteit	0,00790500	0,600520	2,87383	14,7409
Variable	5% Perc.	95% Perc.	IQ range	Missing obs.
Effective Spread	0,000179840	0,00601887	0,00203248	1545
MV	929,670	49437,5	7633,49	490
PI	71,3000	16497,3	2426,45	490

VA	656,070	97445,1	20964,7	1454
VO	14,8000	3159,46	640,875	1455
ROE	-8,87000	31,8100	12,4700	5926
USFEDERALFUNDSTARGETRATE	0,250000	5,25000	1,75000	0
EBFEURIBOR3MDELAYEDOFFERE	-0,0140000	4,85700	2,77400	19
GERMANYBENCHMARKBOND10YRD	0,575200	4,32620	2,20930	0
GDPBelgium	80896,0	102046,	10893,0	0
InflationBelgium	-0,100000	4,50000	2,20000	0
Returns	-0,0286516	0,0295195	0,0166159	509
VolatilityReturn	0,000628900	0,0401457	0,0133056	528
Marktreturn	-0,0188190	0,0184087	0,0112011	19
MarktreturnVolatility	0,00592357	0,0280474	0,00687137	38

2. Subprime Crisis

Summary Statistics, using the observations 1:001 - 19:523
for the variable Effective Spread (9467 valid observations)

Mean	Median	Minimum	Maximum
0,00241837	0,00141844	2,76552e-005	0,0487895
Std. Dev.	C.V.	Skewness	Ex. kurtosis
0,00341423	1,41179	4,79838	36,1160
5% Perc.	95% Perc.	IQ range	Missing obs.
0,000176771	0,00771570	0,00233996	470

Summary Statistics, using the observations 1:001 - 19:523
(missing values were skipped)

Variable	Mean	Median	Minimum	Maximum
MV	10874,8	4709,29	155,400	95331,6
PI	2698,37	968,400	7,60000	20630,0
VA	28036,1	15971,6	1,00000	2,78940e+006
VO	694,080	351,500	0,00000	63825,2
ROE	6,08823	10,1400	-144,380	53,7500
Variable	Std. Dev.	C.V.	Skewness	Ex. kurtosis
MV	14289,4	1,31399	2,01659	4,56851
PI	4383,87	1,62464	2,24498	4,20930
VA	50255,7	1,79254	20,0202	974,863
VO	1498,00	2,15825	16,8080	538,346
ROE	30,2040	4,96105	-3,39269	14,4034
Variable	5% Perc.	95% Perc.	IQ range	Missing obs.
MV	938,992	38331,6	10514,6	214
PI	88,3000	14338,3	2571,80	214
VA	538,790	92168,6	33351,1	447
VO	12,3000	2203,45	750,850	448
ROE	-55,3500	39,0100	12,0000	261

Summary Statistics, using the observations 1:001 - 19:523
(missing values were skipped)

Variable	Mean	Median	Minimum	Maximum
USFEDERALFU NDSTARGETR ATE	3,56405	4,25000	0,250000	5,25000
EBFEURIBOR3 MDELAYEDOF FERE	4,45438	4,59800	2,89200	5,39300
GERMANYBEN CHMARKBON D10YRD	4,10818	4,13490	2,88950	4,67090
GDPBelgium	87349,2	87350,0	85168,0	89387,0
InflationBelgium	3,15258	4,50000	1,80000	4,50000
Returns	-0,00100297	0,00000	-0,775728	0,341220
VolatilityReturn	0,0161907	0,0106025	0,00000	0,548522
Marktreturn	-0,000976744	0,00000	-0,0660097	0,0735320
MarktreturnVol atilitieit	0,0160708	0,0127240	0,00000	0,0896832
Variable	Std. Dev.	C.V.	Skewness	Ex. kurtosis
USFEDERALFU NDSTARGETRA TE	1,62254	0,455251	-0,305214	-1,46406
EBFEURIBOR3 MDELAYEDOFF ERE	0,488552	0,109679	-0,679944	0,0295159
GERMANYBEN CHMARKBOND 10YRD	0,340457	0,0828731	-1,30062	2,66578
GDPBelgium	1399,03	0,0160165	-0,0125348	-1,20332
InflationBelgium	1,35007	0,428241	-0,00382410	-1,99999
Returns	0,0268820	26,8024	-2,06111	85,1223
VolatilityReturn	0,0204471	1,26289	6,54766	108,088
Marktreturn	0,0149391	15,2948	-0,0353178	4,53446
MarktreturnVolati liteit	0,0105744	0,657990	2,64454	10,7646
Variable	5% Perc.	95% Perc.	IQ range	Missing obs.
USFEDERALFU NDSTARGETRA TE	1,00000	5,25000	3,25000	0
EBFEURIBOR3 MDELAYEDOFF ERE	3,74200	4,96800	0,779000	0
GERMANYBEN CHMARKBOND 10YRD	3,32500	4,59660	0,347900	0
GDPBelgium	85168,0	89387,0	2469,00	0
InflationBelgium	1,80000	4,50000	2,70000	0
Returns	-0,0376339	0,0333739	0,0201319	215
VolatilityReturn	0,000661194	0,0485652	0,0163966	215
Marktreturn	-0,0254625	0,0172641	0,0135834	0
MarktreturnVolati liteit	0,00688423	0,0370910	0,00979764	0

3. Belgische bankencrisis

Summary Statistics, using the observations 1:001 - 19:523
for the variable EffectiveSpread (9690 valid observations)

Mean	Median	Minimum	Maximum
0,00290418	0,00161860	0,00000	0,109228
Std. Dev.	C.V.	Skewness	Ex. kurtosis
0,00412398	1,42001	5,51329	68,8277
5% Perc.	95% Perc.	IQ range	Missing obs.
0,000186014	0,00950434	0,00291088	247

Summary Statistics, using the observations 1:001 - 19:523
(missing values were skipped)

Variable	Mean	Median	Minimum	Maximum
MV	9361,76	4101,19	155,400	95331,6
PI	2140,14	382,100	7,60000	17952,9
VA	25037,4	10149,5	1,00000	2,78940e+006
VO	868,558	356,100	0,00000	63825,2
ROE	5,19160	7,59000	-144,380	87,9200
Variable	Std. Dev.	C.V.	Skewness	Ex. kurtosis
MV	15315,0	1,63590	2,68848	7,07121
PI	3844,38	1,79632	2,45638	5,04074
VA	51251,4	2,04699	18,9976	891,633
VO	1670,47	1,92326	9,89037	249,926
ROE	31,6871	6,10353	-2,43255	11,7408
Variable	5% Perc.	95% Perc.	IQ range	Missing obs.
MV	796,360	43813,5	7039,04	0
PI	68,2900	13902,1	2083,95	0
VA	400,100	102759,	23730,5	226
VO	12,0000	3635,94	833,325	227
ROE	-55,3500	37,6900	11,4800	0

Summary Statistics, using the observations 1:001 - 19:523

Variable	Mean	Median	Minimum	Maximum
USFEDERALFU	1,16874	0,250000	0,250000	4,25000
NDSTARGETR				
ATE				
EBFEURIBOR3	2,93206	2,89200	0,700000	5,39300
MDELAYEDOF				
FERE				
GERMANYBEN	3,62359	3,44550	2,88950	4,66470
CHMARKBON				
D10YRD				
GDPBelgium	87860,5	88270,0	86298,0	89387,0
InflationBelgium	2,20440	4,50000	-0,100000	4,50000
Returns	0,000109434	0,00000	-0,775728	0,499059
VolatilityReturn	0,0200364	0,0133419	0,00000	0,548522
Marktreturn	0,000109434	7,87191e-006	-0,0660097	0,0735320
MarktreturnVol	0,0200364	0,0173589	0,00000	0,0896832
atilititeit				
Variable	Std. Dev.	C.V.	Skewness	Ex. kurtosis

USFEDERALFU NDSTARGETRA TE	1,10436	0,944920	0,876795	-0,166750
EBFEURIBOR3 MDELAYEDOFF ERE	1,78458	0,608643	-0,0200308	-1,78848
GERMANYBEN CHMARKBOND 10YRD	0,478958	0,132178	0,419592	-1,08377
GDPBelgium	1072,74	0,0122096	-0,202217	-1,20513
InflationBelgium	2,30011	1,04342	-0,00382410	-1,99999
Returns	0,0323266	295,399	-0,772365	48,3390
VolatilityReturn	0,0242384	1,20972	5,44457	73,1895
Marktreturn	0,0172017	157,188	-0,0379850	2,09730
MarktreturnVolati liteit	0,0108169	0,539860	1,94115	6,95764
Variable	5% Perc.	95% Perc.	IQ range	Missing obs.
USFEDERALFU NDSTARGETRA TE	0,250000	3,00000	1,75000	0
EBFEURIBOR3 MDELAYEDOFF ERE	0,715000	4,96800	3,78300	0
GERMANYBEN CHMARKBOND 10YRD	2,99290	4,46790	0,793200	0
GDPBelgium	86298,0	89387,0	1700,00	0
InflationBelgium	-0,100000	4,50000	4,60000	0
Returns	-0,0441032	0,0443452	0,0254203	0
VolatilityReturn	0,000936311	0,0592004	0,0203957	0
Marktreturn	-0,0277026	0,0270942	0,0189555	0
MarktreturnVolati liteit	0,00847034	0,0397150	0,0122370	0

4. Europese schulden crisis

Summary Statistics, using the observations 1:0001 - 19:1195

for the variable EffectiveSpread (22219 valid observations)

Mean	Median	Minimum	Maximum
0,00172797	0,00123482	2,43685e-005	0,0371243
Std. Dev.	C.V.	Skewness	Ex. kurtosis
0,00169614	0,981580	2,65898	17,3384
5% Perc.	95% Perc.	IQ range	Missing obs.
0,000167799	0,00489935	0,00185797	486

Summary Statistics, using the observations 1:0001 - 19:1195

(missing values were skipped)

Variable	Mean	Median	Minimum	Maximum
MV	11422,8	4661,44	345,150	136910,
PI	2933,27	363,600	11,8000	29914,6
VA	19794,9	7969,15	12,4000	573389,
VO	708,024	234,550	0,400000	38086,0
ROE	9,41825	7,46000	-19,2400	87,9200
Variable	Std. Dev.	C.V.	Skewness	Ex. kurtosis

MV	21922,7	1,91920	3,35601	11,4353
PI	5810,32	1,98084	2,55695	5,58909
VA	34095,4	1,72243	3,56291	19,0936
VO	1309,16	1,84903	4,51424	47,1050
ROE	11,0199	1,17006	0,687091	3,46185
Variable	5% Perc.	95% Perc.	IQ range	Missing obs.
MV	962,121	63106,1	6216,25	0
PI	57,6000	18363,7	2264,60	0
VA	717,200	98450,4	15154,5	423
VO	16,9000	3455,09	583,300	423
ROE	-7,49000	30,9300	11,3100	911

Summary Statistics, using the observations 1:0001 - 19:1195

Variable	Mean	Median	Minimum	Maximum
USFEDERALFU NDSTARGETR ATE	0,250000	0,250000	0,250000	0,250000
EBFEURIBOR3 MDELAYEDOF FERE	0,699686	0,663000	0,181000	1,61500
GERMANYBEN CHMARKBON D10YRD	2,10198	1,86460	1,14900	3,49200
GDPBelgium	95605,1	96663,0	88381,0	99549,0
InflationBelgium	2,12427	2,20000	-0,100000	3,50000
Returns	0,000452387	0,00000	-0,172338	0,295450
VolatilityReturn	0,0122175	0,00833021	0,00000	0,247288
Marktreturn	0,000452387	0,000294599	-0,0520386	0,0822643
MarktreturnVol atilititeit	0,0122175	0,0107082	0,00000	0,0853073
Variable	Std. Dev.	C.V.	Skewness	Ex. kurtosis
USFEDERALFU NDSTARGETRA TE	0,00000	0,00000	undefined	undefined
EBFEURIBOR3 MDELAYEDOFF ERE	0,465488	0,665281	0,517000	-1,04562
GERMANYBEN CHMARKBOND 10YRD	0,671741	0,319575	0,544223	-1,14392
GDPBelgium	3043,46	0,0318336	-0,661392	-0,460789
InflationBelgium	1,09382	0,514915	-0,357540	-1,09130
Returns	0,0182741	40,3948	0,518537	11,9253
VolatilityReturn	0,0133897	1,09594	3,32763	23,6368
Marktreturn	0,0112759	24,9254	0,245252	4,46320
MarktreturnVolati liteit	0,00650918	0,532778	3,25503	21,6535
Variable	5% Perc.	95% Perc.	IQ range	Missing obs.
USFEDERALFU NDSTARGETRA TE	0,250000	0,250000	0,00000	0
EBFEURIBOR3 MDELAYEDOFF ERE	0,199000	1,54100	0,807000	0
GERMANYBEN CHMARKBOND	1,30570	3,24900	1,15810	0

10YRD				
GDPBelgium	89204,0	99549,0	4130,00	0
InflationBelgium	0,300000	3,50000	1,70000	0
Returns	-0,0267860	0,0278999	0,0157453	0
VolatilityReturn	0,000617018	0,0370083	0,0124526	0
Marktreturn	-0,0176420	0,0183475	0,0110898	0
MarktreturnVolatilit	0,00594455	0,0234140	0,00558145	0

Correlatiematrix

Correlation coefficients, using the observations 1:0002 - 19:2608
(missing values were skipped)

5% critical value (two-tailed) = 0,0088 for n = 49569

d_Effective Spread 1,0000	Returns 1,0000	VolatilityReturn 1,0000	Marktreturn 1,0000	MarktreturnVolatilit	d_Effective Spread Returns VolatilityReturn Marktreturn MarktreturnVolatilit
-0,0193	-0,0193	0,0197	-0,0142	-0,0021	
	1,0000	-0,0044	0,5726	-0,0253	
		1,0000	-0,0221	0,5010	
			1,0000	-0,0446	
				1,0000	
ld_MV	ld_PI	ld_VA	ld_VO	d_USFEDERALFUNDSTARGETRATE	d_Effective Spread Returns VolatilityReturn Marktreturn MarktreturnVolatilit
-0,0185	-0,0192	0,0069	0,0090	0,0151	
0,9497	0,9841	0,0118	-0,0174	-0,0174	
-0,0407	-0,0502	0,1232	0,1263	-0,0326	
0,5301	0,5511	-0,0246	-0,0437	-0,0305	
-0,0400	-0,0424	0,0528	0,0554	-0,0654	
1,0000	0,9639	0,0035	-0,0249	-0,0145	ld_MV
	1,0000	0,0052	-0,0244	-0,0149	ld_PI
		1,0000	0,9870	-0,0096	ld_VA
			1,0000	-0,0098	ld_VO
				1,0000	d_USFEDERALFUNDSTARGETRATE
	d_EBFEURIBOR3MDELAYEDOFFE	d_GERMAN YBENCHMA RKBOND10	ld_GDPBelgium	d_InflationBelgium	

RE	YRD			
-0,0128	-0,0017	-0,0028	-0,0210	d_EffectiveSpread
-0,0017	0,2566	0,0163	0,0018	Returns
-0,1617	-0,0182	-0,0129	-0,0186	VolatilityReturn
-0,0031	0,4473	0,0285	0,0031	Marktreturn
-0,3222	-0,0366	-0,0256	-0,0370	MarktreturnVolatilit
0,0076	0,2364	0,0163	0,0017	ld_MV
0,0090	0,2453	0,0166	0,0016	ld_PI
0,0117	-0,0106	0,0011	0,0418	ld_VA
0,0109	-0,0194	0,0004	0,0427	ld_VO
0,0768	-0,0323	0,0033	-0,0003	d_USFEDERALFUNDSTARGETRATE
1,0000	0,0311	0,0090	0,0001	d_EBFEURIBOR3MDELAYEDOFFER
	1,0000	0,0249	-0,0037	d_GERMANBENCHMARKBOND10YRD
		1,0000	0,2595	ld_GDPBelgium
			1,0000	d_InflationBelgium

Model 1-5: Panel Pooled Model

Model 1: Pooled OLS, using 47332 observations
 Included 19 cross-sectional units
 Time-series length: minimum 2043, maximum 2520
 Dependent variable: EffectiveSpread

	<i>Coefficient</i>	<i>Std. Error</i>	<i>t-ratio</i>	<i>p-value</i>	
const	0,00152119	2,35085e-05	64,7082	<0,0001	***
dummysubprime	0,000343776	2,98528e-05	11,5157	<0,0001	***
Returns	0,0139701	0,00570197	2,4500	0,0143	**
VolatilityReturn	0,00926635	0,000886913	10,4479	<0,0001	***
Marktreturn	0,00226154	0,00127552	1,7730	0,0762	*
MarktreturnVolatilit eit	0,02207	0,00178982	12,3309	<0,0001	***
ld_MV	0,00662123	0,00188901	3,5051	0,0005	***
ld_PI	-0,02272	0,005928	-3,8327	0,0001	***
ld_VA	-7,04259e-05	2,17845e-05	-3,2328	0,0012	***
d_USFEDERALFU NDSTARGETRAT E	0,000196798	0,000330182	0,5960	0,5512	
d_EBFEURIBOR3 MDELAYEDOFFE RE	-0,0159563	0,00099049	-16,1095	<0,0001	***
d_GERMANYBEN CHMARKBOND10 YRD	-0,000245097	0,000296443	-0,8268	0,4084	
ld_GDPBelgium	-0,00310723	0,0102289	-0,3038	0,7613	
d_InflationBelgium	-0,000467378	0,00032612	-1,4331	0,1518	
Mean dependent var	0,002028	S.D. dependent var		0,002546	
Sum squared resid	0,297967	S.E. of regression		0,002509	
R-squared	0,028951	Adjusted R-squared		0,028684	
F(13, 47318)	108,5177	P-value(F)		1,9e-289	
Log-likelihood	216256,1	Akaike criterion		-432484,1	
Schwarz criterion	-432361,4	Hannan-Quinn		-432445,6	
rho	0,314944	Durbin-Watson		1,363598	

Model 2: Pooled OLS, using 47332 observations
 Included 19 cross-sectional units
 Time-series length: minimum 2043, maximum 2520
 Dependent variable: EffectiveSpread

	<i>Coefficient</i>	<i>Std. Error</i>	<i>t-ratio</i>	<i>p-value</i>	
const	0,00159779	2,34103e-05	68,2517	<0,0001	***
dummybelgischecris is	0,000818043	3,23078e-05	25,3203	<0,0001	***
Returns	0,0128265	0,00567188	2,2614	0,0237	**
VolatilityReturn	0,00920049	0,000882204	10,4290	<0,0001	***
Marktreturn	0,00158746	0,0012674	1,2525	0,2104	
MarktreturnVolatilit eit	0,00946353	0,00186622	5,0710	<0,0001	***
ld_MV	0,00652437	0,00187895	3,4724	0,0005	***
ld_PI	-0,021434	0,00589677	-3,6349	0,0003	***
ld_VA	-6,1141e-05	2,16719e-05	-2,8212	0,0048	***
d_USFEDERALFU NDSTARGETRAT E	0,000264046	0,000326918	0,8077	0,4193	
d_EBFEURIBOR3 MDELAYEDOFFE RE	-0,011675	0,000995606	-11,7266	<0,0001	***
d_GERMANYBEN CHMARKBOND10 YRD	-0,000251025	0,000294842	-0,8514	0,3946	
ld_GDPBelgium	0,00055206	0,0101744	0,0543	0,9567	
d_InflationBelgium	-0,000472198	0,000324386	-1,4557	0,1455	
Mean dependent var	0,002028	S.D. dependent var		0,002546	
Sum squared resid	0,294808	S.E. of regression		0,002496	
R-squared	0,039247	Adjusted R-squared		0,038983	
F(13, 47318)	148,6872	P-value(F)		0,000000	
Log-likelihood	216508,3	Akaike criterion		-432988,7	
Schwarz criterion	-432865,9	Hannan-Quinn		-432950,1	
rho	0,289193	Durbin-Watson		1,414064	

Model 3: Pooled OLS, using 47332 observations
 Included 19 cross-sectional units
 Time-series length: minimum 2043, maximum 2520
 Dependent variable: EffectiveSpread

	<i>Coefficient</i>	<i>Std. Error</i>	<i>t-ratio</i>	<i>p-value</i>	
const	0,00181398	2,67134e-05	67,9052	<0,0001	***
dummydebtcrisis	-0,000486162	2,32326e-05	-20,9259	<0,0001	***
Returns	0,0147482	0,00568378	2,5948	0,0095	***
VolatilityReturn	0,00925935	0,000884074	10,4735	<0,0001	***
Marktreturn	0,00180031	0,00127014	1,4174	0,1564	
MarktreturnVolatilit eit	0,0221244	0,00176611	12,5272	<0,0001	***
ld_MV	0,00658286	0,00188294	3,4961	0,0005	***
ld_PI	-0,0234575	0,005909	-3,9698	<0,0001	***
ld_VA	-7,3808e-05	2,17109e-05	-3,3996	0,0007	***
d_USFEDERALFU NDSTARGETRAT E	-1,8136e-05	0,000327184	-0,0554	0,9558	
d_EBFEURIBOR3 MDELAYEDOFFE RE	-0,015297	0,000986427	-15,5075	<0,0001	***
d_GERMANYBEN CHMARKBOND10 YRD	-0,000287873	0,000295494	-0,9742	0,3300	
ld_GDPBelgium	-0,00651127	0,0101924	-0,6388	0,5229	
d_InflationBelgium	-0,00034278	0,000325124	-1,0543	0,2917	
Mean dependent var	0,002028	S.D. dependent var		0,002546	
Sum squared resid	0,296062	S.E. of regression		0,002501	
R-squared	0,035158	Adjusted R-squared		0,034893	
F(13, 47318)	132,6334	P-value(F)		0,000000	
Log-likelihood	216407,8	Akaike criterion		-432787,7	
Schwarz criterion	-432665,0	Hannan-Quinn		-432749,1	
rho	0,320521	Durbin-Watson		1,352146	

Model 4: Pooled OLS, using 47332 observations
 Included 19 cross-sectional units
 Time-series length: minimum 2043, maximum 2520
 Dependent variable: EffectiveSpread

	<i>Coefficient</i>	<i>Std. Error</i>	<i>t-ratio</i>	<i>p-value</i>	
const	0,0017566	2,80456e-05	62,6338	<0,0001	***
dummysubprime	-3,48268e-05	3,38034e-05	-1,0303	0,3029	
dummydebtcrisis	-0,000300475	2,73512e-05	-10,9858	<0,0001	***
dummybelgischecrisis	0,000654535	3,62207e-05	18,0707	<0,0001	***
Returns	0,0134885	0,00566451	2,3812	0,0173	**
VolatilityReturn	0,00920608	0,000881009	10,4495	<0,0001	***
Marktreturn	0,00165085	0,00126725	1,3027	0,1927	
MarktreturnVolatilit	0,010915	0,00187241	5,8294	<0,0001	***
ld_MV	0,00646922	0,00187644	3,4476	0,0006	***
ld_PI	-0,0220506	0,00588906	-3,7443	0,0002	***
ld_VA	-6,35619e-05	2,16458e-05	-2,9365	0,0033	***
d_USFEDERALFUNDSTARGETRATE	0,000253708	0,000328221	0,7730	0,4395	
d_EBFEBRIBOR3MDELAYEDOFFER	-0,0122796	0,00099959	-12,2847	<0,0001	***
d_GERMANYBENCHMARKBOND10YRD	-0,00029266	0,000294481	-0,9938	0,3203	
ld_GDPBelgium	-0,0012665	0,0101649	-0,1246	0,9008	
d_InflationBelgium	-0,000396509	0,000324023	-1,2237	0,2211	
Mean dependent var	0,002028	S.D. dependent var		0,002546	
Sum squared resid	0,293997	S.E. of regression		0,002493	
R-squared	0,041888	Adjusted R-squared		0,041584	
F(15, 47316)	137,9068	P-value(F)		0,000000	
Log-likelihood	216573,5	Akaike criterion		-433114,9	
Schwarz criterion	-432974,7	Hannan-Quinn		-433070,9	
rho	0,303130	Durbin-Watson		1,386392	

Model 5: Pooled OLS, using 47332 observations
 Included 19 cross-sectional units
 Time-series length: minimum 2043, maximum 2520
 Dependent variable: EffectiveSpread

	<i>Coefficient</i>	<i>Std. Error</i>	<i>t-ratio</i>	<i>p-value</i>	
const	0,00175014	2,68118e-05	65,2748	<0,0001	***
dummydebtcrisis	-0,000290363	2,55184e-05	-11,3786	<0,0001	***
dummybelgischecrisis	0,00064566	3,55108e-05	18,1821	<0,0001	***
Returns	0,0137094	0,00565316	2,4251	0,0153	**
VolatilityReturn	0,0091908	0,000880722	10,4355	<0,0001	***
MarktreturnVolatilit	0,010705	0,00186628	5,7360	<0,0001	***
ld_MV	0,00644034	0,00187635	3,4324	0,0006	***
ld_PI	-0,0218414	0,00588801	-3,7095	0,0002	***
ld_VA	-6,52547e-05	2,16113e-05	-3,0195	0,0025	***
d_EBFEURIBOR3	-0,01236	0,000994544	-12,4278	<0,0001	***
MDELAYEDOFFERE					
Mean dependent var	0,002028	S.D. dependent var		0,002546	
Sum squared resid	0,294031	S.E. of regression		0,002493	
R-squared	0,041778	Adjusted R-squared		0,041596	
F(9, 47322)	229,2476	P-value(F)		0,000000	
Log-likelihood	216570,8	Akaike criterion		-433121,5	
Schwarz criterion	-433033,9	Hannan-Quinn		-433094,0	
rho	0,302094	Durbin-Watson		1,388459	

Model 1-5: Panel Fixed Model

Model 1: Fixed-effects, using 47332 observations
 Included 19 cross-sectional units
 Time-series length: minimum 2043, maximum 2520
 Dependent variable: EffectiveSpread

	<i>Coefficient</i>	<i>Std. Error</i>	<i>t-ratio</i>	<i>p-value</i>	
const	0,00152545	2,13937e-05	71,3038	<0,0001	***
dummysubprime	0,000362883	2,71802e-05	13,3510	<0,0001	***
Returns	0,0102465	0,00519154	1,9737	0,0484	**
VolatilityReturn	0,0129352	0,00084446	15,3177	<0,0001	***
Marktreturn	0,00215947	0,00116074	1,8604	0,0628	*
MarktreturnVolatilit eit	0,0179225	0,00164463	10,8975	<0,0001	***
ld_MV	0,00579217	0,00171935	3,3688	0,0008	***
ld_PI	-0,0180327	0,00539794	-3,3407	0,0008	***
ld_VA	-7,98856e-05	1,98358e-05	-4,0273	<0,0001	***
d_USFEDERALFU NDSTARGETRAT E	0,000237389	0,000300453	0,7901	0,4295	
d_EBFEURIBOR3 MDELAYEDOFFE RE	-0,0157317	0,000901377	-17,4529	<0,0001	***
d_GERMANYBEN CHMARKBOND10 YRD	-0,000234728	0,000269747	-0,8702	0,3842	
ld_GDPBelgium	-0,0025137	0,00930777	-0,2701	0,7871	
d_InflationBelgium	-0,000476188	0,000296752	-1,6047	0,1086	
Mean dependent var	0,002028	S.D. dependent var		0,002546	
Sum squared resid	0,246622	S.E. of regression		0,002283	
LSDV R-squared	0,196280	Within R-squared		0,036147	
LSDV F(31, 47300)	372,6242	P-value(F)		0,000000	
Log-likelihood	220731,9	Akaike criterion		-441399,9	
Schwarz criterion	-441119,4	Hannan-Quinn		-441311,8	
rho	0,218918	Durbin-Watson		1,555738	

Joint test on named regressors -
 Test statistic: $F(13, 47300) = 136,453$
 with p-value = $P(F(13, 47300) > 136,453) = 0$

Test for differing group intercepts -
 Null hypothesis: The groups have a common intercept
 Test statistic: $F(18, 47300) = 547,087$
 with p-value = $P(F(18, 47300) > 547,087) = 0$

Model 2: Fixed-effects, using 47332 observations
 Included 19 cross-sectional units
 Time-series length: minimum 2043, maximum 2520
 Dependent variable: EffectiveSpread

	<i>Coefficient</i>	<i>Std. Error</i>	<i>t-ratio</i>	<i>p-value</i>	
const	0,00160248	2,12882e-05	75,2755	<0,0001	***
dummybelgischecris	0,000810822	2,93778e-05	27,5998	<0,0001	***
is					
Returns	0,00912064	0,00516013	1,7675	0,0771	*
VolatilityReturn	0,012965	0,000839303	15,4473	<0,0001	***
Marktreturn	0,00145738	0,00115248	1,2646	0,2060	
MarktreturnVolatilit	0,00557703	0,00171288	3,2559	0,0011	***
eit					
ld_MV	0,00571343	0,00170885	3,3434	0,0008	***
ld_PI	-0,0167907	0,00536532	-3,1295	0,0018	***
ld_VA	-7,12914e-05	1,97175e-05	-3,6156	0,0003	***
d_USFEDERALFUNDSTAR	0,000275967	0,000297247	0,9284	0,3532	
d_EBFEURIBOR3MDELAYEDOFFERE	-0,0114674	0,000905322	-12,6667	<0,0001	***
d_GERMANYBENCHMARKBOND10YRD	-0,000237745	0,000268082	-0,8868	0,3752	
ld_GDPBelgium	0,000890378	0,00925093	0,0962	0,9233	
d_InflationBelgium	-0,000479727	0,000294945	-1,6265	0,1039	
Mean dependent var	0,002028	S.D. dependent var		0,002546	
Sum squared resid	0,243628	S.E. of regression		0,002270	
LSDV R-squared	0,206038	Within R-squared		0,047849	
LSDV F(31, 47300)	395,9557	P-value(F)		0,000000	
Log-likelihood	221021,0	Akaike criterion		-441978,0	
Schwarz criterion	-441697,5	Hannan-Quinn		-441889,9	
rho	0,198323	Durbin-Watson		1,595779	

Joint test on named regressors -
 Test statistic: $F(13, 47300) = 182,847$
 with $p\text{-value} = P(F(13, 47300) > 182,847) = 0$

Test for differing group intercepts -
 Null hypothesis: The groups have a common intercept
 Test statistic: $F(18, 47300) = 552,029$
 with $p\text{-value} = P(F(18, 47300) > 552,029) = 0$

Model 3: Fixed-effects, using 47332 observations
 Included 19 cross-sectional units
 Time-series length: minimum 2043, maximum 2520
 Dependent variable: EffectiveSpread

	<i>Coefficient</i>	<i>Std. Error</i>	<i>t-ratio</i>	<i>p-value</i>	
const	0,00183189	2,43009e-05	75,3834	<0,0001	***
dummydebtcrisis	-0,000508062	2,1143e-05	-24,0298	<0,0001	***
Returns	0,0110592	0,00516991	2,1391	0,0324	**
VolatilityReturn	0,0128425	0,000840943	15,2715	<0,0001	***
Marktreturn	0,001662	0,00115473	1,4393	0,1501	
MarktreturnVolatilit eit	0,0180847	0,00162173	11,1515	<0,0001	***
ld_MV	0,00574808	0,00171214	3,3573	0,0008	***
ld_PI	-0,0187913	0,00537536	-3,4958	0,0005	***
ld_VA	-8,32021e-05	1,97492e-05	-4,2129	<0,0001	***
d_USFEDERALFU NDSTARGETRAT E	8,5812e-06	0,00029743	0,0289	0,9770	
d_EBFEURIBOR3 MDELAYEDOFFE RE	-0,0150283	0,000896825	-16,7572	<0,0001	***
d_GERMANYBEN CHMARKBOND10 YRD	-0,000278477	0,00026862	-1,0367	0,2999	
ld_GDPBelgium	-0,00609128	0,00926543	-0,6574	0,5109	
d_InflationBelgium	-0,000346563	0,000295555	-1,1726	0,2410	
Mean dependent var	0,002028	S.D. dependent var		0,002546	
Sum squared resid	0,244566	S.E. of regression		0,002274	
LSDV R-squared	0,202981	Within R-squared		0,044184	
LSDV F(31, 47300)	388,5855	P-value(F)		0,000000	
Log-likelihood	220930,1	Akaike criterion		-441796,1	
Schwarz criterion	-441515,7	Hannan-Quinn		-441708,1	
rho	0,178007	Durbin-Watson		1,636145	

Joint test on named regressors -
 Test statistic: $F(13, 47300) = 168,192$
 with $p\text{-value} = P(F(13, 47300) > 168,192) = 0$

Test for differing group intercepts -
 Null hypothesis: The groups have a common intercept
 Test statistic: $F(18, 47300) = 553,314$
 with $p\text{-value} = P(F(18, 47300) > 553,314) = 0$

Model 4: Fixed-effects, using 47332 observations
 Included 19 cross-sectional units
 Time-series length: minimum 2043, maximum 2520
 Dependent variable: EffectiveSpread

	<i>Coefficient</i>	<i>Std. Error</i>	<i>t-ratio</i>	<i>p-value</i>	
const	0,00177316	2,54991e-05	69,5384	<0,0001	***
dummysubprime	-2,14995e-05	3,07236e-05	-0,6998	0,4841	
dummydebtcrisis	-0,000325149	2,48798e-05	-13,0688	<0,0001	***
dummybelgischecrisis	0,000627588	3,2938e-05	19,0536	<0,0001	***
Returns	0,00983846	0,00515024	1,9103	0,0561	*
VolatilityReturn	0,0128736	0,000837682	15,3682	<0,0001	***
Marktreturn	0,00154821	0,00115161	1,3444	0,1788	
MarktreturnVolatilit	0,00718599	0,00171758	4,1838	<0,0001	***
id_MV	0,00564168	0,00170552	3,3079	0,0009	***
id_PI	-0,0174396	0,005355	-3,2567	0,0011	***
id_VA	-7,34865e-05	1,96816e-05	-3,7338	0,0002	***
d_USFEDERALFUNDSTARGETRATE	0,000281547	0,00029825	0,9440	0,3452	
d_EBFEURIBOR3MDELAYEDOFFER	-0,0121635	0,000908333	-13,3910	<0,0001	***
d_GERMANYBENCHMARKBOND10YRD	-0,000284321	0,000267588	-1,0625	0,2880	
id_GDPBelgium	-0,000963665	0,00923661	-0,1043	0,9169	
d_InflationBelgium	-0,000398828	0,000294433	-1,3546	0,1756	
Mean dependent var	0,002028	S.D. dependent var		0,002546	
Sum squared resid	0,242659	S.E. of regression		0,002265	
LSDV R-squared	0,209196	Within R-squared		0,051636	
LSDV F(33, 47298)	379,1514	P-value(F)		0,000000	
Log-likelihood	221115,3	Akaike criterion		-442162,6	
Schwarz criterion	-441864,6	Hannan-Quinn		-442069,1	
rho	0,174364	Durbin-Watson		1,643103	

Joint test on named regressors -
 Test statistic: $F(15, 47298) = 171,685$
 with p-value = $P(F(15, 47298) > 171,685) = 0$

Test for differing group intercepts -
 Null hypothesis: The groups have a common intercept
 Test statistic: $F(18, 47298) = 555,928$
 with p-value = $P(F(18, 47298) > 555,928) = 0$

Model 5: Fixed-effects, using 47332 observations
 Included 19 cross-sectional units
 Time-series length: minimum 2043, maximum 2520
 Dependent variable: EffectiveSpread

	<i>Coefficient</i>	<i>Std. Error</i>	<i>t-ratio</i>	<i>p-value</i>	
const	0,00176982	2,43844e-05	72,5800	<0,0001	***
dummydebtcrisis	-0,00031896	2,32267e-05	-13,7325	<0,0001	***
dummybelgischecrisis	0,000621247	3,22886e-05	19,2404	<0,0001	***
Returns	0,0100309	0,00513997	1,9515	0,0510	*
VolatilityReturn	0,0128562	0,000837364	15,3532	<0,0001	***
MarktreturnVolatilit	0,00703792	0,00171231	4,1102	<0,0001	***
ld_MV	0,00561783	0,00170544	3,2941	0,0010	***
ld_PI	-0,0172444	0,00535404	-3,2208	0,0013	***
ld_VA	-7,52399e-05	1,96503e-05	-3,8289	0,0001	***
d_EBFEURIBOR3	-0,0122071	0,000903765	-13,5070	<0,0001	***
MDELAYEDOFFERE					
Mean dependent var	0,002028	S.D. dependent var		0,002546	
Sum squared resid	0,242687	S.E. of regression		0,002265	
LSDV R-squared	0,209103	Within R-squared		0,051525	
LSDV F(27, 47304)	463,2061	P-value(F)		0,000000	
Log-likelihood	221112,5	Akaike criterion		-442169,1	
Schwarz criterion	-441923,7	Hannan-Quinn		-442092,0	
rho	0,172241	Durbin-Watson		1,647328	

Joint test on named regressors -

Test statistic: $F(9, 47304) = 285,528$

with p-value = $P(F(9, 47304) > 285,528) = 0$

Test for differing group intercepts -

Null hypothesis: The groups have a common intercept

Test statistic: $F(18, 47304) = 555,988$

with p-value = $P(F(18, 47304) > 555,988) = 0$

Model 1-5: Panel Random Model

Model 1: Random-effects (GLS), using 47332 observations
 Included 19 cross-sectional units
 Time-series length: minimum 2043, maximum 2520
 Dependent variable: EffectiveSpread

	<i>Coefficient</i>	<i>Std. Error</i>	<i>t-ratio</i>	<i>p-value</i>	
const	0,00153551	0,000224353	6,8442	<0,0001	***
dummysubprime	0,000362833	2,71813e-05	13,3486	<0,0001	***
Returns	0,0102547	0,00519174	1,9752	0,0483	**
VolatilityReturn	0,0129277	0,000844401	15,3100	<0,0001	***
Marktreturn	0,00215976	0,00116079	1,8606	0,0628	*
MarktreturnVolatilit eit	0,0179313	0,00164466	10,9027	<0,0001	***
ld_MV	0,0057941	0,00171941	3,3698	0,0008	***
ld_PI	-0,0180431	0,00539814	-3,3425	0,0008	***
ld_VA	-7,9867e-05	1,98366e-05	-4,0263	<0,0001	***
d_USFEDERALFU NDSTARGETRAT E	0,000237285	0,000300465	0,7897	0,4297	
d_EBFEURIBOR3 MDELAYEDOFFE RE	-0,0157323	0,000901412	-17,4529	<0,0001	***
d_GERMANYBEN CHMARKBOND10 YRD	-0,000234754	0,000269757	-0,8702	0,3842	
ld_GDPBelgium	-0,00251525	0,00930814	-0,2702	0,7870	
d_InflationBelgium	-0,000476161	0,000296764	-1,6045	0,1086	
Mean dependent var	0,002028	S.D. dependent var		0,002546	
Sum squared resid	0,298085	S.E. of regression		0,002510	
Log-likelihood	216246,7	Akaike criterion		-432465,3	
Schwarz criterion	-432342,6	Hannan-Quinn		-432426,8	

'Between' variance = 9,47571e-007

'Within' variance = 5,21399e-006

mean theta = 0,953017

Breusch-Pagan test -

Null hypothesis: Variance of the unit-specific error = 0

Asymptotic test statistic: Chi-square(1) = 1,73929e+006

with p-value = 0

Hausman test -

Null hypothesis: GLS estimates are consistent

Asymptotic test statistic: Chi-square(13) = 16,7466

with p-value = 0,21115

Model 2: Random-effects (GLS), using 47332 observations
 Included 19 cross-sectional units
 Time-series length: minimum 2043, maximum 2520
 Dependent variable: EffectiveSpread

	<i>Coefficient</i>	<i>Std. Error</i>	<i>t-ratio</i>	<i>p-value</i>	
const	0,00161216	0,000279749	5,7629	<0,0001	***
dummybelgischecrisis	0,000810834	2,93765e-05	27,6014	<0,0001	***
Returns	0,00912577	0,0051599	1,7686	0,0770	*
VolatilityReturn	0,0129601	0,000839208	15,4432	<0,0001	***
Marktreturn	0,00145762	0,00115243	1,2648	0,2059	
MarktreturnVolatilit	0,00558219	0,00171279	3,2591	0,0011	***
ld_MV	0,00571462	0,00170878	3,3443	0,0008	***
ld_PI	-0,0167973	0,00536508	-3,1309	0,0017	***
ld_VA	-7,12784e-05	1,97166e-05	-3,6151	0,0003	***
d_USFEDERALFUN DSTARGETRATE	0,000275948	0,000297234	0,9284	0,3532	
d_EBFEURIBOR3 MDELAYEDOFFERE	-0,0114678	0,000905282	-12,6676	<0,0001	***
d_GERMANYBENCH MARKBOND10YRD	-0,000237766	0,00026807	-0,8870	0,3751	
ld_GDPBelgium	0,00088982	0,00925052	0,0962	0,9234	
d_InflationBelgium	-0,000479712	0,000294932	-1,6265	0,1038	
Mean dependent var	0,002028	S.D. dependent var		0,002546	
Sum squared resid	0,294929	S.E. of regression		0,002497	
Log-likelihood	216498,6	Akaike criterion		-432969,2	
Schwarz criterion	-432846,5	Hannan-Quinn		-432930,6	

'Between' variance = 1,47844e-006

'Within' variance = 5,15069e-006

mean theta = 0,9626

Breusch-Pagan test -

Null hypothesis: Variance of the unit-specific error = 0

Asymptotic test statistic: Chi-square(1) = 1,76727e+006

with p-value = 0

Hausman test -

Null hypothesis: GLS estimates are consistent

Asymptotic test statistic: Chi-square(13) = 8,89452

with p-value = 0,780862

Model 3: Random-effects (GLS), using 47332 observations
 Included 19 cross-sectional units
 Time-series length: minimum 2043, maximum 2520
 Dependent variable: EffectiveSpread

	<i>Coefficient</i>	<i>Std. Error</i>	<i>t-ratio</i>	<i>p-value</i>	
const	0,00184228	0,000308582	5,9701	<0,0001	***
dummydebtcrisis	-0,000508032	2,11415e-05	-24,0300	<0,0001	***
Returns	0,0110634	0,00516955	2,1401	0,0324	**
VolatilityReturn	0,0128387	0,000840837	15,2689	<0,0001	***
Marktreturn	0,0016622	0,00115465	1,4396	0,1500	
MarktreturnVolatilit	0,0180891	0,0016216	11,1551	<0,0001	***
eit					
ld_MV	0,0057491	0,00171202	3,3581	0,0008	***
ld_PI	-0,0187968	0,00537499	-3,4971	0,0005	***
ld_VA	-8,31925e-05	1,97478e-05	-4,2127	<0,0001	***
d_USFEDERALFU NDSTARGETRAT E	8,54553e-06	0,000297409	0,0287	0,9771	
d_EBFEURIBOR3 MDELAYEDOFFE RE	-0,0150287	0,000896764	-16,7588	<0,0001	***
d_GERMANYBEN CHMARKBOND10 YRD	-0,00027849	0,000268602	-1,0368	0,2998	
ld_GDPBelgium	-0,00609186	0,0092648	-0,6575	0,5108	
d_InflationBelgium	-0,000346555	0,000295535	-1,1726	0,2409	
Mean dependent var	0,002028	S.D. dependent var		0,002546	
Sum squared resid	0,296179	S.E. of regression		0,002502	
Log-likelihood	216398,5	Akaike criterion		-432769,0	
Schwarz criterion	-432646,3	Hannan-Quinn		-432730,4	

'Between' variance = 1,79824e-006

'Within' variance = 5,17052e-006

mean theta = 0,966019

Breusch-Pagan test -

Null hypothesis: Variance of the unit-specific error = 0

Asymptotic test statistic: Chi-square(1) = 1,77059e+006

with p-value = 0

Hausman test -

Null hypothesis: GLS estimates are consistent

Asymptotic test statistic: Chi-square(13) = 6,51033

with p-value = 0,925595

Model 4: Random-effects (GLS), using 47332 observations
 Included 19 cross-sectional units
 Time-series length: minimum 2043, maximum 2520
 Dependent variable: EffectiveSpread

	<i>Coefficient</i>	<i>Std. Error</i>	<i>t-ratio</i>	<i>p-value</i>	
const	0,00178246	7,03018e-05	25,3544	<0,0001	***
dummysubprime	-2,18908e-05	3,0798e-05	-0,7108	0,4772	
dummydebtcrisis	-0,000324432	2,49395e-05	-13,0088	<0,0001	***
dummybelgischecrisis	0,000628375	3,30173e-05	19,0317	<0,0001	***
Returns	0,00992788	0,00516269	1,9230	0,0545	*
VolatilityReturn	0,0127899	0,000838684	15,2499	<0,0001	***
Marktreturn	0,00155155	0,00115441	1,3440	0,1789	
MarktreturnVolatilit	0,00727255	0,0017213	4,2250	<0,0001	***
ld_MV	0,00566336	0,00170965	3,3126	0,0009	***
ld_PI	-0,0175549	0,00536792	-3,2703	0,0011	***
ld_VA	-7,3264e-05	1,97291e-05	-3,7135	0,0002	***
d_USFEDERALFUNDS	0,000280748	0,000298974	0,9390	0,3477	
d_EBFEURIBOR3M	-0,012167	0,00091054	-13,3624	<0,0001	***
d_GERMANYBENCH	-0,000284557	0,000268238	-1,0608	0,2888	
ld_GDPBelgium	-0,000972578	0,00925906	-0,1050	0,9163	
d_InflationBelgium	-0,000398714	0,000295149	-1,3509	0,1767	
Mean dependent var	0,002028	S.D. dependent var		0,002546	
Sum squared resid	0,294116	S.E. of regression		0,002493	
Log-likelihood	216563,9	Akaike criterion		-433095,8	
Schwarz criterion	-432955,5	Hannan-Quinn		-433051,7	

'Between' variance = 8,10763e-008

'Within' variance = 5,13042e-006

mean theta = 0,842491

Breusch-Pagan test -

Null hypothesis: Variance of the unit-specific error = 0

Asymptotic test statistic: Chi-square(1) = 1,78601e+006

with p-value = 0

Hausman test -

Null hypothesis: GLS estimates are consistent

Asymptotic test statistic: Chi-square(15) = 245,439

with p-value = 1,07871e-043

Model 5: Random-effects (GLS), using 47332 observations
 Included 19 cross-sectional units
 Time-series length: minimum 2043, maximum 2520
 Dependent variable: EffectiveSpread

	<i>Coefficient</i>	<i>Std. Error</i>	<i>t-ratio</i>	<i>p-value</i>	
const	0,00177985	0,000238443	7,4645	<0,0001	***
dummydebtcrisis	-0,000318895	2,32269e-05	-13,7295	<0,0001	***
dummybelgischecrisis	0,000621302	3,2289e-05	19,2419	<0,0001	***
Returns	0,0100379	0,00514003	1,9529	0,0508	*
VolatilityReturn	0,0128497	0,000837295	15,3467	<0,0001	***
MarktreturnVolatilit	0,00704448	0,0017123	4,1141	<0,0001	***
ld_MV	0,0056195	0,00170546	3,2950	0,0010	***
ld_PI	-0,0172533	0,00535411	-3,2224	0,0013	***
ld_VA	-7,52226e-05	1,96505e-05	-3,8280	0,0001	***
d_EBFEURIBOR3	-0,0122075	0,000903778	-13,5072	<0,0001	***
MDELAYEDOFFERE					
Mean dependent var	0,002028	S.D. dependent var		0,002546	
Sum squared resid	0,294154	S.E. of regression		0,002493	
Log-likelihood	216560,8	Akaike criterion		-433101,7	
Schwarz criterion	-433014,0	Hannan-Quinn		-433074,2	

'Between' variance = 1,06889e-006

'Within' variance = 5,13037e-006

mean theta = 0,956114

Breusch-Pagan test -

Null hypothesis: Variance of the unit-specific error = 0

Asymptotic test statistic: Chi-square(1) = 1,78595e+006

with p-value = 0

Hausman test -

Null hypothesis: GLS estimates are consistent

Asymptotic test statistic: Chi-square(9) = 10,2806

with p-value = 0,328254

Berekening R^2 van het Random Model:

Model 1: Correlation coefficients, using the observations 1:0002 - 19:2608
(missing values were skipped)
5% critical value (two-tailed) = 0,0088 for n = 49569

yhat28	EffectiveSpre ad	
1,0000	0,1692	yhat28
	1,0000	EffectiveSpre ad

Model 2: Correlation coefficients, using the observations 1:0002 - 19:2608
(missing values were skipped)
5% critical value (two-tailed) = 0,0088 for n = 49569

yhat29	EffectiveSpre ad	
1,0000	0,1972	yhat29
	1,0000	EffectiveSpre ad

Model 3: Correlation coefficients, using the observations 1:0002 - 19:2608
(missing values were skipped)
5% critical value (two-tailed) = 0,0088 for n = 49569

yhat30	EffectiveSpre ad	
1,0000	0,1866	yhat30
	1,0000	EffectiveSpre ad

Model 4: Correlation coefficients, using the observations 1:0002 - 19:2608
(missing values were skipped)
5% critical value (two-tailed) = 0,0088 for n = 49569

yhat32	EffectiveSpre ad	
1,0000	0,2038	yhat32
	1,0000	EffectiveSpre ad

Model 5: Correlation coefficients, using the observations 1:0002 - 19:2608
(missing values were skipped)
5% critical value (two-tailed) = 0,0088 for n = 49569

yhat31	EffectiveSpre ad	
1,0000	0,2035	yhat31
	1,0000	EffectiveSpre ad

