



UHASSELT

KNOWLEDGE IN ACTION

Faculteit Bedrijfseconomische Wetenschappen

master in de toegepaste economische
wetenschappen

Masterthesis

Het effect van regelgeving op het systemisch risico betreffende de bankensector in de Benelux en Frankrijk

**Filip Meurisse
Coralie Nulens**

Scriptie ingediend tot het behalen van de graad van master in de toegepaste economische wetenschappen,
afstudeerrichting accountancy en financiering

PROMOTOR :

Prof. dr. Mark VANCAUTEREN

COPROMOTOR :

Prof. dr. Sigrid VANDEMAELE



UHASSELT

KNOWLEDGE IN ACTION

www.uhasselt.be

Universiteit Hasselt
Campus Hasselt:
Martelarenlaan 42 | 3500 Hasselt
Campus Diepenbeek:
Agoralaan Gebouw D | 3590 Diepenbeek

2020
2021



Faculteit Bedrijfseconomische Wetenschappen

master in de toegepaste economische
wetenschappen

Masterthesis

Het effect van regelgeving op het systemisch risico betreffende de bankensector in de Benelux en Frankrijk

Filip Meurisse

Coralie Nulens

Scriptie ingediend tot het behalen van de graad van master in de toegepaste economische wetenschappen,
afstudeerrichting accountancy en financiering

PROMOTOR :

Prof. dr. Mark VANCAUTEREN

COPROMOTOR :

Prof. dr. Sigrid VANDEMAELE

Deze masterproef werd geschreven tijdens de COVID-19 crisis in 2020-2021. Deze wereldwijde gezondheids crisis heeft mogelijk een impact gehad op het schrijf- en verwerkingsproces, de onderzoekshandelingen en de onderzoeksresultaten die aan de basis liggen van dit werkstuk.

Woord vooraf

Voor u ligt de masterproef *Het effect van regelgeving op het systemisch risico betreffende de bankensector in de Benelux en Frankrijk*. Deze masterproef vormt het sluitstuk van een vier jaar durende opleiding in de Toegepaste Economische Wetenschappen en de daarin gekozen masteropleiding Accountancy en Finance aan de Universiteit Hasselt. De kennis en kunde die voortvloeien uit onze studie werden minutieus toegepast in het schrijven van deze masterproef. Uiteraard werd ons ook nieuwe kennis aangereikt in deze periode van onderzoek, die aangewend en uitgebreid kan worden in aanstaande functies en ervaringen.

Wij, Filip Meurisse en Coralie Nulens, schreven elk aan deze masterproef vanuit een andere invalshoek wegens een verschillende specificatie van de masteropleiding. Filip concentreerde zich voornamelijk op het empirische gedeelte, terwijl Coralie het theoretische aspect naar voren bracht. Er was echter geen sprake van een strikte scheiding, daar wij elk eveneens een bijdrage leverden aan het andere deel en elkaar steeds op de hoogte brachten van het proces.

Het was voor ons ondenkbaar om het schrijven van deze masterproef, en daarmee samenhangend onze opleiding, te voltooien zonder de hulp en steun die wij mochten ontvangen. Daarom willen wij van deze gelegenheid gebruik maken om een aantal personen en instanties te bedanken. Allereerst richten wij een woord van dank aan onze promotor Mark Vancauteren. Hij heeft ons de mogelijkheid geboden ons te verdiepen in dit leerrijke onderwerp en ons bijgestaan gedurende het volledige proces. Ook onze co-promotor Sigrid Vandemaele heeft een woord van dank verdiend voor het verschaffen van gefundeerde feedback en de hulp tijdens enkele problemen. Daarnaast danken wij ook de Universiteit Hasselt. Niet alleen biedt deze instantie reeds vier jaar een zeer leerrijke opleiding met alle kennis die nodig was om deze masterproef te voltooien, maar ook stelt ze hierbij wetenschappelijk literatuur beschikbaar op haar platform die gebruikt werd in deze masterproef.

Ter afsluiting willen wij nog een speciaal woord van dank richten aan onze gezinsleden. Zij boden ons alle kansen om deze studies aan te vatten en verleenden steun wanneer het traject wat moeizamer verliep. Hun wijze woorden en motivatie zorgden ervoor dat deze masterproef momenteel wordt gelezen. Dit is een resultaat geweest van maandenlang hard werken, waarbij wij van harte hopen dat het u kan bekoren.

Wij willen u dan ook veel leesplezier toewensen.

Filip Meurisse en Coralie Nulens

Diepenbeek, 30 april 2021

The image shows two handwritten signatures in blue ink. The signature on the left is 'Meurisse' with a circled '23' below it. The signature on the right is 'Nulens' with a circled '23' below it.

Samenvatting

Het begin van de eenentwintigste eeuw werd gekenmerkt door een ongekende golf van technologische innovaties en gesofisticeerde financiële instrumenten zoals *Collateralized Debt Obligations*. Hierdoor ontstond een complex financieel netwerk dat een snelle transmissie van financiële transacties faciliteerde (Goldin & Vogel, 2010). Deze CDO's werden veelvuldig gebruikt door financiële instellingen en hebben mede geleid tot wat uiteindelijk een wereldwijde financiële crisis werd in 2008 (Jarrow, 2011). De innovaties brachten een grote mate aan verwevenheid tussen financiële instellingen teweeg, waardoor een accumulatie van verborgen systeemrisico's eenvoudig ontstond. Het omvallen van één dominosteen in de keten, kan dan vrij eenvoudig de hele keten omverwerpen. (Goldin & Vogel, 2010; Mishkin, 2011; Teply & Klinger, 2019). Dit risicotype wordt wel eens vergeleken met het monster van Lochness (Sheldon & Maurer, 1998) en kan dan ook een verklaring bieden voor het feit dat de opgetekende schokken van de kredietcrisis voor velen onverwacht kwamen. Men is zich immers bewust van het gevaar en trekt het bestaan ervan niet in twijfel, maar men is niet in staat vast te stellen waar en wanneer het zou kunnen toeslaan. Een systeemrisico wordt doorgaans omschreven als 'een risico van verstoring van de financiële diensten die wordt veroorzaakt door een aantasting van het gehele of een deel van het financiële stelsel en die ernstige negatieve gevolgen kan hebben voor de reële economie' (International Monetary Fund, 2009). De opbouw van deze verborgen systeemrisico's was voornamelijk te wijten aan onvolkomenheden in de reguleringen die destijds van kracht waren. De periode na de financiële crisis noodzaakte dan ook een fundamentele heroverweging van deze regelgeving. De leiders van de Groep van Twintig brachten een vernieuwd Baselakkoord, Basel III, naar voren en de Europese Unie vertaalde dit macroprudentiële kader naar het CRD IV-pakket (Arnold, Borio, Ellis, & Moshirian, 2012a, 2012b; European Commission, 2013). In dit onderzoek is gepoogd een antwoord te krijgen op de vraag of deze hervormingen in de regelgeving daadwerkelijk in staat waren om het systeemrisico te beperken in bepaalde Europese landen. Daartoe werd de volgende centrale onderzoeksvraag opgesteld: *Wat is de impact van de reguleringen als gevolg van de financiële crisis op het systemisch risico betreffende de bankensector in de Benelux en Frankrijk?*

Om een antwoord te kunnen bieden op de onderzoeksvraag, werd een steekproef van zeven beursgenoteerde banken van de Benelux en Frankrijk samengesteld. Hiervoor werd als risicomaatstaf een *gewogen gemiddelde return-VaR* opgesteld doorheen de tijd. Deze bestaat uit een gewogen gemiddelde van de individuele marktrisico's van de geselecteerde banken, met als gewichten de correlaties met het systeem. Het individueel marktrisico wordt gemeten aan de hand van de Value-at-Risk, een zeer gekende risicomaatstaf zowel in de literatuur als in de praktijk. Het systeem wordt benaderd aan de hand van de Euro Stoxx 50 aandelenindex. Deze index omvat de vijftig belangrijkste aandelen uit de landen van de eurozone. Aan de hand van deze index kan worden weergegeven in welke mate de banken gecorreleerd zijn met het systeem, omdat het de meest gebruikte index is om de toestand van de Europese aandelenmarkt weer te geven. Hoe hoger de correlatie tussen de aandelenprijs van de bank en de prijs van de index, hoe systemisch belangrijker de bank wordt geacht. Daartoe werd eerst het individueel marktrisico van elke instelling bepaald over een periode van 1999 tot en met 2021 aan de hand van de Value-at-Risk, waarna de correlatiematrix van de

sluitingsprijzen van de betrokken instelling met de Euro Stoxx 50 index werd geconstrueerd. Daaropvolgend wordt van beide een gewogen gemiddelde genomen om tot de risicomaatstaf te komen. Deze is gebaseerd op het individuele marktrisico van een aantal beursgenoteerde banken, maar houdt zodoende ook rekening met het systemische belang van deze instellingen. Gedurende bovenstaande tijdsperiode werden op basis van de risicomaatstaf twee hypothesen opgesteld in het empirisch onderzoek. Ten eerste werd gesteld dat de gewogen gemiddelde return-VaR beduidend hoger zou liggen tijdens recessieperiodes. Daarnaast zou de implementatie van de CRD-IV regelgeving de gewogen gemiddelde return-VaR doen dalen.

Op basis van de analyse van deze risicomaatstaf doorheen de tijd kon ten eerste vastgesteld worden dat deze gewogen gemiddelde return-VaR daadwerkelijk aanzienlijk toeneemt gedurende recessieperiodes. De recessies die werden toegelicht in de studie zijn de internetzeepbel, de financiële crisis, de Europese staatsschuldencrisis en de coronacrisis. In elk van de tussenliggende periodes daalt het risico weer en keert het terug naar een meer constant niveau. Opmerkelijk is dat de volatiliteit van de gewogen gemiddelde return-VaR zowel in de recessie- als tussenperiodes afneemt vanaf de financiële crisis, wat aangeeft dat het risico eveneens in grotere mate beheersbaar is geworden. Zo bleek dat men weldegelijk geleerd had uit de financiële crisis. In een daaropvolgende crisis had men het risico namelijk beter onder controle. Daarenboven waren er geen voorgaande crises waarin het risico in de tussenperiodes zo grondig werd beheerst als in de aanloop naar de coronacrisis. Zodra het CRD IV-pakket ten uitvoer werd gelegd in Europa, daalden de gewogen gemiddelde return-VaR en de volatiliteit ogenschijnlijk dan ook aanzienlijk. Er werd bovendien een regressie opgesteld die de causaliteit toetste tussen de gewogen gemiddelde return-VaR en de regelgeving. Deze bevestigde eveneens dat het risico afnam wanneer de regulering werd geïmplementeerd. Daaruit kan geconcludeerd worden dat de hervorming van het regelgevingskader een positieve impact heeft gehad op de ontwikkelde risicomaatstaf.

Er dient hierbij in het achterhoofd gehouden te worden dat het systemisch risico een concept is dat zelfs voor deskundigen nog steeds een uitdaging vormt. Er bestaat immers geen eenduidige meetmethode die alle componenten van het systeemrisico omvat (Claessens, 2012). In deze studie werd daarom geopteerd voor een nieuwe risicomaatstaf, die rekening houdt met het systemische belang van de instellingen. Deze maatstaf is echter nog steeds gebaseerd op het individuele marktrisico. Indien dit onderzoek spreekt over een daling in het systemisch risico, moet dit dus met enige voorzichtigheid worden geïnterpreteerd. Men dient steeds voor ogen te houden dat de gecreëerde risicomaatstaf weldegelijk het individuele marktrisico meet, maar dit rekening houdend met het systemisch belang van een instelling. Het zou daarom te voorbarig zijn om te concluderen dat er daadwerkelijk een daling optreedt in het systemisch risico door de hervorming van de regulering. Bovendien zijn de uitwerkingen van de coronacrisis tot op heden nog niet volledig geïnventariseerd, wat betekent dat nog geen algemene conclusies kunnen worden getrokken over het risico tijdens deze crisis.

Inhoudsopgave

Woord vooraf.....	3
Samenvatting	5
1. Onderzoeksplan.....	9
1.1. Probleemstelling.....	9
1.2. Onderzoeksvragen.....	11
1.2.1. Centrale onderzoeksvraag	11
1.2.2. Deelvraag 1	11
1.2.3. Deelvraag 2	11
1.2.4. Deelvraag 3	11
1.2.5. Deelvraag 4	11
1.3. Onderzoeksoepzet.....	13
2. Literatuurstudie.....	15
2.1. Wat is systemisch risico	15
2.2. Hoe wordt het systemisch risico gemeten	17
2.2.1. Value-at-Risk (VaR)	17
2.2.2. CoVaR.....	21
2.2.3. Δ CoVaR.....	22
2.2.4. Marginal en Systemic Expected Shortfall	22
2.3 Economische recessieperiodes.....	24
2.3.1. De financiële crisis (2008-2009).....	24
2.3.2. Overige recessieperiodes.....	25
2.4. Reguleringen	28
2.4.1. Tekortkomingen in de reguleringen voor de financiële crisis van 2008-2009.....	28
2.4.2. Reguleringen na de financiële crisis	29
2.4.3. Is het huidige beleid voldoende?	33
2.5. De financiële sector in Europa	34
2.5.1. De financiële sector: Europa	34
2.5.2. De financiële sector: Benelux en Frankrijk	36
2.5.3. De globalisering van de bankensector	37
2.5.4. Het contagion effect.....	38
3. Empirische gedeelte.....	43
3.1. Inleiding.....	43
3.2. Steekproef.....	44
3.2.1. Grootte van de instelling	46
3.2.2. Geografische spreiding steekproef	48
3.2.3. Aandelenkoersen van de steekproef.....	49
3.3. Economische gebeurtenissen	51
3.4. Berekenen van een algemeen risico voor de steekproef.....	53
3.4.1. Value-at-Risk	53

3.4.2. Systemisch belang aan de hand van correlatie	58
3.4.3. Van Value-at-Risk en correlatie naar een algemene risicomaatstaf voor de steekproef..	59
3.5. Gewogen gemiddelde return-VaR doorheen de tijd	61
3.5.1. Hoe betrouwbaar zijn betrouwbaarheidsintervallen?.....	61
3.5.2 Gewogen gemiddelde return-VaR: algemene kijk.....	63
3.5.3. Gewogen gemiddelde return-VaR doorheen de tijd en recessieperiodes	63
3.5.4. Gewogen gemiddelde return-VaR doorheen de tijd en reguleringen	66
3.5.5. Causaliteit tussen gewogen gemiddelde return-VaR, recessieperiodes en reguleringen.	67
4. Conclusie.....	69
4.1. Beperkingen van dit onderzoek	70
4.2. Aanbevelingen voor verder onderzoek.....	71
5. Bibliografie	73
6. Bijlagen.....	77
6.1. Bijlage 1: Belangrijke zoektermen	77
6.2. Bijlage 2: Concentratie banken Europa	77
6.3. Bijlage 3: Random walk gemiddelde log prijs	78
6.4. Bijlage 4: Resultaten systemisch risico per periode	78

1. Onderzoeksplan

1.1. Probleemstelling

"Self-regulation, to fix all problems, is over. Laissez-faire is over." Dit waren de onverbiddelijke woorden van voormalig president Nicolas Sarkozy toen de financiële crisis van 2008 Frankrijk had bereikt (Erlanger, 2008; Stellinga, 2015). De vraag van velen was dan ook hoe een Amerikaanse kredietcrisis zich zo snel en krachtig kon ontvouwen tot een wereldwijde financiële crisis die tot in verscheidene continenten voelbaar was. Voornamelijk financiële instellingen speelden hierbij een grote rol (Mishkin, 2011). Sinds de eenentwintigste eeuw hebben liberalisering van kapitaalmarkten en technologische innovatie immers een geconnecteerde wereld gecreëerd, waarin financiële instellingen meer dan ooit onderling verbonden werden door onder andere gesofisticeerde financiële instrumenten. Deze verwevenheid leidde tot een accumulatie van verborgen systemische risico's, die een snelle verspreiding van de problemen in het hele financiële systeem en de ruimere economie faciliteerden (Goldin & Vogel, 2010; Teply & Klinger, 2019).

Het systemisch risico wordt dan ook wel eens omschreven als 'het risico dat de capaciteit van het gehele financiële systeem wordt aangetast, met mogelijk negatieve gevolgen voor de reële economie' (Tobias & Brunnermeier, 2016). Hoewel er geen eenduidige definitie bestaat die het systeemrisico omschrijft, komt het erop neer dat deze risico's zich omwille van de kwetsbaarheid van het financiële systeem voornamelijk daar schuilhouden en kunnen overslaan van de ene naar de andere financiële instelling om zo mogelijks de hele economie te treffen. Vooral in de banksector, die zo'n tachtig procent van de financiële sector representeert, is er een opvallende gevoeligheid voor (en ook bron van) systeemrisico wegens het open karakter van deze sector (De Bandt & Hartmann, 2000; Prasad, Rogoff, Wei, & Kose, 2005).

De verborgenheid van deze systemische risico's was voornamelijk het resultaat van onvolkomenheden in de reguleringen en het toezicht in de financiële sector. Een zodanig groot vertrouwen in de heilzame werking van de markt, gecombineerd met een microprudentieel beleid zonder aanwezigheid van toezichthoudende mondiale instantie creëerde een individualistische visie die geen aandacht besteedde aan de verwevenheid in het systeem. De regelgeving onder Basel I en II voldeed niet aan de verwachtingen, daar deze akkoorden zich geen overkoepelend beeld konden vormen van wat er gaande was op de financiële markten (Schwerter, 2011). Sarkozy benadrukte dus de noodzaak van een hervorming van de regulering naar een vernieuwend en tevens strenger beleid na de financiële crisis. De leiders van de Groep van Twintig beraadslaagden en de opgedane ervaringen tijdens de crisis gaven aanleiding voor Basel III (Stellinga, 2015). Het vernieuwde Basellakkoord zou een macroprudentiële visie dienen te hanteren, die veel sterker gericht is op het beperken van het systeemrisico. Aangelegenheden waren hierbij een verbetering van zowel de kwaliteit als de kwantiteit van het kapitaal van banken, alsook een vermindering van de procycliciteit in het hele systeem (Sollis, 2012).

De risicomaatstaf waarvan voornamelijk gebruik wordt gemaakt in de Baselakkoorden is de Value-at-Risk. Deze speelt een belangrijke rol in het bepalen van de minimale kapitaalvereisten voor banken (Sollis, 2012). Voor het meten van het systemisch risico kan de Value-at-Risk echter tekort komen, daar deze maatstaf zich focust op een individuele entiteit in isolatie (Tobias & Brunnermeier, 2016). De voorstelling van andere meetmethodes is dus noodzakelijk, maar dit blijft een grote uitdaging. Er zijn immers verscheidene meetmethoden in omgang die het systeemrisico trachten te meten, maar doorgaans meten zij slechts één of enkele componenten ervan (Claessens, 2012).

Een nieuwe uitdaging in de hedendaagse samenleving is het coronavirus, dat volgens Michielsen (2020) in *De Tijd* een systeemrisico vormt en zodoende de nodige aandacht vereist. De Nationale Bank verzekert dat de banken momenteel over solide kapitaalbuffers beschikken, maar kleine banken zouden op termijn gevolgen kunnen ondervinden voor hun solvabiliteit vanwege de sterke daling van de rentabiliteit door COVID-19. Daarenboven doen de huidige reguleringen soms nog twijfels en kritiek rijzen. Dit omdat het systeemrisico mogelijk nog te weinig wordt aangepakt (Georg, 2011). De vraag blijft dus alsnog of banken beter beschermd zijn tegen nakende systemische risico's dankzij de vernieuwde regelgeving in de nasleep van de financiële crisis. Nieuwe en vaak kostelijke maatregelen zijn getroffen, maar zijn deze ook adequaat in staat om hun nut te bewijzen? Meer specifiek tracht deze masterproef de impact van de ingevoerde regelgeving als gevolg van de financiële crisis op het systeemrisico van de Benelux en Frankrijk na te gaan. Om hier een antwoord op te formuleren, worden verscheidene deelvragen behandeld. Allereerst is het belangrijk om het systemisch risico te definiëren en af te bakenen, om vervolgens over te gaan tot de implementatie van diverse regelgevingen in de financiële sector na de kredietcrisis van 2008 die dit type risico trachten te beperken. Ten slotte is het, om de evolutie van het systeemrisico in de Benelux en Frankrijk te bestuderen, uiteraard van belang eerst de structuur van deze financiële sector onder de loep te nemen.

1.2. Onderzoeksvragen

1.2.1. Centrale onderzoeksvraag

Dit onderzoek tracht het systemisch risico betreffende de banksector van de Benelux en Frankrijk in kaart te brengen. Het doel zal zijn een risicomaatstaf te ontwikkelen op basis van het individueel marktrisico van beursgenoteerde instellingen, die ook rekening houdt met het systemische belang van deze instellingen. Vervolgens zal kunnen worden nagegaan hoe deze risicomaatstaf evolueert doorheen de tijd en welke impact reguleringen hebben op deze risicomaatstaf. De hoofdonderzoeksvraag van deze studie luidt als volgt:

"Wat is de impact van de reguleringen als gevolg van de financiële crisis op het systemisch risico betreffende de bankensector van de Benelux en Frankrijk?"

Deze centrale onderzoeksvraag is verder onderverdeeld in vier deelvragen. Deze zorgen ervoor dat de centrale onderzoeksvraag stapsgewijs kan worden beantwoord.

1.2.2. Deelvraag 1

"Wat is systemisch risico en hoe wordt het gemeten?"

Welke risicomaatstaven zijn er om het risico van een bank te meten? Hoe kunnen deze berekend worden en hoe worden ze dan vervolgens omgevormd tot een maatstaf voor het systemisch risico? Op elk van deze vragen tracht deelvraag 1 aan de hand van literatuur een antwoord te geven.

1.2.3. Deelvraag 2

"Welke reguleringen werden er geïmplementeerd als gevolg van de financiële crisis van 2008-2009 om het systemisch risico te beperken?"

In deze onderzoeksvraag zal, op basis van bestaande literatuur, een beknopt overzicht worden gegeven van de regelgeving die geïmplementeerd werd na de financiële crisis met als doel het systemisch risico te beperken. Voorafgaand zal een kort beeld geschetst worden van wat er misging in de regelgeving die van kracht was voor de aanvang van de financiële crisis, zodat beter begrepen kan worden waarom bepaalde hervormingen zijn doorgevoerd.

1.2.4. Deelvraag 3

"Hoe is de Europese bankensector opgebouwd?"

Deze onderzoeksvraag tracht via een literatuurstudie een beeld weer te geven van hoe de Europese bankensector is opgebouwd en wat de belangrijkste kenmerken zijn. Hierbij zal de focus voornamelijk liggen op de bankensector van de Benelux en Frankrijk.

1.2.5. Deelvraag 4

"Hoe evolueert het risico in de bankensector van de Benelux en Frankrijk doorheen de tijd?"

Uit deelvraag één is gebleken op welke manieren men het (systemisch) risico kan meten. Deelvraag twee en drie zullen zich voornamelijk richten op de financiële reguleringen en de opbouw van de Europese bankensector. In deelvraag vier gaat de studie het risico betreffende de bankensector van

de Benelux en Frankrijk meten doorheen de tijd. De risicomaatstaf die hiervoor gebruikt zal worden, tracht rekening te houden met zowel het individueel marktrisico van een bank als met het systemisch belang van deze bank. Nadat het risico doorheen de tijd is weergegeven, is het mogelijk de invloed van de regelgeving op het risico te beoordelen. Op die manier wordt het empirisch onderzoek teruggekoppeld naar de literatuurstudie en is onze centrale onderzoeksvraag beantwoord.

1.3. Onderzoekopzet

Dit onderzoek zal bestaan uit een literatuurstudie en een empirisch gedeelte. De bedoeling is dat na het uitvoeren van de literatuurstudie er voldoende informatie beschikbaar is om het empirische gedeelte grondig en nauwkeurig aan te vatten.

De literatuurstudie zal bestaan uit vier delen. Het eerste deel gaat over het systemisch risico. Er zal onder meer nagegaan worden wat een systemisch risico is en hoe het kan worden gemeten. Het tweede en derde gedeelte zullen de recessieperiodes vanaf 1999 beschrijven. De nadruk hierin zal voornamelijk liggen op de wereldwijde financiële crisis van 2008-2009. Ook de internetzeepbel, de Europese staatsschuldencrisis en de nog steeds durende coronacrisis zullen toegelicht worden. Vervolgens zal er in dit deel ook nagegaan worden welke reguleringen er getroffen zijn als gevolg van deze recessieperiodes om het systemisch risico in te perken. Eindigen doet de literatuurstudie met de Europese financiële sector in kaart te brengen. Hier zal binnen Europa gedetailleerder gekeken worden naar de Benelux en Frankrijk. Dit omdat het empirische gedeelte zich op deze regio zal toespitsen. Om informatie te vergaren zal er gebruik gemaakt worden van gekende en betrouwbare zoekmachines. Voorbeelden hiervan zijn Ebscohost, UHasselt Discovery en Google Scholar. Om het zoekbereik te vergroten, zal er zowel met Engels- als Nederlandstalige zoektermen aan de slag gegaan worden. In bijlage 1 is de tabel van de belangrijkste zoektermen gehanteerd in dit onderzoek terug te vinden.

Na het uitvoeren van de literatuurstudie is er genoeg informatie vergaard om aan het empirische gedeelte te beginnen. Hier zal gebruik gemaakt worden van secundaire data, namelijk de historische aandelenprijzen van beursgenoteerde banken uit de Benelux en Frankrijk. Dit omdat deze data vrij te verkrijgen zijn en het mogelijk maken de benodigde analyses uit te voeren. Deze analyses zullen voornamelijk bestaan uit het berekenen van de volatiliteit, de return-VaR en de correlaties met de Euro Stoxx 50 index. Het is belangrijk een steekproef samen te stellen die representatief is voor de weergave van het risico binnen de Benelux en Frankrijk. De data zullen geëxporteerd worden uit Yahoo Finance. Belangrijk hierbij is om data te verzamelen die teruggaan tot 1999, of indien niet beschikbaar door bijvoorbeeld een latere beursgang, de vroegst mogelijk beschikbare data op Yahoo Finance. Dit zorgt ervoor dat er genoeg data aanwezig zijn om het risico doorheen de tijd te gaan analyseren en zo een economisch relevante tijdshorizon te hanteren. De analyses zelf zullen gebeuren in Microsoft Excel of STATA. Als de return-VaR van elke instelling is berekend, is er een goede indicatie van het individueel marktrisico van de instellingen. Om vervolgens tot een algemene risicomaatstaf te komen voor de steekproef, die ook rekening houdt met het systemisch belang van de instellingen, wordt er gebruik gemaakt van een gewogen gemiddelde. De gewichten gehanteerd bij het gewogen gemiddelde zullen de correlaties van de instellingen met de Euro Stoxx 50 index zijn. Aan de hand van deze correlaties zal dit onderzoek het systemisch belang van de instellingen trachten toe te voegen aan de risicomaatstaf. De gevoerde redenering hierachter is dat een hoge correlatie wijst op een hoge invloed van de instelling op het gehele systeem. Vervolgens zal de risicomaatstaf weergegeven worden doorheen de tijd. In het bijzonder zal er nagegaan worden hoe en of recessieperiodes deze risicomaatstaf beïnvloeden en of de regelgeving, die bedoeld is om het risico te beperken, daadwerkelijk doeltreffend is. Als de data volledig geanalyseerd zijn, zullen hier conclusies uit getrokken worden en zal de literatuurstudie vergeleken worden met het empirisch

onderzoek. Op die manier wordt nagegaan of de bevindingen van de literatuurstudie overeenstemmen met de bevindingen van het empirisch onderzoek.

2. Literatuurstudie

2.1. Wat is systemisch risico

Hoewel het systeemrisico vaak gekoppeld wordt aan het financiële systeem, is het in het algemeen geenszins een fenomeen dat zich beperkt tot dit systeem of zelfs de ruimere economie. Ook in termen van gezondheid kan een epidemische ziekte een wijdverspreide besmetting veroorzaken en daarbij een aanzienlijk deel van de bevolking uitroeien (De Bandt & Hartmann, 2000). Systeemrisico's worden volgens Sheldon en Maurer (1998) dan ook wel eens omschreven als het monster van Lochness. Men is zich bewust van het gevaar en twijfelt niet aan het bestaan ervan, maar men kan niet identificeren waar en wanneer het zou kunnen toeslaan. Dit fenomeen illustreert ook het beloop van de financiële crisis in 2008. Hoewel verscheidene onderzoekers en wetenschappers waarschuwden voor het gevaar van systemische risico's in de financiële sector en aanraadden om bestaande regelgeving te herzien, mondde de Amerikaanse kredietcrisis uit in een wereldwijde bankencrisis. De waarschijnlijkheid en ernst van deze risico's worden in het financiële systeem dan ook vaak als aanzienlijk groter beschouwd. Voornamelijk potentiële besmettingseffecten in deze sector zijn prominenter aanwezig dan in andere sectoren van de economie, waardoor een soms grotere kwetsbaarheid voor systeemrisico's ontstaat als gevolg van drie onderling samenhangende kenmerken van het financiële systeem: de structuur van de banken, de onderlinge verwevenheid van de financiële instellingen en de informatie-intensiteit van de financiële contracten (De Bandt & Hartmann, 2000). Enkele definities in de academische literatuur spitsen zich vandaar louter toe op de financiële sector. Het systeemrisico wordt dan gedefinieerd als 'een risico op een verstoring van de financiële markten, waarbij de financiële intermediatie en kredietverlening wordt aangetast in het hele financiële systeem' (Albrecht, Glendening, Kim, & Pereira, 2020; Hansen, 2013; Tobias & Brunnermeier, 2016).

De Bandt en Hartmann (2000) beweren dat het systeemrisico kan worden omschreven als het risico op het ervaren van een systeemgebeurtenis in de sterke zin van het woord. Deze gebeurtenis wordt als sterk beschouwd indien de getroffen instellingen als gevolg van een initiële schok failliet gaan op een later moment in de tijd, hoewel ze ex ante fundamenteel solvabel zijn geweest, of als de verstoorde markten crashen en dat zonder de initiële schok niet zouden hebben gedaan. We spreken van een idiosyncratische schok wanneer de gezondheid van een enkele financiële instelling wordt beïnvloed, terwijl een systematische schok een aantasting van de hele economie met zich meebrengt. Aldus is er sprake van twee extreme schokken, waartussen een continuüm bestaat. Een voorbeeld van een idiosyncratische schok in een financieel systeem is het falen van een regionale bank als gevolg van interne fraude. Wanneer echter algemene conjunctuurschommelingen of plotselinge stijgingen van het inflatiepercentage optreden, spreken we van een systematische schok (De Bandt & Hartmann, 2000).

Een systeemgebeurtenis omvat volgens De Bandt en Hartmann (2000) niet alleen een schok, maar ook een besmettingsmechanisme. In het financiële systeem wordt al snel duidelijk hoe deze schokken zich verplaatsen doorheen het systeem. Het is immers een complex netwerk dat is opgebouwd uit

entiteiten of *knooppunten*, die zowel onderling verbonden als interactief zijn door derivaten zoals credit default swaps (Anabtawi & Schwarcz, 2011). Wanneer we ons specifiek richten op de banksector, de kern van het financiële systeem, zien we dat banken samen een interbancair en onderling verbonden netwerk vormen door middel van interbancaire kredietverlening en verhandelbare instrumenten. Dit biedt een uitstekende omgeving voor het ontstaan van kanalen die een besmetting bevorderen. Indien enkele banken in een crisis terechtkomen, zullen ze het risico via deze besmettingskanalen over het hele bankennetwerk spreiden en uiteindelijk een uitbraak van systeemrisico's in het bankwezen veroorzaken. Dit zal vervolgens leiden tot enorme schade aan het financiële systeem en zelfs de hele economie (Gu, Zhu, Yang, & Zhao, 2019).

Er mag daarbij dus niet vergeten worden dat het systemisch risico ook sterke negatieve gevolgen kan hebben voor de reële economie en het algemene economische welzijn. In het Global Financial Stability Report van het Internationaal Monetair Fonds (2009) worden deze effecten meegenomen. Het Financial Stability Board (FSB) definieert het systeemrisico immers als 'een risico van verstoring van de financiële diensten die wordt veroorzaakt door een aantasting van het gehele of een deel van het financiële stelsel en die ernstige negatieve gevolgen kan hebben voor de reële economie'.

2.2. Hoe wordt het systemisch risico gemeten

Hoewel Bisias et al. (2012) eenendertig verschillende meetmethoden voorstellen om het systeemrisico te meten, worden ze niet allemaal even veelvuldig gebruikt. Voor de bepaling van kapitaalvereisten in de financiële regelgeving is een belangrijke rol weggelegd voor de Value-at-risk. Deze meetmethode is opgenomen in de Baselakkoorden en stelt banken in staat het minimum aan kapitaal te bepalen dat ze moeten aanhouden om potentiële verliezen te absorberen (Sollis, 2012). Een risicomaatstaf moet voor reguleringsdoeleinden immers het vermogen hebben om alle risico's waaraan een instelling is blootgesteld, met inbegrip van marktrisico, kredietrisico, operationeel risico en andere risico's, adequaat in kaart te brengen (Li, 2014). De Value-at-Risk wordt daarenboven ook gezien als de meest gehanteerde risicomaatstaf in de financiële wereld en heeft zijn populariteit grotendeels te danken aan de ongecompliceerde werking en gemakkelijke interpretatie ervan (Adrian & Brunnermeier, 2011; Jorion, 2007). Omwille van deze redenen wordt er vooreerst dieper ingegaan op deze meetmethode. De VaR focust voornamelijk op het marktrisico, gekend als het risico op verliezen die het gevolg zijn van veranderingen in de marktfactoren zoals de rente of de wisselkoers. Vanwege zijn focus op het marktrisico van een individuele entiteit in isolatie meet hij het systemisch risico dus niet voldoende. Daarom stellen Adrian en Brunnermeier (2011; 2016) de CoVaR en Delta CoVaR voor wat betreft het meten van systemisch risico. Daarnaast zijn de Marginal Expected Shortfall (MES) en de daarop gebaseerde Systemic Expected Shortfall (SES) nog frequente meetmethoden in de literatuur omtrent systemisch risico (Acharya, Pedersen, Philippon, & Richardson, 2017; Richardson, Philippon, Pedersen, & Acharya, 2010). Deze studie geeft u verderop een overzicht van elk van deze meetmethoden en maakt een analyse van de verschillen ervan.

In deze masterproef zal gebruik gemaakt worden van de return-Value-at-Risk door middel van de delta normale benadering. Om tot een algemene risicomaatstaf voor de steekproef te komen, welke zowel rekening houdt met het individueel marktrisico van een instelling als met het systemisch belang van deze instelling, zal er in deze paper gebruik gemaakt worden van een gewogen gemiddelde. Het systemisch aspect zal trachten toegevoegd te worden aan deze maatstaf door middel van de correlatie tussen de koers van een welbepaalde bank en de koers van de Euro Stoxx 50 aandelenindex. Deze index omvat de vijftig belangrijkste aandelen uit de landen van de eurozone. Een hoge correlatie indiceert dat wanneer de koers van een bank sterk stijgt, de koers van de index eveneens zal stijgen. Hetzelfde geldt voor een dalende trend. Wanneer de koers van een specifieke bank een sterke invloed heeft op de belangrijke Europese spelers, kunnen we stellen dat deze bank systeemrelevant is. In deel 3.4 wordt uitgebreid toegelicht hoe deze studie tot een algemene risicomaatstaf komt, die zowel rekening houdt met het individueel risico van de instellingen als met het systemisch belang van deze instellingen.

2.2.1. Value-at-Risk (VaR)

De Value-at-Risk of VaR is de meest gebruikte statistische methode voor het berekenen van het individueel marktrisico van een instelling. De VaR is een maatstaf voor het neerwaarts financieel risico. Ondanks het feit dat deze maatstaf dus een daling weergeeft, wordt het toch soms voorgesteld als een positief getal. Meer specifiek doet de VaR een voorspelling van een lager kwantiel van de kansverdeling voor de verandering in waarde van een portfolio over een specifieke tijdshorizon

(Sollis, 2012). De VaR geeft het risico weer van een individuele instelling zonder hiermee rekening te houden met de omgeving (Adrian & Brunnermeier, 2011).

Om de interpretatie van de VaR wat duidelijker te maken, geeft deze studie graag volgend voorbeeld. Stel dat de één dag VaR portefeuille gelijk is aan -1 000 000 euro met een 99 procent betrouwbaarheidslevel. De interpretatie van dit voorbeeld gaat als volgt. Er is een 99 procent kans dat de verandering in de waarde van de portefeuille na één dag niet slechter zal zijn dan -1 000 000 euro. Zodus is er ook een één procent kans dat de verandering in de portefeuillevaarde na één dag wel slechter zal zijn dan -1 000 000 euro (Sollis, 2012). Gedurende deze paper zal de VaR als een negatief getal voorgesteld worden.

Er zijn drie vaak gehanteerde manieren om de VaR te berekenen. Deze zijn de delta normale benadering, de historische simulatie en de Monte Carlo simulatie. Deze drie werkwijzen worden in de volgende delen verder uiteengezet.

2.2.1.1. VaR door middel van de delta normale benadering

Om de delta normale aanpak eenvoudiger te begrijpen, wordt deze eerst toegepast kijkende naar één soort van activa. Vervolgens zal deze ook toegepast worden op een portefeuille van activa.

Bij de delta normale benadering gaat men ervan uit dat het rendement van een actief of portefeuille normaal verdeeld is. Deze methode zorgt ervoor dat de VaR snel en accuraat berekend kan worden (Kondapaneni, 2005). De formule voor het berekenen van de VaR van één actief aan de hand van de delta normale benadering is als volgt:

$$VaR_{t+1}^p = F^{-1}(p) * \sigma_{p,t+1} * V_{p,t} \quad (2.1)$$

Waarbij

- i) $F^{-1}(p)$ gelijk is aan de kwantiel functie. Deze vindt men door de inverse van de cumlatieve verdelingsfunctie voor de standaardnormale verdeling bij het relevante $(1-p)*100$ betrouwbaarheidsinterval te gaan bekijken.
- ii) σ_{t+1} gelijk is aan de verwachte volatiliteit of standaardafwijking van de return voor tijdstip $t+1$
- iii) V_t staat voor de marktwaarde van de investering op tijdstip t .

Deze formule kan duidelijker worden uitgelegd aan de hand van volgend voorbeeld. Stel een investering van 1 000 000 euro in een aandeel. Veronderstel hierbij dat de verwachte volatiliteit van het aandelenrendement voor de volgende dag gelijk is aan 1 procent ($\sigma_{t+1} = 0,01$) en dat de gemiddelde return gelijk is aan 0 ($\mu_{t+1} = 0$). Wat is dan de VaR bij een betrouwbaarheidslevel van 99%? Uit de tabel van de standaardnormale verdeling kan afgeleid worden dat de kritische waarde bij 99% betrouwbaarheid gelijk is aan -2,326 ($F^{-1}(p) = -2,326$). Nu beschikken we over alle benodigde gegevens om de VaR te berekenen. De berekening ziet er als volgt uit:

$$VaR_{1dag}^{0,01} = -2,326 * 0,01 * 1\,000\,000 = -23\,260 \text{ euro} \quad (2.2)$$

Er is dus een 99 procent kans dat de verandering in de waarde van het aandeel over één dag niet slechter zal zijn dan -23 260 euro en bijgevolg dus ook een één procent kans dat de verandering in de waarde van het aandeel over één dag wel slechter zal zijn dan -23 260 euro (Sollis, 2012).

Natuurlijk zou het ook handig zijn moest men de VaR kunnen berekenen voor een activaportefeuille. Indien men de veronderstelling maakt dat een activaportefeuille een lineaire combinatie is van de individuele activa, kan dit perfect met de delta normale aanpak. De formule van de VaR zal identiek blijven aan de hierboven beschreven formule, enkel moet men nu niet de volatiliteit van het individuele actief kennen, maar van de portefeuille. De formule voor de volatiliteit van een portefeuille staat hieronder uitgetypt:

$$\sigma_p = \sqrt{\sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^N w_i w_j \sigma_{ij}} \quad (2.3)$$

Waarbij w_i het gewicht van actief i in de portefeuille voorstelt en σ_{ij} de verwachte covariantie van de portefeuille. Ook dit wordt duidelijker aan de hand van volgend voorbeeld. Stel de investering van 1 000 000 euro is nu opgedeeld in twee verschillende aandelen met elk een marktwaarde van 500 000 euro. Ook beide met een verwachte volatiliteit over één dag van één procent en met een verwachte covariantie van de portefeuille gelijk aan -0,00005. Nu is de vraag wat de VaR van de gehele portefeuille is bij een betrouwbaarheidsinterval van 99 procent. De volatiliteit van de portefeuille kan berekend worden op de volgende wijze:

$$\sigma_{P,t+1} = \sqrt{\frac{500\,000^2}{1\,000\,000} * 0.01^2 + \frac{500\,000^2}{1\,000\,000} * 0.01^2 + 2 * \frac{500\,000}{1\,000\,000} * \frac{500\,000}{1\,000\,000} * -0.0005} = 0.005 \quad (2.4)$$

Vervolgens kan men de VaR van de portefeuille gaan berekenen, aan de hand van dezelfde formule als gebruikt in de vorige illustratie:

$$VaR_{1dag}^{0,01} = -2,326 * 0,005 * 1\,000\,000 = -11\,630 \text{ euro} \quad (2.5)$$

Voor deze portefeuille is er een kans van 99 procent dat de verandering in de waarde van de portefeuille over één dag niet slechter zal zijn dan -11 630 euro. Dus kunnen we stellen dat er een 1 procent kans is dat de verandering in de waarde van de portefeuille over één dag slechter zal zijn dan -11 630 euro (Sollis, 2012). Om de VaR weer te geven in een percentage, wordt er gebruik gemaakt van de return-VaR. Deze bekomt men door de laatste term uit formule 2.5 weg te laten. De uitkomst voor de return-VaR is dan de volgende:

$$Return VaR_{1dag}^{0,01} = -2,326 * 0,005 = -0,01163 \text{ of } -1,163 \% \quad (2.6)$$

De VaR berekenen aan de hand van de delta normale benadering kent zowel enkele voor- als nadelen. Een voordeel is dat dit rekenkundig gezien een vrij eenvoudige en snelle manier is om de VaR te berekenen, zelfs voor grotere portefeuilles. Dit omdat het omtrent een lineair verband van normaal verdeelde returns gaat. Deze methode kent echter ook nadelen. Een eerste nadeel is dat de methode geen rekening houdt met wat men noemt 'dikke staarten in de uiteindes van de returnverdeling'. Deze dikke uiteindes vormen een probleem omdat deze methode specifiek kijkt naar de return in het linkerdeel van de verdeling. Doordat deze methode uitgaat van een normale verdeling zou dit dus

kunnen zorgen voor een onderschatting van de VaR (Kondapaneni, 2005; Sollis, 2012). Een ander nadeel is dat men deze methode niet kan gebruiken voor het meten van de VaR bij opties en andere non-lineaire instrumenten, maar dit laatste is niet relevant voor deze masterthesis (Kondapaneni, 2005).

2.2.1.2. VaR door middel van de historische simulatie

De historische simulatie benadering van de VaR is een vrij eenvoudige manier. Zoals de naam zegt, is deze methode gebaseerd op historische returns. Drie stappen volstaan om de VaR te berekenen aan de hand van de historische simulatiemethode. Ten eerste moet men een steekproef van dagelijkse returns ordenen op grootte, dit wil zeggen van laagste naar hoogste return. Vervolgens moet men uit deze ordening de relevante kwantielwaarde selecteren. Als laatste dient men te vermenigvuldigen met de marktwaarde van de portefeuille. De formule van de VaR ziet er dan als volgt uit:

$$VaR_{t+1}^p = r_{(t+1)}^p * V_t \quad (2.7)$$

Waarbij $r_{(t+1)}^p$ staat voor het relevante kwantiel van de geordende returns en V_t voor de marktwaarde van de portefeuille (Sollis, 2012).

Net zoals bij de delta normale benadering, heeft ook de historische simulatie het voordeel dat hij eenvoudig te berekenen is. Dat de historische simulatie enkel gebruik maakt van historische data, zorgt er ook voor dat er geen fouten gemaakt worden in het voorspellen van data. Een ander voordeel van deze methode is dat deze niet uitgaat van een lineaire combinatie en een normale verdeling van de returns. Natuurlijk kent de historische simulatie ook enkele nadelen. Ten eerste is het zo dat alle benodigde historische data beschikbaar moeten zijn, wat niet altijd vanzelfsprekend is. Vervolgens maakt men bij deze methode de assumptie dat de toekomst het verleden reflecteert, hier kan men ook de nodige vragen bij stellen. Ook is het zo dat de historische simulatie al snel lastiger wordt naarmate de portefeuille groter wordt (Kondapaneni, 2005). Ten laatste is het zo dat de methode zeer gevoelig is voor wijzigingen in de steekproef. Een kleine verandering in de steekproef, door bijvoorbeeld bepaalde gebeurtenissen zoals een crisis toe te voegen of weg te laten, zorgt voor een relatief grote verandering in de VaR. Het is van belang dat de steekproef ruim genoeg is, dit wil zeggen dat ze genoeg historische gebeurtenissen mee in kaart brengt, zodat deze een goede reflectie geeft van de realiteit. Indien de steekproef geen goed beeld van de realiteit weergeeft, zullen niet alle risico's in kaart gebracht worden en zal de VaR geen realistisch beeld van de werkelijkheid reflecteren (Sollis, 2012).

2.2.1.3. VaR door middel van de Monte Carlo simulatie

Bij het hanteren van de Monte Carlo simulatie om de VaR te berekenen, wordt er gebruik gemaakt van een computersimulatie. Deze zal proberen een mogelijke verdeling te vinden in de returns van de activa. Een voorbeeld hiervan kan de t-verdeling zijn. Als de computersimulatie de verdeling bepaald heeft, moet men enkel nog de relevante kritische waarde berekenen en kan de VaR berekend worden aan de hand van de volgende formule:

$$VaR_{t+1}^p = r_{t+1}^p * V_t \quad (2.8)$$

In bovenstaande formule staat r_{t+1}^p voor de relevante kritische waarde behaald uit de verdeling bepaald door de computersimulatie op tijdstip $t+1$. V_t staat ook in deze formule weer voor de marktwaarde van de investering.

De Monte Carlo simulatie kan gebruikt worden indien er geen normale verdeling terug te zien is in de returns. Dus wanneer men met meer abnormale verdelingen of dikke staarten te maken heeft, kan er beter gebruik gemaakt worden van de Monte Carlo simulatie (Sollis, 2012).

2.2.2. CoVaR

Zoals reeds beschreven in voorgaand deel is de VaR een maatstaf voor het marktrisico van een individuele instelling, zonder hierbij rekening te houden met de omgeving. Indien we het systemisch risico, welk wel rekening houdt met de omgeving, willen berekenen zal de VaR dus tekortschieten. Adrian en Brunnermeier (2011) stelden een nieuwe maatstaf voor gebaseerd op de VaR, genaamd de CoVaR, waarin de Co staat voor conditioneel, teneinde aan deze tekortkoming tegemoet te komen. Hoe deze CoVaR in zijn werk gaat, wordt in wat volgt uitgelegd.

Om tot de CoVaR te komen is het handig eerst nog eens kort de VaR te herhalen. Adrian en Brunnermeier stelden de VaR bij kwantiel q als volgt voor:

$$P(X^i \leq VaR_q^i) = q \quad (2.9)$$

Formule 2.9 kan geïnterpreteerd worden als de kans (in q procent) dat het verlies (X) van instelling i kleiner of gelijk is aan het maximum verlies (VaR) van instelling i onder het q procent betrouwbaarheidsinterval.

Aangezien bij systemisch risico het zo is dat het risico van onderneming j afhangt van een gebeurtenis $C(X^i)$ bij onderneming i , probeerden Adrian en Brunnermeier (2011) dit te verwerken in de maatstaf van de CoVaR. Ze slaagden hierin en ontwikkelden de volgende definitie voor de CoVaR:

$$P(X^j \leq CoVaR_q^{j|C(X^i)} | C(X^i)) = q \quad (2.10)$$

De CoVaR van een instelling i wordt steeds berekend gegeven een gebeurtenis C . Kenmerkend aan deze gebeurtenis is dat ze zich voordoet met eenzelfde kans voor alle instellingen. Daarom zal gebeurtenis C vaak de grootte van het verlies van instelling i zijn bij het overschrijden van de VaR waarde (Adrian & Brunnermeier, 2011). Het is namelijk zo dat de VaR weergeeft wat de kans is dat een verlies groter of kleiner zal zijn dan een bepaald bedrag, maar niet precies weergeeft hoe groot dit verlies dan precies zal zijn (Duchateau, 2021). Zoals reeds eerder uitgeschreven is de kans dat er zich een verlies voordoet dat groter of gelijk is aan de VaR gelijk aan $(1-q)$. Aangezien de VaR overeenkomt met het minimum verlies bij een kans $1-q$, zal gebeurtenis C voor elke instelling eenzelfde kans hebben, namelijk $1-q$. De interpretatie van formule 2.10 gaat dan ook als volgt. De kans (in q procent) dat instelling j een verlies van X heeft dat kleiner of gelijk is dan de CoVaR van instelling j onder het q procent betrouwbaarheidsinterval gegeven de gebeurtenis C (Adrian & Brunnermeier, 2011).

2.2.3. ΔCoVaR

Het begrip CoVaR is nu duidelijk, maar nog steeds is er geen duidelijk beeld van het systemisch risico van een instelling. Hiervoor roepen Adrian en Brunnermeier (2011) de ΔCoVaR in het leven. De ΔCoVaR geeft het verschil weer tussen de CoVaR wanneer een instelling zich bevindt in een situatie van financiële moeilijkheden en wanneer die instelling zich bevindt in een normale situatie. Zo geeft de ΔCoVaR dus de marginale bijdrage van een instelling aan het systemisch risico weer. De formule voor de ΔCoVaR die de bijdrage van institutie i aan institutie j weergeeft is de volgende (Adrian & Brunnermeier, 2011):

$$\Delta CoVaR_q^{j|i} = CoVaR_q^{j|X^i=VaR_q^i} - CoVaR_q^{j|X^i=mediaan^i} \quad (2.11)$$

Terwijl de meeste risicomaatstaven toegespitst zijn op het individueel risico van een instelling, gaat de delta CoVaR na wat de bijdrage van een instelling is in het risico van het gehele systeem. De $\Delta CoVaR_q^{j|i}$ geeft weer welk gedeelte van het systemisch risico van j wordt bijgedragen door i. Voor het weergeven van het systemisch risico zal j in bovenstaande formule dus het systeem voorstellen. Na het berekenen van de delta CoVaR zal de bijdrage van instelling i aan het systemisch risico dus als resultaat naar voor komen (Adrian & Brunnermeier, 2011).

2.2.4. Marginal en Systemic Expected Shortfall

Acharya, et al. (2017) stellen een model voor waarbij de bijdrage van elke financiële instelling aan het systemisch risico kan worden gemeten in geval van financiële moeilijkheden. Dit door middel van de Systemic Expected Shortfall (SES), wat de neiging voorstelt om ondergekapitaliseerd te zijn wanneer het systeem als geheel ondergekapitaliseerd is. De formule van de SES is als volgt:

$$\frac{SES^i}{w_0^i} = \frac{za^i - w_0^i}{w_0^i} + kMES_{5\%}^i + \Delta^i \quad (2.12)$$

Aangezien deze methode verder niet wordt toegepast, worden niet alle componenten ervan uitgebreid toegelicht. Belangrijk om in te zien is echter wel dat deze formule bestaat uit drie grote componenten:

- i) $\frac{za^i - w_0^i}{w_0^i}$: De te hoge ex ante graad van onderkapitalisatie
- ii) Δ^i : De overtollige kosten van financiële moeilijkheden
- iii) $kMES_{5\%}^i$: De Marginal Expected Shortfall (MES), rekening houdend met een factor k voor slechtere prestaties in een echte crisis

Terwijl een systeemgebeurtenis wordt beschouwd als een extreme gebeurtenis, wijst de Marginal Expected Shortfall op meer frequente en matige slechte dagen. In de formule wordt er gewerkt met de slechtste vijf procent marktresultaten:

$$MES_{5\%}^i \equiv -E \left[\frac{w_1^i}{w_0^i} - 1 | I_{5\%} \right] \quad (2.13)$$

Het is relevant om een inzicht te hebben in de MES, en dus de matige slechte dagen, om te kunnen inschatten wat er zou gebeuren tijdens een echte crisis (SES) (Acharya et al., 2017).

Het nadeel van deze methode is echter dat ze zich niet richt op het probleem van procycliciteit. Het risico accumuleert namelijk in tijden van hoogconjunctuur en komt pas tot uiting in tijden van crisis. Hieraan wordt geen aandacht gegeven in de Systemic Expected Shortfall (Tobias & Brunnermeier, 2016). Daarenboven concludeert Sedunov (2016) op basis van een vergelijkende analyse dat de CoVaR betere prestaties levert wanneer ze het systeemrisico tracht te voorspellen dan de Systemic Expected Shortfall. Het is voor deze paper daarom minder relevant om deze methode uitgebreid toe te lichten.

2.3 Economische recessieperiodes

2.3.1. De financiële crisis (2008-2009)

In deel 2.1 omtrent het begrip systemisch risico komt duidelijk naar voren dat dit risico een significante rol gespeeld heeft in de financiële crisis van 2008-2009. Daarom wordt in dit deel beknopt deze financiële crisis toegelicht. De financiële crisis vond zijn oorsprong in de Verenigde Staten. Het was op 1 december 2008 dat 'the National Bureau of Economic Research' de uitspraak deed dat de economie in een recessie terecht gekomen was (Holt, 2009). De impact van deze crisis was enorm, in de periode van oktober 2007 tot maart 2009 crashte de Dow-Jones Industrial index met vijftig procent (Mishkin & Stanley, 2018). Hoe kon deze crisis nu precies tot stand komen en hoe sloeg een bubbel op de huizenmarkt om in een kredietcrisis over de gehele wereld, en dus ook in België?

Alles begon op de Amerikaanse huizenmarkt. Gedurende het grootste deel van de jaren '90 werd deze gekenmerkt door een lage mate aan volatiliteit. Het was pas in 2006 dat er voor het eerst een enorme stijging waargenomen werd. Het tweede kwartiel van 2006 waren de huizenprijzen 132 procent hoger dan het eerste kwartiel van 1997 en van 2006 tot 2009 deden de huizenprijzen er nog eens 32 procent bovenop. Er heerste een bull sfeer op de markt die onmogelijk doorbroken kon worden, althans dat geloofde men toch (Holt, 2009). De periode voor de crisis stond gekenmerkt als een periode van lage rentevoeten. Dit zorgde er dus ook voor dat de Amerikanen zeer goedkoop konden lenen voor hun woning. Zolang de huizenprijzen bleven stijgen, ondervonden de huiseigenaars geen enkel probleem om hun lening(en) te (her)financieren. Dit was een vicieuze cirkel die gebaseerd was op stijgende huizenprijzen en lage rentevoeten (Mishkin & Stanley, 2018). Om de machine van het uitlenen vlotter te doen draaien, verkochten de banken de leningen meteen door aan andere partijen. Zo bezaten de banken het kredietrisico niet meer en kregen ze toch nieuwe inkomsten, welke ze vervolgens weer konden uitlenen. De banken deden dit door de leningen te verpakken in obligaties en deze door te verkopen aan onder andere institutionele investeerders en andere banken. De *Collateralized Debt Obligation* oftewel CDO maakte hier zijn intreden (Deceunynck, 2008). Met deze CDO's konden financiële instituties op korte termijn grote winsten maken. De bestuurders van de financiële instelling hadden op korte termijn veel geld geroken en kochten deze obligaties dus in groten getale aan. Waar men echter geen rekening mee hield, was dat deze obligaties vaak fout gewaardeerd werden. Ze bestonden uit leningen met een groot tot zeer groot kredietrisico en werden toch gewaardeerd aan een AAA rating (Jarrow, 2011). Deze kredietderivaten gingen de hele wereld rond en de markt ervan bleef maar stijgen. In het achterhoofd moet gehouden worden dat om deze markt in zijn stijgende trend te houden, er steeds meer hypotheekleningen nodig waren (Deceunynck, 2008). Zo ontstonden er *supprime hypotheekleningen*, leningen waarvan men wist dat de schuldenaar zo goed als zeker zijn schulden niet zou kunnen nakomen (Mishkin & Stanley, 2018). Hier trok de bankensector zich weinig van aan, elke lening was goed om aan de grote vraag naar CDO's te kunnen blijven voldoen. De kredietderivaten waren ontzettend populair, in oktober 2008 bedroeg de kredietderivatenmarkt in Europa en de Verenigde Staten een vierde van de wereldeconomie. Dit had als gevolg dat er een gigantische kredietzeepbel ontstond welke standhield door de stijgende huizenprijzen en lage rentevoeten in Amerika. Toen in 2007 de rentevoeten een opwaartse trend inzetten, begon echter alle ellende. Heel wat Amerikanen waren niet meer in staat hun schulden te voldoen en konden dus bijgevolg hun woning niet meer

afbetalen. Dit resulteerde in een zware klap voor de huizenprijzen (Deceunynck, 2008). Hierdoor kon een groot deel van de gezinnen hun lening niet meer afbetalen. De CDO's, welke gebaseerd waren op deze hypotheekleningen, verloren zo een groot deel van hun waarde. Doordat veel financiële instelling deze CDO's in groten getale in hun activa hadden zitten, dreigden ook deze in de problemen te komen. De bubbel was gebarsten en de aanzet voor een wereldwijde crisis was gegeven (Jarrow, 2011).

Hoe kon deze daling op de huizenmarkt dan precies omslaan in een kredietcrisis? Doordat Amerikanen hun leningen niet meer konden afbetalen, zagen banken een groot deel van hun uitgeleend geld niet meer terug. De terugbetaling van vele CDO's, welke gebaseerd waren op de eerder vernoemde hypotheeken, kwam in gedrang (Deceunynck, 2008). Het is vanzelfsprekend dat banken hierdoor in liquiditeitsproblemen kwamen.

2.3.1.1. Hoe werd deze crisis een wereldwijde crisis en wat was de rol van financiële instellingen?

De crisis die begonnen was op de huizenmarkt sloeg uiteindelijk om in een wereldwijde crisis. Hierin speelden voornamelijk de financiële instellingen een grote rol. Een van de bekendste faillissementen uit de financiële crisis, is het faillissement van de investment bank Lehman Brothers. Grote verliezen in de subprime markt betekenden het einde voor deze bank. Vaak wordt dit faillissement gezien als de oorzaak van een globale financiële crisis (Mishkin, 2011). De mate van verwevenheid tussen financiële instellingen over de gehele wereld was zeer hoog. Lehman Brothers was via openstaande posities in ingewikkelde financiële producten gelinkt met zo goed als alle financiële instellingen over de hele wereld (Deceunynck, 2008). Deze financiële instellingen werden gekenmerkt door middel van een zeer hoge mate aan systemisch risico. Het omver vallen van één domino steen (Lehman Brothers) in de keten, kan dus tamelijk eenvoudig zorgen voor het omver vallen van de gehele keten, met name de financiële sector (Mishkin, 2011).

2.3.2. Overige recessieperiodes

Hoewel het in de eerste plaats de financiële crisis van 2008 was die een golf van regelgevingshervormingen op gang heeft gebracht, is het ook van een belang een inzicht te hebben in andere crises sinds de 21^{ste} eeuw. Aangezien in het empirische gedeelte het risico in kaart gebracht wordt gedurende de 21^{ste} eeuw, zal er ook gekeken worden naar de overige recessieperiodes die zich hebben afgespeeld.

2.3.2.1. Internetzeepbel

Het begin van de 21^{ste} eeuw werd opgeschrikt door de zogenaamde internetzeepbel of *dotcom bubble*. Vóór de jaren 2000 deden enkele bedrijven zoals Yahoo, Amazon en eBay een succesvolle internet IPO. Verscheidene andere internetbedrijven waren getuige van het succes en volgden hun voorbeeld. In totaal trokken zo'n 298 internetbedrijven naar de beurs van januari 1999 tot februari 2000. Er heerste hier een algemene irrationaliteit. Wanneer bedrijven namelijk hun naam veranderden om er ".com" of "Internet" in op te nemen, konden zij rond deze aankondiging abnormale rendementen beleven (O'Brien & Tian, 2006). De internetsector behaalde toen meer dan duizend procent rendement op deze aandelen en maakte zo'n twintig procent uit van het totale volume aan openbaar verhandelde aandelen (Ofek & Richardson, 2003). Verhandeling van deze

aandelen gebeurde tegen recordveelvouden van winsten en zelfs de koersen van bedrijven die weinig tot geen winst maakten, stegen aanzienlijk. Volgens sommigen waren het dan ook niet langer de winsten of andere traditionele parameters die telden in de zogenaamde *Nieuwe Economie*, maar wel maatstaven zoals het aantal kliks of pageviews (Morris & Alam, 2008). In maart 2000 volgde echter de grote crash en spatte de zeepbel uiteen. Verschillende bedrijven gingen failliet en er kwamen zelfs fraudeschandalen aan het licht, zoals dat van het bedrijf WorldCom. Slechts enkele internetbedrijven wisten te overleven in de nasleep van de crisis (O'Brien & Tian, 2006).

2.3.2.2. Europese staatsschuldencrisis

De Europese staatsschuldencrisis of kortweg eurocrisis, die in 2009 uitbrak in de eurozone, is een uitloper van de financiële crisis van 2008. Overheden konden ervoor opteren om verscheidene financiële instellingen failliet te laten gaan, maar het voorbeeld van Lehman Brothers toonde aan dat dit ongeziene problemen zou veroorzaken voor de reële economie (Van Overtveldt & Vanlaer, 2017). Overheden zagen zich daarom genoodzaakt de financiële instellingen in de mate van het mogelijke te redden om verder economisch leed te voorkomen of in ieder geval de ergste klappen van de kredietcrisis op te vangen. Door deze instellingen zo vergaand te steunen, hebben ze echter hun eigen financiën destijds in gevaar gebracht (Hall, 2014). Staatsschulden en begrotingstekorten van voornamelijk zuidelijke eurolanden zoals Griekenland, Portugal en Spanje stegen toen tot onhoudbare niveaus (Joris, d'Haenens, Van Gorp, & Vercruyse, 2013). De echte noodklok werd geluid in 2009 toen de pas verkozen Griekse regering via een audit onthulde dat het land jarenlang schulden had verborgen voor de Europese Unie en had gesjoemeld met begrotingscijfers. Landen in de eurozone dienen de Europese limiet inzake tekorten van drie procent van het bbp te respecteren, maar in Griekenland liep het overheidstekort op tot ruim dertien procent van het bbp. In 2010 vroeg Griekenland dan ook om externe hulp en kon daarbij rekenen op het IMF en de EU. Toen de crisis eenmaal volledig was uitgebroken, kon deze zich eenvoudig uitbreiden naar de andere landen. De gemeenschappelijke munt in de eurozone, die de lidstaten met elkaar verbond, lag hierbij aan de basis. Het vergroot de handel tussen landen, maar zorgt ook voor meer verbondenheid. Daarenboven was er geen sprake van een echte economische unie. Er waren al zoveel verschillen tussen het welvarende Noorden en het arme Zuiden in termen van groei en productiviteit, en de economische structuur verergerde die omdat de mogelijkheid om een landspecifiek beleid te voeren deels verloren ging. De economie en arbeidsmarkt hebben de negatieve gevolgen van de crisis gedragen, pas na 2012 waren er enige vormen van herstel merkbaar (Godby & Anderson, 2016).

2.3.2.3. Coronacrisis

Eind 2019 kwam de Chinese stad Wuhan als eerste in aanraking met het nieuwe coronavirus COVID-19, een zeer overdraagbare infectie. Wegens de hoge besmettingsgraad duurde het niet lang voordat het virus zich tot in alle continenten had verspreid. Enkele maanden later, op 11 maart 2020, verklaarde de Wereldgezondheidsorganisatie COVID-19 dan ook een pandemie. Deze pandemie bracht niet enkel het leven van de bevolking in gevaar, maar had ook ernstige gevolgen voor de economie. De economische gevolgen worden onderverdeeld in vraag en aanbod. Wat de vraag betreft, kon een daling worden vastgesteld omwille van de inkomensdaling als gevolg van werkloosheid die met lockdowns om het virus te bedwingen gepaard gaat, terwijl het aanbod

beïnvloed werd door een verlies aan arbeidsuren (Padhan & Prabheesh, 2021). In het tweede kwartaal van 2020 is het wereldwijde bbp dan ook met meer dan 4.9 procent gedaald. Volgens het IMF (2020) was de daling van handel in goederen en diensten zelfs groter dan die tijdens de financiële crisis van 2008. Wegens de zwakke vraag en het zwakke aanbod daalde de wereldhandel ook nog eens met zo'n 3.5 procent. Tevens sneuvelden bijna driehonderd miljoen voltijdse banen eveneens in het tweede kwartaal (Vidya & Prabheesh, 2020). De financiële markten ondervonden de negatieve gevolgen van COVID-19. Er ontstond een algemene vorm van onzekerheid op de aandelenmarkt, die zorgde voor een afname van de kapitaalstromen. Hierdoor ontstonden belemmeringen voor investeringen en de beschikbaarheid van liquiditeit. Bovendien had de pandemie een negatieve invloed op de rendementen op de aandelenmarkten en verhoogde zij de volatiliteit van de aandelenrendementen (Padhan & Prabheesh, 2021).

2.4. Reguleringen

De financiële crisis van 2008-2009 toonde aan dat systemisch risico voor desastreuze gevolgen kan zorgen voor zowel het financiële systeem an sich als voor de reële economie, maar wat heeft men hieraan gedaan om deze gevolgen te vermijden of te beperken? Sinds de financiële crisis zijn er diverse vormen van regulering ingevoerd specifiek gericht op het bestrijden van het systemisch risico. Deze hervormingen zijn gebaseerd op vastgestelde tekortkomingen in de regelgeving en economische factoren voor en tijdens deze crisis. Hiervan wordt eerst kort een beeld geschetst, om vervolgens duidelijk te maken welke verbeteringen er werden ingevoerd om aan deze onvolkomenheden tegemoet te komen.

2.4.1. Tekortkomingen in de reguleringen voor de financiële crisis van 2008-2009

De financiële crisis heeft grote tekortkomingen aan het licht gebracht in het regelgevingskader dat destijds van kracht was, zowel op mondiaal, Europees als nationaal niveau. Omwille van technologische innovatie en liberalisering van kapitaalmarkten in het begin van de eenentwintigste eeuw ontstond er een steeds complexer financieel netwerk, dat een snelle transmissie van financiële transacties faciliteerde. *The Great Moderation*, een periode van 1998 tot 2007, werd dan ook betiteld als een periode van explosieve groei van geavanceerde financiële instrumenten zoals credit default swaps en CDO's (Goldin & Vogel, 2010). Wat deze periode nog kenmerkt, is een tijdperk van hoge economische groei en lage inflatie. Deze gunstige macro-economische omstandigheden zorgden voor een vertrouwen in de stabiliteit van het financiële systeem, resulterend in het verhullen van opbouwende systemische risico's (Stellinga, 2015). Er was geen sprake van een overkoepelend perspectief op systeemrisico's en aldus ook geen macroprudentiële aanpak. Ook de toenmalige Baselakkoorden, Basel I en II, droegen hieraan bij. Deze richtten zich op een microprudentieel beleid, waarbij werd getracht het financiële welzijn van elke afzonderlijke bank te garanderen in de veronderstelling dat dit zou leiden tot een algemeen stabiele en bestendige bankensector. Acties en strategieën met een aanvaardbaar risico op een individueel niveau kunnen echter toch het hele systeem in gevaar brengen vanwege de alsmaar toenemende afhankelijkheid van instellingen (Borio, 2009; Ehrmann & Schure, 2020; Lehar, 2005; Schwerter, 2011). Evenwel op individueel niveau waren financiële instellingen niet voldoende voorbereid op de nakende crisis, daar ze deze betraden met onvoldoende kapitaal in kwantitatief en kwalitatief opzicht. Ook het tekort aan liquide middelen heeft bijgedragen tot de ondergang van verscheidene financiële instellingen. Overheden werden gedwongen bepaalde instellingen te ondersteunen, omdat deze dermate groot of systeemrelevant waren dat ze de stabiliteit van het hele systeem konden aantasten. Dit wordt de *Too big to fail* problematiek genoemd (European Commission, 2013; Stellinga, 2015).

Bovendien nam het concurrentievermogen sterk toe door de wereldwijde openstelling van de financiële markten. Wat echter ontbrak in deze concurrentiestrijd was een mondiale instantie die regelgeving verschafte aan de markt. Vandaar is er een scenario ontstaan waarin nationale staten de financiële normen voortdurend verlagen om elkaar uit te spelen en een voordeel te behalen. Minder regulering betekende volgens de nationale beleidsmakers dan ook een toename van de innovatie en verdere wereldwijde expansie (Goldin & Vogel, 2010; Schwerter, 2011). Volgens Goldin en Vogel (2010) wordt de financiële crisis beschreven als 'een systeemfalen dat is ontstaan door het

ontbreken van een wereldwijde regelgevende bevoegdheid om toezicht te houden op wereldwijde financiële instellingen en processen'. Deze crisis betekende voor velen dan ook het einde van een tijdperk van afhankelijkheid van marktkrachten en het begin van een macroprudentiële en op regels gebaseerde visie. Nicolas Sarkozy, de toenmalige Franse president, maakte dit duidelijk met de woorden 'Selfregulation, to fix all problems is over. Laissez-faire is over' (Erlanger, 2008; Stellinga, 2015).

2.4.2. Reguleringen na de financiële crisis

De financiële crisis noodzaakte een fundamenteel herdenken van het financiële systeem en het beleid. Internationale organen zoals de G20, het Bazelse Comité voor Banktoezicht (BCBS), de FSB¹, het IMF² en de BIB³ hebben de oorzaken en responsies geïnventariseerd. Cruciale aspecten waren het aanleggen van betrouwbaardere buffers in de financiële stelsels en de erkenning van macroprudentiële denkkaders om de systeembrede implicaties te overzien. De overgang naar multidimensionaal toezicht en multidimensionale regelgeving, die betrekking hebben op kapitaal, liquiditeit en hefboomwerking, is van essentieel belang omdat zij de gehele balans van banken bestrijkt. Deze aanpassingen creëren een vermogen om het systeemrisico, een risicotype dat in eerdere regelgeving nauwelijks aan bod is gekomen, te dempen (Arnold et al., 2012a). Hieronder wordt de regulering samengevat die beoogt het systeemrisico in te perken.

2.4.2.1. Basel III

Toen de financiële crisis genadeloos toesloeg, was Basel II nog niet volledig geïmplementeerd in allerlei landen, waaronder de Verenigde Staten die de toepassing ervan zelfs had afgewezen. Toch was er een consensus onder de G20 leiders om deze crisis te beantwoorden met een nieuw en macroprudentieel reguleringskader voor banken en werd door het Bazels Comité (BCBS) Basel III voorgelegd. Deze topbijeenkomsten van de G20 accentueerden de nood aan globaal en consistent beleid na de crisis, aangezien ze voor het eerst in de geschiedenis bijeenkwamen om de mondiale problemen van de crisis te bespreken (Goldin & Vogel, 2010; Stellinga, 2015).

Basel III bestaat uit drie pijlers voor kapitaalstandaarden, die verder bouwen en tevens verbetering aanbrengen aan de pijlers van Basel II. De hervorming van deze kapitaalstandaarden was een groot agendapunt in het post-crisisbeleid, aangezien ze belangrijk zijn voor het beheer van het systeemrisico. De eerste pijler voorziet minimumkapitaalvereisten, de tweede pijler omvat toezichthoudende begeleiding en pijler drie verzekert een stijging in de transparantie. Daarnaast worden er liquiditeitsverplichtingen geïmplementeerd om insolventieproblemen te vermijden (BIS, 2020; Georg, 2011; Stellinga, 2015).

De eerste pijler concentreert zich ten eerste op de kwaliteit en het niveau van kapitaal. De boekhoudkundige definitie van kapitaal volstaat niet voor de vereisten van het kapitaal van financiële instellingen. Het wordt dus niet eenvoudigweg berekend door het vreemd vermogen van de activa af te trekken, maar het duidt op het kapitaal dat voortdurend beschikbaar is om verliezen op te

¹ Financial Stability Board

² Internationaal Monetair Fonds

³ Bank voor Internationale Betalingen

vangen. De Tier-1 kapitaalvereisten stegen van vier procent naar zes procent in Basel III. Deze zes procent bestaat uit Common Equity Tier-1 (CET-1) van viereneenhalf procent en een additioneel Tier-1 kapitaal van anderhalf procent. CET-1 geeft het vereiste kapitaalniveau aan in verhouding met de risico gewogen activa en dus het niveau van risico dat een bank neemt. Hoe meer risicovolle activa een financiële instelling dus aanhoudt, des te meer kapitaal zij zal moeten aanhouden. De kapitaalratio kan derhalve op twee manier verhoogd worden. Enerzijds kan een instelling haar risicovolle leningen en investeringen verkleinen, waardoor de risico gewogen activa zullen minderen. Anderzijds kan het kapitaal verhoogd worden door nieuwe aandelenuitgiftes te doen of geen dividenduitkering aan de aandeelhouders te voorzien (European Commission, 2013). Dit kapitaal wordt ook beschouwd als kapitaal van de hoogste kwaliteit. Het is een belangrijke maatstaf voor het weerstandsvermogen en de mate waarin de bank op lange termijn aan verplichting van cliënten kan voldoen zonder insolvent te worden (BIS, 2020; Georg, 2011). Beter en meer kapitaal zorgt ervoor dat het kapitaal ook beschikbaar is indien noodzakelijk om verliezen te absorberen. Het wordt dan ook gebruikt ter dekking van verliezen die een bank in kader van haar normale bedrijfsvoering niet verwacht te lijden (European Commission, 2013). Veelvoorkomende schokken en besmettingseffecten worden daarenboven ingeperkt door strengere kapitaalvereisten, omdat ze het tegenpartijrisico verminderen (Georg, 2011). Dit risico vloeit voort uit transacties met derivaten en geeft het risico aan dat de andere contractpartij (of tegenpartij) niet aan de verplichtingen kan voldoen (Hesp, Bout, & ter Hoeven, 2015). In de kredietcrisis is gebleken dat de risico's en verliezen die ermee gepaard gaan aanzienlijk kunnen zijn (European Commission, 2013). Daarenboven heeft het BCBS onder de eerste pijler ook de leverage ratio geïntroduceerd. Het wordt berekend als het Tier-1 kapitaal ten opzichte van het balanstotaal en zal minimum drie procent zijn voor banken. Deze ratio zorgt voor een hardere ondergrens van het eigen vermogen dan voorheen. Hoe hoger deze ratio, hoe groter de kans wordt geacht dat een bank een negatieve schok kan opvangen op haar balans (BIS, 2020; Stellinga, 2015). In de eerste pijler zitten ook twee kapitaalbuffers vervat. De kapitaalconserveringsbuffer schrijft voor dat banken tweeëneenhalf procent van het totale kapitaal extra aanhouden in de vorm van Common Equity Tier-1. Deze buffer tracht het kapitaal van een bank op peil te houden, door het automatisch beperken van het bedrag aan bonus- en dividenduitkering wanneer de bank aan de buffer knaagt (European Commission, 2013). Een belangrijkere buffer voor het in bedwang houden van systemisch risico is echter de anticyclische kapitaalbuffer. Deze buffer wordt in goede periodes geaccumuleerd en kan gebruikt worden wanneer de economische ontwikkeling verslechtert en er tijden van financiële stress beginnen. Dit zorgt ervoor dat banken bij economische terugval nog voldoende kapitaal hebben om krediet te verschaffen en voorkomt dat het krediet heel duur wordt (Arnold et al., 2012b; European Commission, 2013). Kredietverlening wordt op die manier minder volatiel gemaakt (European Commission, 2013). De anticyclische buffer behandelt het probleem van procycliciteit in het financiële systeem. Procycliciteit kan een heel systeem destabiliseren door het versterken van financiële schokken, die op hun beurt een systeemcrisis veroorzaken door besmettingseffecten. Door zo'n buffer aan te leggen, wordt het systemisch risico in financiële markten dus verminderd. Het BCBS laat toe dat deze buffers worden bepaald op nationaal niveau binnen een marge van nul tot tweeëneenhalf procent, omdat procycliciteit afhangt van de economie in het land (Schwerter, 2011).

Voor de tweede pijler zal Basel III de begeleiding van het toezicht verbeteren (Georg, 2011). Toezichthouders zullen zich bezighouden met het beoordelen en evalueren van kapitaalstandaarden en trachten in een vroeg stadium in te grijpen indien het kapitaal onder het minimumniveau daalt (Ojo, 2019). Omdat het vermogen van de autoriteiten om op te treden toeneemt, zullen ze verschillende soorten risico's sneller kunnen identificeren (Georg, 2011).

Onder de derde pijler worden normen aangescherpt die toelaten de transparantie te vergroten. Zo wordt er vermeden dat het vertrouwen in banken te snel afneemt. Door deze uitbreiding van transparantie zullen banken verplicht worden om meer details te rapporteren over hun balansen. Deze informatie dient duidelijk, betekenisvol, consistent en vergelijkbaar te zijn (Ojo, 2019).

Banken zullen volgens de regels van Basel III ook twee liquiditeitsratio's dienen aan te houden en op die manier hun kasstromen en liquiditeit veel intensiever beheren dan voordien (European Commission, 2013). De twee liquiditeitsratio's betreffen de *Liquidity Coverage Ratio* (LCR) en de *Net Stable Funding Ratio* (NSFR). De LCR vereist van banken dat ze over voldoende hoogwaardige liquide middelen beschikken om een acuut stressscenario te kunnen doorstaan op een korte termijn van dertig dagen. De NSFR daarentegen focust op een langere termijn en stimuleert banken tot een gebruik van stabiele financieringsbronnen (BIS, 2020; Scott, 2010). Schwerter (2011) is ervan overtuigd dat deze ratio's, en dan vooral de NSFR, het systemisch risico dempen, omdat ze liquiditeitsproblemen vermijden door hoogwaardige liquide activa voor te schrijven. In de crisis was er namelijk de verkeerde gedachte dat financiële instellingen steeds financiële producten zouden kunnen verkopen indien ze liquide middelen nodig hadden (Stellinga, 2015). Deze activa konden echter niet snel genoeg in contanten worden omgezet zonder enig waardeverlies (European Commission, 2013).

Om het *Too Big To Fail* probleem aan te pakken, voorziet het nieuwe Baselakkoord geen absolute grenzen aan de omvang van banken of andere financiële instellingen, maar kiest het voor een ontmoedigingsbeleid. *Systemically Important Financial Institutions* (SIFI's) dienen hierbij hogere buffers aan te houden dan in de voorziene regulering. Dit zou vooreerst ontmoedigen om zodanig groot te worden, maar vermindert tegelijkertijd ook het risico op falen van de instellingen die een domino-effect kunnen veroorzaken (Stellinga, 2015).

De regels van Basel III zijn echter niet direct toepasbaar op Europa omwille van twee redenen. Basel III is ten eerste geen wet. Het is een geheel van normen die zijn overeengekomen door toezichthouders en ontwikkeld door centrale banken. Om in overeenstemming te zijn met de EU-wetgeving, zal zij eerst een democratisch proces ondergaan en nadien omgezet worden in correcte EU-wetten. Daarnaast zijn de Baselakkoorden ontwikkeld voor de zogenaamde internationaal actieve banken. In de Europese Unie is het echter van belang dat deze akkoorden van toepassing zouden zijn op alle Europese banken, omdat Europese banken vaker grensoverschrijdende activiteiten ondernemen net omwille van de eengemaakte markt. Indien de regels op slechts een subgroep van de banken zouden worden toegepast, zou dit tot concurrentievervalsingen en *regulatory capture* leiden (European Commission, 2013). Vandaar werd Basel III vertaald naar Europese regels als het CRD IV-pakket. Dit pakket bestaat uit een Europese verordening, Capital Requirement Regulation, die rechtstreeks werking heeft in alle

lidstaten en een richtlijn, Capital Requirements Directive, die dient omgezet te worden in nationale wetgeving (Ojo, 2015; Stellinga, 2015). Bevoegdheden en verantwoordelijkheden zoals toezicht, buffers en sancties zullen in de vorm van een richtlijn bestaan, aangezien de nationale inmenging hierbij zeer belangrijk is. Gedetailleerde berekeningen zoals deze van de kapitaalvereisten zullen daarentegen de vorm hebben van een verordening en nemen zo belangrijke oorzaken van nationale verschillen weg. Hogere kapitaalvereisten in het ene land kunnen ook leiden tot concurrentievervalsingen en regelgevingsarbitrage. Om financiële stabiliteit te kunnen garanderen is het daarom van belang dat deze beslissingen voor elke lidstaat hetzelfde zijn. Via het CRD IV-pakket zorgt de EU er dus voor dat de specifieke Europese bankkenmerken op een passende wijze worden aangepakt, zonder de ontwikkeling van de nieuwe Baselakkoorden teniet te doen (European Commission, 2013).

2.4.2.2. Het Europees Comité voor systeemrisico's

Op Europees niveau werd in 2010 goedkeuring gegeven om over te gaan tot de oprichting van het Europees Comité voor systeemrisico's (European Systemic Risk Board, kortweg ESRB), wat een hervorming betekende van het financiële toezichtstelsel van de Europese Unie. Voordien was er een versnippering in de verantwoordelijkheid voor de analyses op verschillende niveaus. Het ESRB is dus een nieuwe macroprudentiële instelling die bevoegd is voor

"... het macroprudentiële toezicht op het financiële stelsel in de Unie teneinde bij te dragen tot het voorkomen of beperken van systeemrisico's voor de financiële stabiliteit in de Unie, die voortvloeien uit ontwikkelingen binnen het financiële stelsel, waarbij rekening moet worden gehouden met macro-economische ontwikkelingen, zodat perioden van wijdverbreide financiële onrust worden voorkomen. (Verordening (EU) Nr. 1092/2010, 2010)

Het orgaan draagt op die manier bij aan de waarborging van de stabiliteit van het systeem en de beperking van de negatieve gevolgen voor de reële economie. Dit doet ze in het bijzonder door waarschuwingen te verschaffen aan de leden indien er systeemrisico's worden geconstateerd, of aan de Raad van de EU indien ze een noodsituatie signaleert. Daarenboven worden aanbevelingen gegeven aan de leden voor corrigerende maatregelen, of adviezen over macroprudentiële beleidsmaatregelen. Belangrijk hierbij is dat het orgaan niet over bindende bevoegdheden beschikt om maatregelen op te leggen aan lidstaten of nationale autoriteiten. Dit wordt overgelaten aan beleidsmakers en andere leden van het ESRB (Ehrmann & Schure, 2020). Het ESRB fungeert dus veeleer als een toezichthouder op het financiële stelsel in de Unie als geheel. Ze vormt zich een overkoepelend beeld van de systeemrisico's en communiceert dit naar afzonderlijke instellingen, die geacht worden gerichte acties te ondernemen (Stellinga, 2015).

Inclusief de Europese Centrale Bank, de Europese Bankautoriteit, de Europese Commissie, de Europese Autoriteit voor effecten en markten (ESMA), de Europese Autoriteit voor verzekeringen en bedrijfspensioenen (EIOPA), het Economisch en Financieel Comité en de macroprudentiële autoriteiten van de afzonderlijke EU-lidstaten vormt zij het macroprudentiële beleidskader in de EU, het Europees systeem voor financieel toezicht (ESFS) genaamd (Ehrmann & Schure, 2020; Verordening (EU) Nr. 1092/2010, 2010).

2.4.2.3. Gemeenschappelijk toezichtsmechanisme

De financiële crisis illustreerde hoe snel risico's in de financiële sector zich kunnen verspreiden. Banken in Europa zijn transnationaal geworden, terwijl toezicht en regels destijds nationaal bleven. Wat voor nationale toezichthouders vooral van belang was, was het welzijn van de eigen nationale instellingen, waarbij een groot gebrek was aan een Europees perspectief (Barroso, 2012). Er werd aldus niet goed ingespeeld op de kenmerken van de financiële sector.

Het Gemeenschappelijk Toezichtsmechanisme (Single Supervisory Mechanism, oftewel SSM), in werking getreden in 2014, bracht hier verandering in. Het zorgt voor een verscherpt toezicht op de Europese bankensector in het geheel, voorziet vereisten voor banken en spoort werkpunten op in een vroeg stadium. Het SSM analyseert daarbij niet alleen systeemrelevante banken, maar verschillende types banken (kredietinstellingen, financiële holdings, gemengde financiële holdings) omdat systeemrisico's zich op verscheidene plaatsen verborgen houden (European Central Bank, 2020c; Ferran & Babis, 2013). Een sleutelrol in deze instantie is weggelegd voor de Europese Centrale Bank, die er in samenwerking met nationale autoriteiten op toeziet dat de financiële stabiliteit in de banksector van Europa gehandhaafd wordt en de schokbestendigheid van banken in orde is (Barroso, 2012; European Central Bank, 2020c; Ferran & Babis, 2013).

2.4.3. Is het huidige beleid voldoende?

De maatregelen die in de nasleep van de financiële crisis zijn genomen, kunnen worden beschouwd als een grote stap voorwaarts in de richting van algehele stabiliteit. Toch roepen ze nog wel eens twijfels op bij kritische stemmen. Zij wijzen erop dat het systeemrisico nog steeds te weinig wordt aangepakt en dat Basel III nog tekortkomingen vertoont. Hoewel verschillende maatregelen reeds gefaseerd zijn uitgevoerd, komt ook het uitstel van volledige implementatie de kritiek op de akkoorden niet ten goede (Georg, 2011). De vraag blijft dus of de regulering wel degelijk bijdraagt aan een vermindering van de systeemrisico's in Europa.

2.5. De financiële sector in Europa

2.5.1. De financiële sector: Europa

Alvorens deze studie in het empirische gedeelte de impact van de reguleringen in kaart tracht te brengen, schetst ze een beknopt algemeen beeld van de huidige Europese financiële sector. Specifieker zal er gekeken worden naar de bankensectoren van de Benelux en Frankrijk, dit omdat deze tot de steekproef behoren van het empirisch onderzoek.

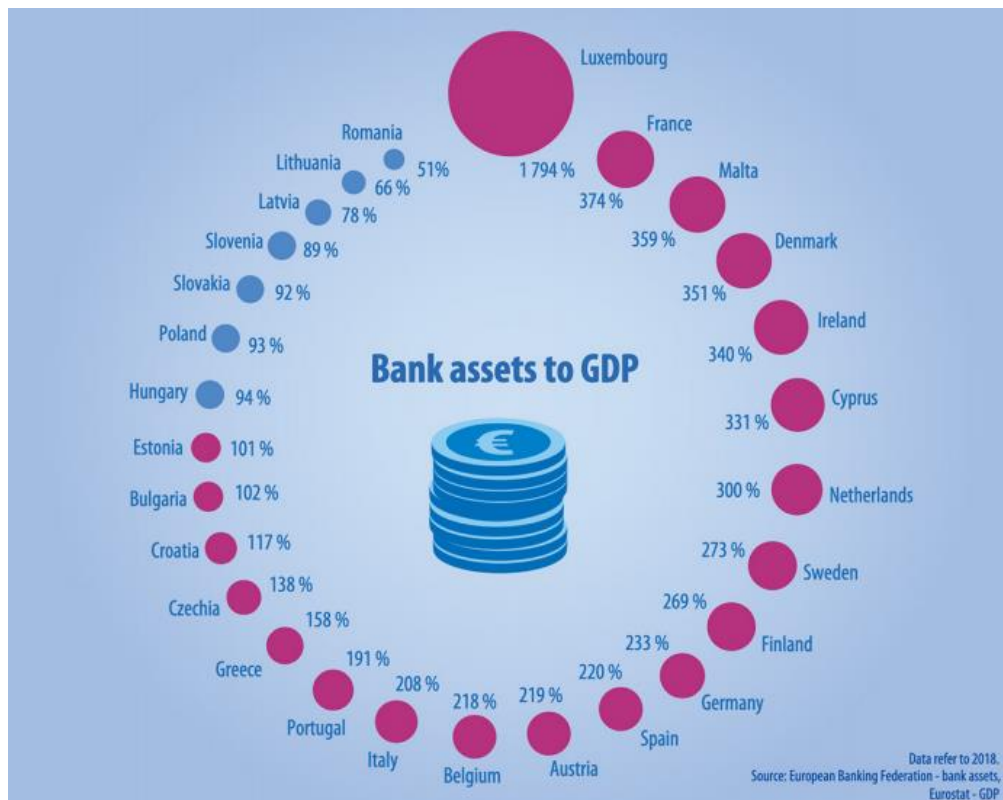
Omdat de bankensector het grootste deel uitmaakt van de financiële sector, zullen de begrippen 'financiële sector' en 'bankensector' als synoniemen beschouwd worden. Het is namelijk zo dat banken vijfenzeventig tot tachtig procent van de Europese financiële sector representeren (European Banking Federation, 2019).

Voorgaande delen hebben duidelijk gemaakt dat de financiële sector in het verleden al vaker het voorpaginanieuws haalde. Allereerst is het interessant om te kijken naar het relatieve belang van de bankensector in de verschillende landen. Een bank valt onder de categorie van een *Monetary Financial Institution*. Volgens de ECB zijn *Monetary Financial Institutions* of MFIs

"...resident credit institutions as defined in European Union (EU) law, and other resident financial institutions whose business is to receive deposits and/or close substitutes for deposits from entities other than MFIs and, for their own account (at least in economic terms), to grant credits and/or make investments in securities." (European Central Bank, 2020a)

De website van de ECB geeft een volledig up-to-date overzicht van alle Europese MFIs (European Central Bank, 2020b). De MFIs zijn onderverdeeld in vier categorieën, namelijk: centrale banken, kredietinstellingen, andere deposito-instellingen en money market funds (European Central Bank, 2020a). Om de grootte van de bankensector in kaart te brengen, gaat deze studie kijken naar de hoeveelheid activa die deze MFIs bezitten. De eerste categorie, centrale banken, zullen steeds buiten beschouwing gelaten worden om een zo goed mogelijk beeld te krijgen van de bankensector. Met de term bankensector duidt men immers meestal op de commerciële banken. Omdat centrale banken niet kunnen bestempeld worden als commerciële banken, worden ze niet in kaart gebracht als het gaat om 'de bankensector'. Daar waar commerciële banken vaker een intermediaire rol spelen in het financiële systeem, hebben centrale banken vaak de opdracht toezicht te houden op de financiële instellingen van een bepaald land of regio. Om de grootte van de bankensector weer te geven, zal er steeds gebruik gemaakt worden van cijfers uit 2018 aangezien het in 2019 vaak nog om voorlopige cijfers gaat. In absolute cijfers beschikt Frankrijk over de grootste bankensector, Duitsland en Italië vervolledigen het podium. De rest van de top tien wordt aangevuld door Spanje, Nederland, Zweden, Luxemburg, Ierland, België en Denemarken (Eurostat, 2020b). Wel is het zo dat deze absolute cijfers niet veelzeggend zijn, het is relevanter om de grootte van de bankensector binnen een land af te zetten tegenover het bruto binnenlands product van dat land. Een recente publicatie over de Europese economie van Eurostat (2020a) geeft hieromtrent interessante inzichten. Met 1 794 procent van het bbb beschikt Luxemburg over de grootste bankensector. Dat een klein land zoals Luxemburg zo een grote bankensector heeft, is toch wel opmerkelijk. In Luxemburg is de financiële

sector de grootste drijfveer van de economie. De Luxemburgse financiële sector heeft zijn grootte voornamelijk te danken aan de belastingvoordelen en de voordelen dewelke financiële instellingen kunnen halen uit de in Luxemburg geldende reguleringen. Doorheen de tijd is dit belastingvoordeel verminderd, waardoor de grote sector momenteel voornamelijk aantrekkelijk is omwille van de gunstige reguleringen (Bourgain, Pieretti, & Høj, 2009). Frankrijk, Malta, Denemarken, Ierland, Cyprus en Nederland weten het aandeel nog boven driehonderd procent van het bbp te houden. Figuur 2.1 geeft een visueel beeld weer van de grootte van de bankensector afgezet tegenover het bbp (Eurostat, 2020a).



Figuur 2.14: grootte bankensector over bbp

Nu er een idee is van de grootste bankensectoren in Europe, kan het nuttig zijn om eens te kijken wat het aantal banken betreft in Europa. Er is hier sprake van een opvallende trend, het aantal banken binnen de EU zit immers in dalende lijn. In 1985 telden de EU15, dit zijn de vijftien oorspronkelijke EU-landen, 12 315 banken. In 2004 was dit aantal nog maar 7 300 (Goddard, Molyneux, Wilson, & Tavakoli, 2007). Naderhand, in de periode 2008 tot 2018, zou het aantal banken in de gehele EU nog eens gedaald zijn met dertig procent. In 2018 waren Duitsland, Polen, Oostenrijk en Italië de landen met de meeste banken. Respectievelijk beschikten zij over achtentwintig, elf, tien en negen procent van alle Europese banken. Dit wil zeggen dat meer dan de helft van alle Europese banken zich bevonden in deze vier landen (Eurostat, 2020a). Ondanks de daling in het aantal banken, neemt de totale activa van de banken in de EU15 wel in enorme mate toe. Voor Frankrijk, Duitsland, Italië en Spanje, welke op basis van hun activa tot de grootste bankensectoren van de EU behoren, stegen in de periode van 1985 tot 2004 de totale activa met 340 procent. Ondanks het dalend aantal

⁴ Bron: European Banking Federation – bank assets, Eurostat - GDP

banken, blijkt de bankensector dus wel aan belang te winnen (Goddard et al., 2007). De belangrijkste oorzaak voor deze dalende trend in het aantal banken zouden fusies binnen de bankensector zijn (Eurostat, 2020a). In de periode 2004 tot 2014 zouden er meer dan 1 223 fusies en overnames plaatsgevonden hebben (Lepetit, Patry, & Rous, 2004). Fusies en overnames zorgen ervoor dat grote spelers steeds groter worden en bijgevolg dus voor een stijging in marktconcentratie. Het marktaandeel van de vijf grootste credit institutions van Europa steeg van eenenvijftig procent in 1990 naar zevenenvijftig procent in 1999. Een beter overzicht van de stijging van de marktconcentratie per land is terug te vinden in Bijlage 2 (De Guevara, Maudos, & Pérez, 2005).

2.5.2. De financiële sector: Benelux en Frankrijk

In deze masterproef wordt in het bijzonder gekeken naar de banksector in de Benelux en Frankrijk. De Benelux is uitgesproken internationaal georiënteerd, aangezien meer dan de helft van de banken in de drie landen van buitenlandse origine is. Zoals reeds vermeld, wordt voornamelijk Luxemburg beschouwd als een internationaal financieel centrum in Europa, omdat meer dan honderdveertig banken er een kantoor hebben (Statista, 2021). België, gekenmerkt door een cultuur van bankieren en een stabiel economisch klimaat, kent ook een grote aanwezigheid van buitenlandse financiële instellingen. Zo hebben momenteel slechts drieëntwintig van de negentachtig banken een Belgisch meerderheidsaandeelhouderschap, terwijl er vijfenvijftig bijkantoren en elf dochterondernemingen van buitenlandse banken gevestigd zijn (de Vos, 2020; TheBanks.eu, 2020). Daarenboven bevinden zich in de top vijf van grootste banken in België twee banken waarvan het land van herkomst niet België is, met name de Nederlandse bank ING en het in Frankrijk gevestigde BNP Paribas. KBC Bank, Belfius Bank en Argenta Spaarbank vervolledigen deze lijst, maar in tegenstelling tot de eerder vermelde banken hebben zij wel een Belgische oorsprong. De CET 1-ratio en LCR in de Belgische banksector waren in 2019 zeer degelijk, met een percentage van respectievelijk 140,5 en 15,5 (de Vos, 2020). Opmerkelijk is dat deze top vijf van grootste banken in België zo'n zesenzeventig procent van de geconsolideerde bankactiva vertegenwoordigen, wat erop wijst dat de banksector sterk geconcentreerd is (TheBanks.eu, 2020).

In Nederland is dit verschijnsel nog opvallender. Daar nemen momenteel immers drie banken zo'n tachtig procent van de totale bankactiva voor hun rekening. ING, Rabobank en ABN Amro maken daarmee de Nederlandse banksector tot een van de meest geconcentreerde in Europa. Tevens wordt ING beschouwd als de leidende bank in de Benelux wanneer men kijkt naar de totale activa (TheBanks.eu, 2016). Deze drie banken verbeterden afgelopen jaren voortdurend hun kapitaalpositie. Sinds de financiële crisis is het Common Equity Tier 1-kapitaal namelijk bijna verdrievoudigd (van Kempen, 2020). In tegenstelling tot de Belgische banksector, wordt de Nederlandse banksector voornamelijk gedomineerd door binnenlandse banken. Slechts zevenendertig procent of ongeveer vierendertig van de achtennegentig banken die in 2020 actief waren, waren in handen van buitenlandse financiële instellingen. Met deze achtennegentig banken in totaal kunnen we stellen dat de Nederlandse bankensector relatief omvangrijk is. Dit toont ook de verhouding aan tussen de geconsolideerde bankactiva en het BBP, tevens de meest gebruikte ratio voor het meten van de omvang van een banksector. Deze geeft namelijk aan dat de Nederlandse banksector ongeveer drie keer de grootte van de nationale economie bedraagt (TheBanks.eu, 2016).

In Frankrijk is deze ratio zelfs hoger, zoals op Figuur 2.1 wordt weergegeven. De banksector levert in Frankrijk dan ook een zeer belangrijke bijdrage aan het BBP van het land. In 2020 telde Frankrijk in totaal driehonderdveertig banken, waarvan de vijf grootsten de volgende zijn: BNP Paribas, Crédit Agricole, Société Générale, BPCE, en HSBC Continental Europe. De drie eerstgenoemden worden zelfs gerekend tot de grootste banken ter wereld en hun activa in 2020⁵ bedragen respectievelijk 2 622,99 miljard euro, 1 961,00 miljard euro en 1 461,95 miljard euro. Volgens het Financial Stability Board (2020) behoren vier van deze Franse banken, namelijk BNP Paribas, BPCE, Crédit Agricole en Société Générale, tot de acht *Global Systemically Important Banks* van de eurozone. Als gevolg daarvan gelden voor deze banken strengere eisen, waaronder de eis een hogere kapitaalbuffer aan te houden. Het Common Equity Tier-1 kapitaal van de Franse banken is over het algemeen reeds tamelijk hoog, want eind 2019 bedroeg dit 14.4 procent. De ECB en EBA hebben dit hoge kapitaalniveau met een stresstest en evaluatie van de activakwaliteit aangetoond (Valla, 2020).

2.5.3. De globalisering van de bankensector

Het is algemeen geweten dat niet elke economie in dezelfde mate openstaat voor buitenlandse interactie. Dit is niet anders wat betreft de bankensectoren. Over het algemeen is de bankensector een sector die bekend staat om zijn open karakter, ook wel financiële globalisatie genoemd. Financiële globalisatie is een concept waarbij er een toename is in de globale afhankelijkheid die ontstaan is door grensoverschrijdende financiële geldstromen (Prasad et al., 2005). Het is zo dat sinds de Tweede Wereldoorlog financiële markten steeds meer een open karakter vertonen (Zevin, 1989). Trends zoals de globalisering hebben een belangrijke rol gespeeld in de creatie van het huidige financiële systeem. Zeer kenmerkend voor ons huidig financieel systeem is de hoge mate aan verbondenheid. Volgens een studie van Buch en Heinrich (2003) kunnen de bankensectoren van landen ingedeeld worden in drie groepen. De eerste groep zijn de banken die zich bevinden in 'highly financially open economies'. Deze groep is gekenmerkt door het feit dat de buitenlandse activa het bbp overstijgen. Het marktaandeel van buitenlandse banken is in deze landen hoger dan in andere Europese landen. Landen die in deze categorie vallen zijn onder andere Luxemburg, het Verenigd Koninkrijk en Ierland. Het is dan ook geen toeval dat er in deze landen veel buitenlandse spelers actief zijn. De tweede groep, tevens de grootste groep, zijn landen die over vreemde activa beschikken voor een waarde van ongeveer vijftig procent van hun bbp. In deze groep bevinden zich vooral centraal Europese landen zoals Frankrijk, Oostenrijk, Duitsland en Nederland, maar ook Portugal en Zweden. Als laatste is er ook nog de groep waarbij het aandeel buitenlandse activa minder dan 30 procent uitmaakt van hun bbp. Behorende tot deze groep zijn Finland, Italië en Spanje. Natuurlijk is het zo dat er doorheen de tijd verandering optreedt in de ratio buitenlandse activa over het bbp. Dit zorgt ervoor dat landen kunnen verschuiven binnen de drie groepen (Buch & Heinrich, 2003). Hoe hoger de ratio, hoe meer verbondenheid er ontstaat tussen de bankensectoren. Nuttiger dan een geheel overzicht van alle historische verschuivingen, is om na te gaan welke oorzaken er aan de basis liggen van deze verschuivingen. Met andere woorden, wat zijn de oorzaken van een hogere mate aan verbondenheid tussen de bankensectoren? Ten eerste is het zo dat het financiële systeem veel stakeholders telt en dat deze ook nog eens verbonden zijn met

⁵ Bron: Yahoo Finance

elkaar. Het tweede kenmerk is het gebruik van financiële producten. Financiële producten zoals CDO's en exotische derivaten worden verhandeld tussen instellingen en zorgen zo voor complexere balansen en verbondenheid tussen de instellingen (Teply & Klinger, 2019). Indien er veel van deze financiële producten verhandeld worden over de landsgrenzen heen, zal het financieel systeem beschikken over veel buitenlandse activa. Als een financieel systeem meer de interactie met het buitenland aangaat en dus een meer open karakter vertoont, zal het aandeel buitenlandse activa toenemen. Tenslotte is het zo dat indien de bankensector belangrijker wordt voor een land, deze sector ook geneigd is een meer open karakter te vertonen. Hoe groter de bankensector als percentage van het bbp van een land, hoe hoger kans dat het gaat om een open sector (Buch & Heinrich, 2003).

Europa groeit meer en meer naar een verbonden bankensector. Goddard et al (2007) beschrijven dit als Europese integratie. Steeds meer banken binnen Europa zijn actief buiten hun landsgrenzen. In het jaar 2005 was het zo dat de veertien grootste banken die actief waren buiten hun landsgrenzen, goed waren voor een derde van de totale activa van de Europese banken. Actief zijn over de landsgrenzen heen kan een bank doen door bijvoorbeeld een dochteronderneming te openen in het buitenland en dus gewoon direct diensten aan te bieden in het buitenland. Een andere mogelijkheid is het aangaan van een strategische samenwerking met buitenlandse concurrenten om zo bijvoorbeeld bepaalde functies over te dragen naar het buitenland. Ten laatste zorgen ook overnames ervoor dat een bank actief kan zijn in het buitenland, dit hoeft echter niet altijd aangezien men ook een binnenlandse bank kan overnemen (Goddard et al., 2007). Sinds midden 1990 nemen redelijk wat West-Europese banken concurrenten uit Centraal en Oost-Europa over (Lanine & Vander Vennet, 2007). Dit verklaart mogelijks waarom de West-Europese bankensectoren vaak het grootst zijn zoals weergegeven in figuur 2.1.

2.5.4. Het contagion effect

Om het *contagion effect* goed te kunnen begrijpen, is het handig vooreerst een algemeen beeld te hebben omtrent de werking van een bank. Deze werking wordt geïllustreerd aan de hand van een vereenvoudigde weergave van de bankbalans.

GRAFIEK III.13: BANKBALANS

ACTIVA	PASSIVA
Reserves	Eigen vermogen
Leningen	Deposito's
Financiële producten	Muletfinanciën

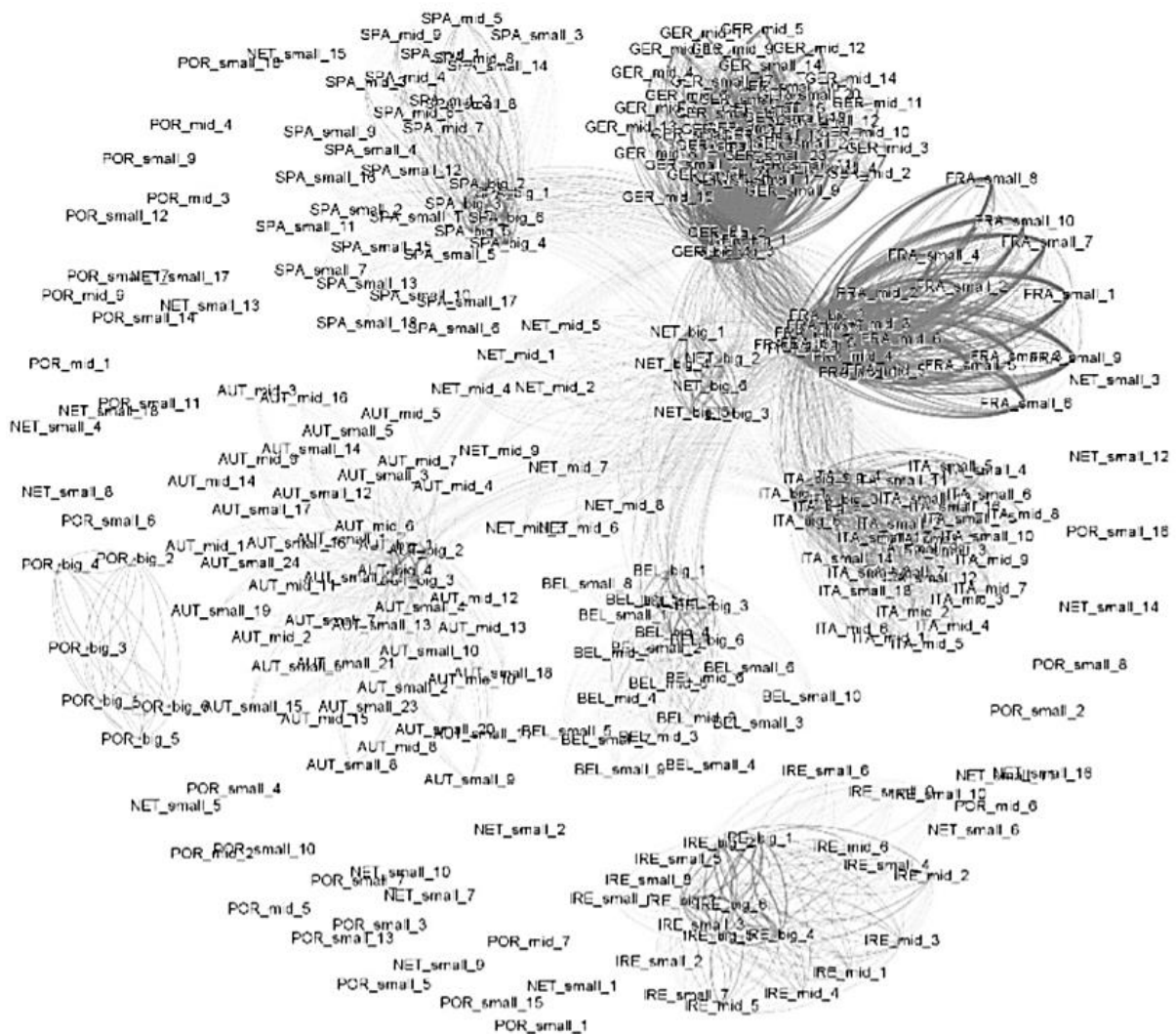
Figuur 2.2⁶: De bankbalans

⁶ Bron: Van Overtveldt, J., & Vanlaer, W. (2017).

Zoals in iedere balans geven de passiva weer waar het geld vandaan komt en de activa wat men vervolgens met het geld doet. De spaardeposito's die spaarders neerleggen bij hun bank, kunnen aangewend worden door de bank om ofwel leningen mee uit te geven, ofwel investeringen in financiële producten mee uit te voeren. Wel is het zo dat banken verplicht zijn een deel van hun spaardeposito's aan te houden als reserves. Dit om te kunnen voldoen aan de vraag van spaarders indien zij (een deel) van hun spaargeld wensen op te vragen. Spaardeposito's zijn niet de enige bron van inkomsten voor een bank. Een bank kan namelijk ook geld lenen op de interbancaire markt, dit valt in figuur 2.2 onder muletfinanciën. Het geleende geld kan vervolgens opnieuw gebruikt worden om leningen mee uit te geven of om te beleggen in financiële producten. Zoals reeds eerder beschreven, leggen autoriteiten reserveverplichtingen op aan banken. Echter is dit niet de enige verplichting die de autoriteiten opleggen. Om voor een soliedere balansstructuur te zorgen, leggen ze namelijk ook kapitaalverplichtingen op. Meer over deze soort verplichtingen staat beschreven in deel 2.4 (Van Overtveldt & Vanlaer, 2017).

Nu de algemene werking van een bank duidelijk is, kan er gekeken worden wat het contagion effect precies inhoudt. Het spreekt voor zich dat een open en verworven bankensector gevoelig is voor systemisch risico. Het falen van een individuele bank kan mogelijks grote gevolgen hebben voor het gehele systeem. Het fenomeen waarbij een daling in activa van een individuele bank zorgt voor een daling in activa van één of meerdere andere instellingen, wordt het contagion effect genoemd (Teply & Klinger, 2019). Een eenvoudig voorbeeld van dit contagion effect is het volgende. Stel een bank A, die voornamelijk schulden aanwendt om zich te financieren en over lage mate aan eigen vermogen beschikt. De bank gaat deze schulden aan op de interbancaire markt en leent dus bij een andere bank, in dit voorbeeld bank B genoemd. Vervolgens daalt plots de waarde van de activa van bank A, dit kan bijvoorbeeld door verliezen op beleggingen of door het in gebreke blijven van schuldenaren. Als gevolg hiervan moet de passivazijde van de bankbalans van bank A ook dalen. Aangezien de bank niet over voldoende eigen vermogen beschikt, is het logisch dat de bank deze daling moet realiseren op de uitstaande lening in de interbancaire markt. Dit zal resulteren in het voorval waarin bank A de lening niet meer kan terugbetalen aan bank B en bank A eindigt in een staat van insolventie. Voor bank B stond deze lening namelijk op de activazijde van de bankbalans en zo zorgt een daling in activa bij bank A voor een daling in activa bij bank B. Dit voorbeeld is tevens een vereenvoudigde weergave van hetgeen in de financiële crisis van 2008-2009 gebeurde. Banken leenden toen in groten getale op de financiële markten, vaak op relatief korte termijn. Vervolgens gebruikten ze het geleende geld om lange termijn investeringen te doen in bijvoorbeeld mortgage-backed securities. Toen de stabiliteit van deze financiële producten in gevaar kwam, ervaarden de banken moeilijkheden in het krijgen van leningen op de financiële markten. Hierdoor kwamen de banken in een staat van insolventie. Omdat het systeem zodanig verbonden was op basis van deze leningen en financiële producten sleurden de banken elkaar mee in deze neergaande spiraal. Een oplossing om dit effect tegen te gaan is het in voldoende mate aanwezig zijn van het eigen vermogen in een bank. Dit trachten de autoriteiten te bereiken met behulp van kapitaalvereisten. Indien een bank over een voldoende groot eigen vermogen beschikt, voornamelijk onder de vorm van kapitaal, zal ze veel minder moeite hebben met het opvangen van een daling in activa. Bijgevolg zal de bank haar schulden kunnen blijven afbetalen en zal ze dus veel minder snel andere banken meesleuren in het verlies (Van Overtveldt & Vanlaer, 2017).

Het spreekt dus voor zich dat verbondenheid van groot belang is bij het contagion effect. Volgens Teply en Klinger (2019) worden Duitsland (GER), Frankrijk (FRA), Italië (ITA) en Spanje (SPA) gekenmerkt door een bankensector die in grote mate onderling en met de buitenwereld verbonden is. Uit figuur 2.3 blijkt bijvoorbeeld dat Duitsland (GER) en Frankrijk (FRA) zowel intern als met elkaar een grote mate aan verbondenheid tonen. Dit toont de grote hoeveelheid aan grijze lijnen tussen de landen onderling en binnen het land zelf aan. De resultaten van de studie uit 2019 worden weergegeven in onderstaande figuur. De figuur geeft de verbondenheid van verschillende bankensectoren weer. Aan de rechterkant staan de hoog onderling verbonden sectoren zoals Duitsland en Frankrijk, terwijl rondom hen de minder onderling verbonden bankensectoren staan weergegeven (Teply & Klinger, 2019).



Figuur 2.37: verworvenheid Europese bankensector

Hun onderzoek wijst ook uit dat er twee belangrijke parameters zijn inzake systemisch risico. Een eerste parameter is de grootte van de schok die de bank moet ondergaan. Deze schok resulteert in een activadaling op de bankbalans. De tweede parameter is de *market illiquidity factor*. Indien deze

⁷ Bron: Teply, P., & Klinger, T. (2019).

gelijk is aan één, zal een daling van tien procent in activa van een bank zorgen voor een prijsdaling van tien procent in de externe activa van andere banken. Hoe meer illiquide de markt is, hoe zwaarder de gevolgen dus zullen zijn. Dit is logisch want indien er bij een daling in activa niet snel kapitaal kan worden vrijgemaakt, zal deze daling niet gecompenseerd kunnen worden op de passivazijde. Het hebben van een hoge mate aan eigen vermogen, onder de vorm van kapitaal, is dus van groot belang. Teply en Klinger (2019) halen aan dat de bankensector van Oostenrijk beschikt over een goede mate aan kapitaal en dus over voldoende eigen vermogen. Indien een schok Frankrijk in de problemen brengt, zullen Nederland, België en nog vele andere landen snel volgen. De Oostenrijkse bankensector zal pas later hinder ondervinden van deze schok dankzij de grote hoeveelheid aan kapitaalbuffers waarover zij beschikt. Ceteris paribus de grootte van de schok en de market illiquidity factor zal het contagion effect veel meer spelen tussen sectoren met een grote verbondenheid. Zo zal een schok die plaatsvindt in Oostenrijk voornamelijk binnen Oostenrijk blijven, terwijl eenzelfde shock in Duitsland zich enorm snel zal verspreiden naar onder andere Nederland, België, Frankrijk, Italië... De verbondenheid speelt dus een zeer belangrijke rol in het tot uiting komen van het systemisch risico (Teply & Klinger, 2019).

3. Empirische gedeelte

3.1. Inleiding

Het empirische gedeelte van deze studie tracht een accuraat beeld te geven van het risico in de bankensectoren van België, Nederland, Luxemburg en Frankrijk. Over een tijdshorizon van 1999 tot en met 2021 zal het risico zo nauwkeurig mogelijk in kaart gebracht worden. Dit risico zal worden weergegeven door wat in deze studie een gewogen gemiddelde return-VaR genoemd wordt. Gedurende de tijdsperiode zal er gekeken worden hoe het risico evolueert tijdens recessieperiodes, en of regelgeving zoals het CRD IV-pakket het risico in de bankensectoren kan verminderen.

Deze studie stelt voor het empirisch onderzoek graag twee hypothesen voorop:

- **Hypothese 1:** Gedurende de crisisperiodes zal de gewogen gemiddelde return-VaR beduidend hoger liggen.
- **Hypothese 2:** De invoering van de CRD IV-reguleringen zal de gewogen gemiddelde return-VaR doen afnemen.

3.2. Steekproef

De steekproef in deze studie zal bestaan uit beursgenoteerde banken van de Benelux en Frankrijk. Deze regio is gekozen omdat ze over een voldoende (gediversifieerd) aantal banken beschikt, welke vervolgens een accuraat beeld zullen weergeven wat betreft het risico. Het is zo dat de Benelux internationaal georiënteerd is. Dit omdat meer dan de helft van de banken in de drie landen van buitenlandse origine is. Nederland beschikt voornamelijk over binnenlandse banken, terwijl België dan weer meer buitenlandse banken telt. Een ander feit wat ervoor zorgt dat deze steekproef genoeg spreiding bevat, is de grootte. De Franse banken behoren tot de grootste van de wereld, terwijl de Belgische dan weer wat kleiner zijn. Een uitgebreidere beschrijving omtrent de bankensector van de Benelux en Frankrijk is terug te vinden in deel 2.5.2. van de literatuurstudie. In totaliteit worden er zeven beursgenoteerde banken uit de Benelux en Frankrijk opgenomen. Elk van deze 7 instellingen komen uit de "*list of supervised banks*" van de ECB. De banken opgenomen in deze lijst zijn banken die ofwel relevant zijn omwille van hun grootte, ofwel omwille van belangrijke buitenlandse activiteiten (European Central Bank, 2020c). Uit deze lijst bleek dat er zeven banken uit de Benelux en Frankrijk beursgenoteerd zijn. Aangezien het er slechts zeven zijn, was de keuze snel gemaakt en werd elk van deze zeven instellingen opgenomen in dit onderzoek. In deze studie wordt gebruik gemaakt van beursgenoteerde banken omdat hiervoor de benodigde data vrij beschikbaar zijn op Yahoo Finance. De Belgische banken die opgenomen zullen worden in dit onderzoek zijn: AXA Bank Belgium NV en KBC Group NV. Voor Frankrijk zijn er drie banken opgenomen, namelijk: BNP Paribas S.A., Crédit Agricole S.A. en Société Générale S.A. Nederland telt dan weer twee beursgenoteerde banken, deze zijn: ABN AMRO Bank N.V. en ING Group NV. De bedoeling is data te onderzoeken vanaf 28 december 1998 tot en met 1 maart 2021. Echter is het zo dat er op Yahoo Finance van bepaalde instellingen pas later dan 28 december 1998 data beschikbaar zijn. Dit doordat bijvoorbeeld de IPO van een bank langer op zich liet wachten. Onderstaande tabel geeft reeds kort weer welke banken zijn opgenomen in de steekproef. De data die geëxporteerd zullen worden uit Yahoo Finance, zijn de sluitingsprijzen op wekelijkse basis. Deze zijn gecorrigeerd voor aandelensplits maar niet voor dividenden. In wat hieronder volgt, zal de steekproef gedetailleerder toegelicht worden.

	Aandeel symbool⁸	Land van vestiging⁹	Marktkapitalisatie in miljard EUR⁸ (op 30-03-2021)	Activa in miljard EUR¹⁰ (2020)	Data beschikbaar vanaf⁸	Data beschikbaar tot⁸	Aantal landen actief¹¹
ABN AMRO Bank N.V.	ABN.AS	Nederland	9,776	395,62	16 november 2015	1 maart 2021	3
AXA Bank Belgium NV	CS.PA	België	55,099	28,79 ¹²	28 december 1998	1 maart 2021	2
BNP Paribas S.A.	BNP.PA	Frankrijk	64,632	2 488,49	28 december 1998	1 maart 2021	6
Crédit Agricole S.A.	ACA.PA	Frankrijk	36,084	1 961,06	10 december 2001	1 maart 2021	7
ING Groep N.V.	INGA.AS	Nederland	40,232	933,89	28 december 1998	1 maart 2021	4
KBC Group NV	KBC.BR	België	26,184	320,74	3 januari 2000	1 maart 2021	4
Société Générale S.A.	GLE.PA	Frankrijk	18,993	1 461,95	3 januari 2000	1 maart 2021	5
			251	7 590,54			

Tabel 3.1: samenstelling steekproef

⁸ Bron: Yahoo Finance

⁹ Bron: European Central Bank. (2020c).

¹⁰ Bron: Yahoo Finance

¹¹ Bron: European Central Bank. (2020c) – zie ook tabel 3.2 en figuur 3.3

¹² Totale activa van 2019 volgens geconsolideerde jaarrekening

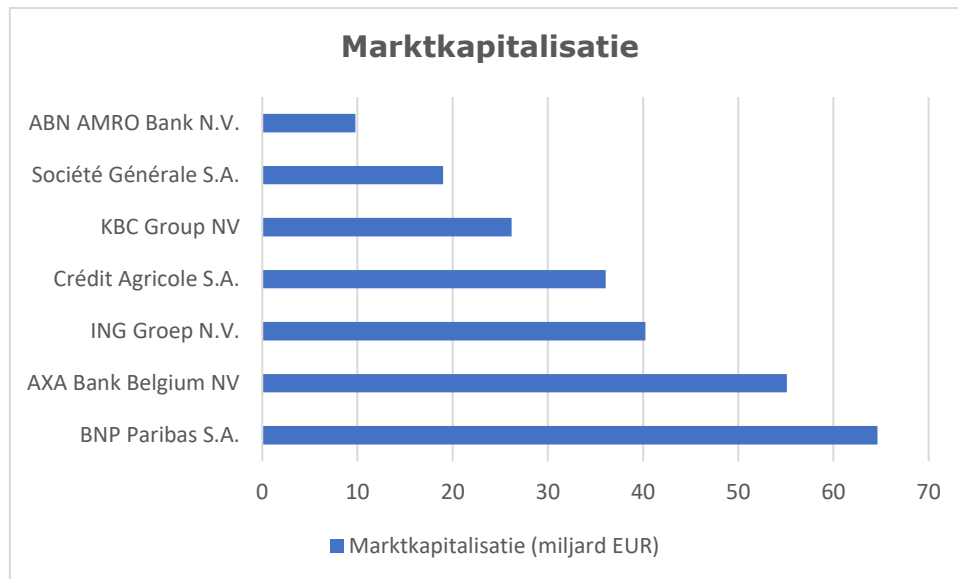
3.2.1. Grootte van de instelling

Verscheidende indicatoren komen in aanmerking voor het meten van de omvang van banken, waarvan er twee veelvuldig gebruikt worden. Een eerste is om te kijken naar de marktkapitalisatie. Dit is de prijs van het aandeel vermenigvuldigd met het aantal uitstaande aandelen van de beursgenoteerde onderneming. Deze manier geeft dus de marktwaarde of huidige waarde van een bank aan. De tweede optie houdt geen rekening met de marktwaarde, maar kijkt eenvoudigweg hoeveel activa die instelling heeft om zo een beeld te schetsen van de grootte van de instelling (Schildbach, Schneider, & AG, 2017).

3.2.1.1. Marktkapitalisatie

De eerste manier om een idee te krijgen van de omvang van de bank, is aan de hand van de marktkapitalisatie. Het voordeel van deze aanpak is dat de cijfers van verschillende instellingen goed vergelijkbaar zijn, aangezien ze niet vertekend zijn door waarderingsregels of bedrijfsmodellen. Daarnaast zijn de cijfers dagelijks te raadplegen, in tegenstelling tot andere parameters die vaak enkel op kwartaal - of jaarbasis te verkrijgen zijn. Ook de groeivoorzichten van de entiteit zitten voor een groot deel verwerkt in de marktkapitalisatie, wat maakt dat deze manier vaak toegepast wordt door analisten (Schildbach et al., 2017). Er wordt bij het berekenen van de marktkapitalisatie immers rekening gehouden met wat investeerders verwachten dat de activa zullen genereren in de toekomst en dus niet met de historische kostprijs van activa (Berk & DeMarzo, 2017).

De marktkapitalisaties die gebruikt worden in deze paper, werden geëxporteerd op 30 maart 2021 uit Yahoo Finance. Met 64,632 miljard euro is BNP Paribas de grootste bank op basis van de marktkapitalisatie. Met 55,099; 40,232 en 36,084 zijn respectievelijk AXA Bank, ING Groep en Credit Agricole de tweede grootste groep banken. Tot de iets "kleinere" banken behoren KBC Group, Société Générale en ABN AMRO met een marktkapitalisatie van 26,184; 18,993 en 9,776 miljard euro. De totale marktkapitalisatie van de gehele steekproef bedraagt 251 miljard euro. Om een beter idee te krijgen van de grootte van de steekproef, wordt gekeken naar de marktkapitalisatie van de Stoxx Europe 600 Banks. Deze is 716,413 miljard euro (Qontigo, 2021). De marktkapitalisatie van de steekproef bedraagt dus 35,04 procent van de totale marktkapitalisatie van de Stoxx Europe 600 Banks index.

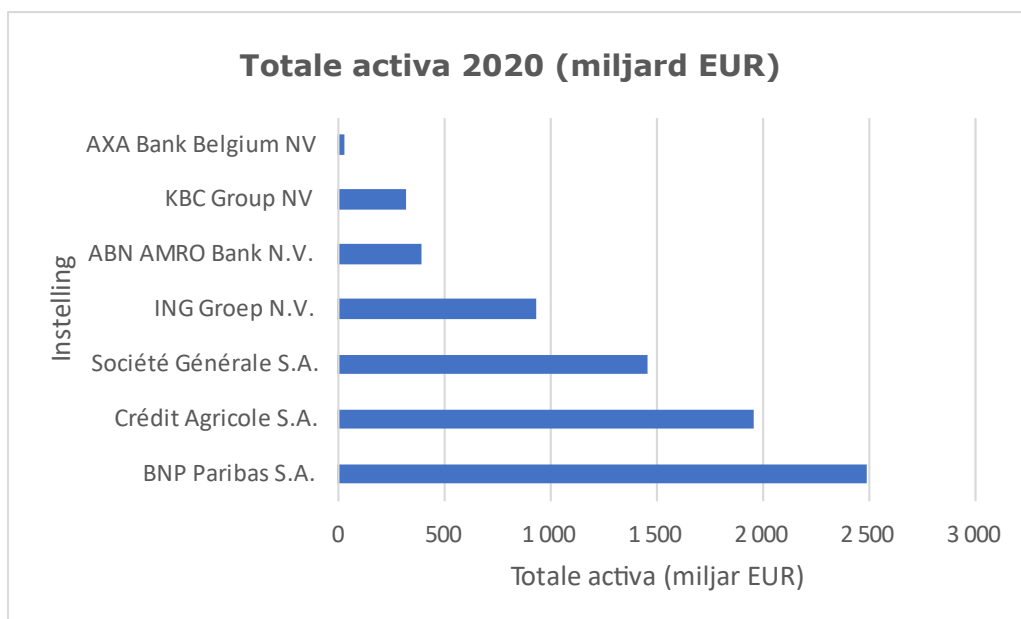


Figuur 3.1¹³: grootte instelling (marktkapitalisatie)

3.2.1.2. Activa

Een tweede manier om de banken te ordenen op grootte is aan de hand van de activa die de banken bezitten (Schildbach et al., 2017). De totale activa van deze steekproef bedragen 7 728,39 miljard euro. Alle cijfers zijn van het boekjaar 2020, met uitzondering van AXA Bank Belgium NV. Wegens het nog niet publiceren van de jaarrekening voor 2020, is hier gebruik gemaakt van de totale activa van 2019. Voor vrijwel elke bank is het totaal aan activa eenvoudig te raadplegen via de jaarrekening of in databases. Activa van een bank weerspiegelen de som van het volume aan activiteiten van deze bank. Over het algemeen kan aangenomen worden dat banken met een hoge marktkapitalisatie ook vaker zullen beschikken over meer activa. Toch zijn hier uitzonderingen op. Neem bijvoorbeeld Société Générale, deze bank bezit activa van meer dan 1 000 miljard euro, maar ze heeft slechts 18 993 miljard euro aan marktkapitalisatie. Een mogelijke verklaring voor dit fenomeen zou kunnen zijn dat de bank maar weinig uitstaande aandelen heeft of de aandelen een zeer lage prijs hebben. Daarenboven kan dit mogelijk erop wijzen dat de markt het vertrouwen in de instelling heeft verloren, waarbij men geen perspectief voor groei of hoge winsten ziet. Wanneer de investeerders het geloof in de bank verliezen, zal de prijs die zij bereid zijn te betalen kleiner worden. De bank kan dan wel veel leningen verstrekken, waardoor ze alsnog hoge activa bezit.

¹³ Bron: Yahoo Finance



Figuur 3.2¹⁴: grootte instelling (totale activa)

3.2.2. Geografische spreiding steekproef

Om een duidelijk beeld te krijgen van de steekproef die gehanteerd wordt in deze paper, is het nuttig te kijken in welke landen de banken actief zijn. Tabel 3.2 geeft een overzicht in welk land elke bank actief is.

	België		Frankrijk			Nederland	
	CS	KBC	BNP	ACA	GLE	ABN	INGA
België	✓	✓	✓				✓
Bulgarije		✓					
Duitsland			✓	✓	✓	✓	✓
Frankrijk	✓		✓	✓	✓	✓	
Ierland		✓					
Italië			✓	✓	✓		
Luxemburg			✓	✓	✓		✓
Nederland						✓	✓
Oostenrijk				✓			
Portugal				✓			
Slovakije		✓			✓		
Spanje			✓	✓			

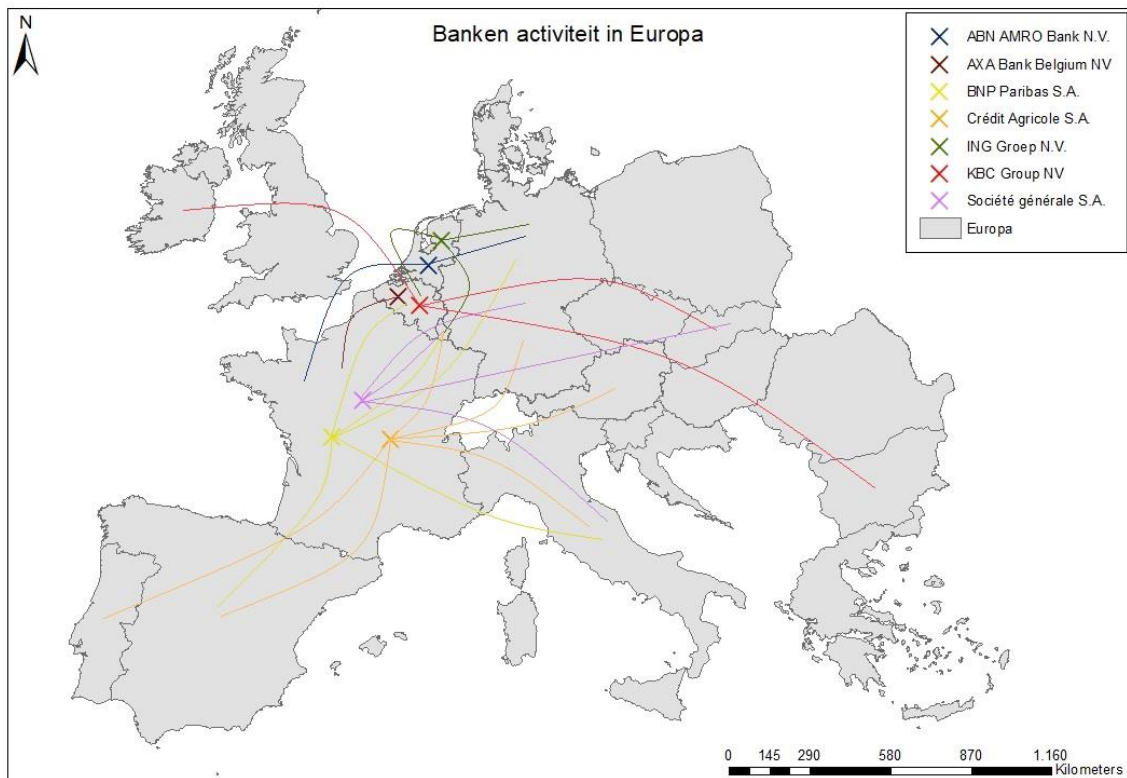
Tabel 3.2¹⁵: actief in andere landen

Een visueel beeld van in welk gebied er de meeste activiteit is, kan verkregen worden in figuur 3.3. De kruisjes geven de beursgenoteerde banken uit de steekproef weer en de verbindinglijnen geven

¹⁴ Bron: Yahoo Finance

¹⁵ Bron: European Central Bank. (2020c).

aan in welke andere landen ze nog actief zijn. Zoals onderstaande kaart aangeeft, kan er gesteld worden dat de meeste activiteit van onze steekproef plaatsvindt in Centraal-Europa. BNP Paribas en Crédit Agricole zijn actief in respectievelijk vijf en zes andere landen. Hiermee zijn ze de koplopers van onze steekproef. Over het algemeen kan er geconcludeerd worden dat de Franse banken binnen de steekproef meer buitenlandse vestigingen hebben dan de Belgische en Nederlandse banken. Een mogelijke verklaring hiervoor kan men terugvinden in de grootte van de banken. De Franse banken bezitten volgens figuur 3.2 de meeste activa. Er zou dus kunnen gesteld worden dat banken met veel activa op hun balansen ook vaker meer buitenlandse vestigingen hebben, net omdat ze zo groot zijn. Tevens is het opmerkelijk dat veel banken actief zijn in Luxemburg, ondanks dat hier geen enkele bank beursgenoteerd is. Dit valt te verklaren door het gunstige belastingregime dat er heerst voor financiële instellingen. Als kanttekening moet wel gemaakt worden dat het Verenigd Koninkrijk niet langer deel uitmaakt van Europa en derhalve van de kaart zou moeten verwijderd worden.

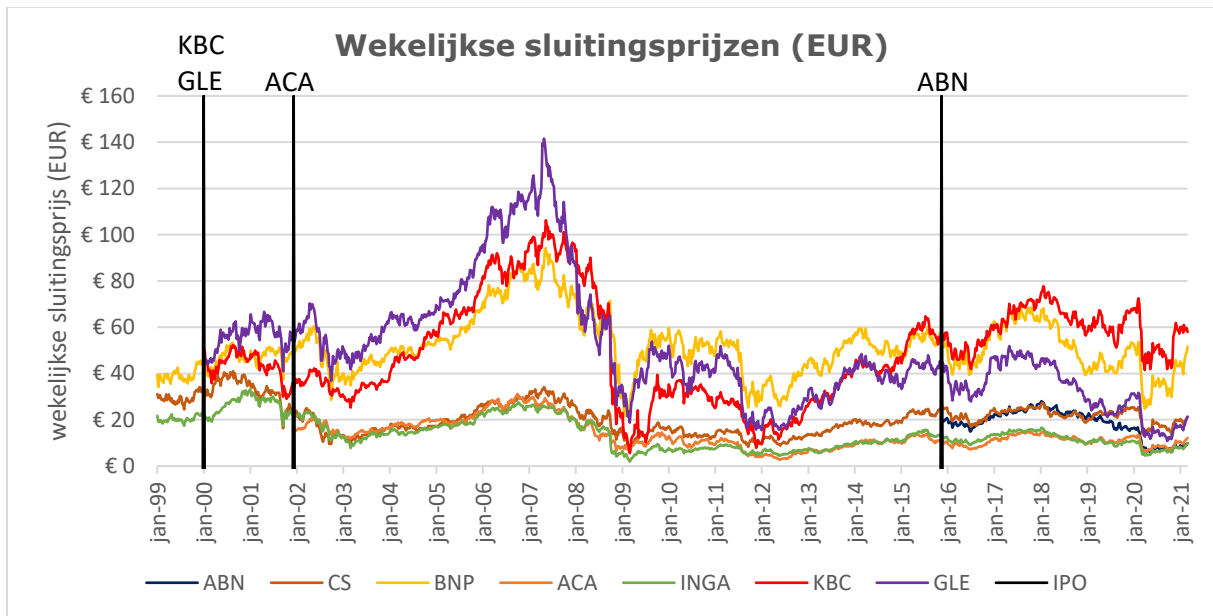


Figuur 3.3: visuele weergave activiteit banken

3.2.3. Aandelenkoersen van de steekproef

De aandelenprijzen van elke bank zijn noodzakelijk om later de return-VaR te berekenen. In deze studie wordt gebruik gemaakt van de wekelijkse sluitingsprijzen. Wekelijks, omdat de dagelijkse informatie niet voor elke bank op dezelfde tijdstippen beschikbaar is. De wekelijkse data stemmen mooi overeen en op elk tijdstip is er een prijs beschikbaar. De wekelijkse sluitingsprijzen, die gecorrigeerd zijn voor aandelensplits, worden voor elke bank weergegeven in figuur 3.4. Indien er een bank is die pas later beursgenoteerd werd en dus pas na 1999 beschikbare data heeft, staat dit

aangegeven met een zwarte verticale lijn. De gebruikte afkortingen zijn de aandelensymbolen zoals weergegeven in tabel 3.1.

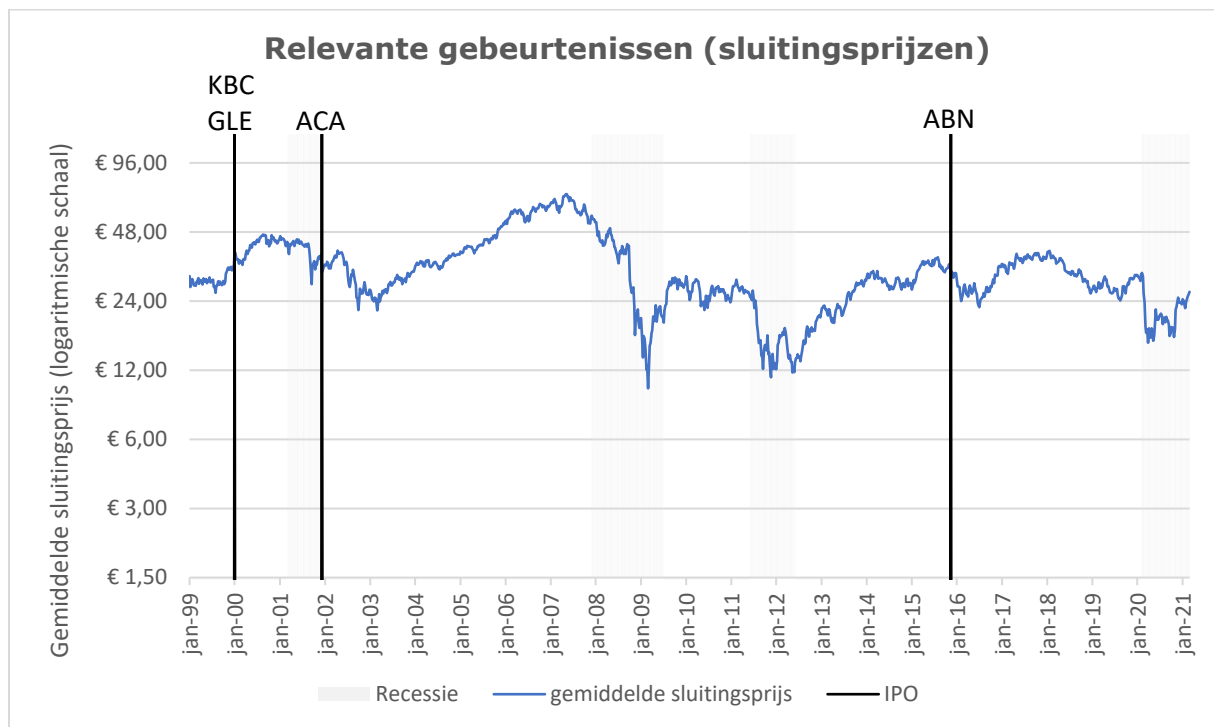


Figuur 3.4¹⁶: wekelijkse sluitingsprijzen

¹⁶ Bron: Yahoo Finance

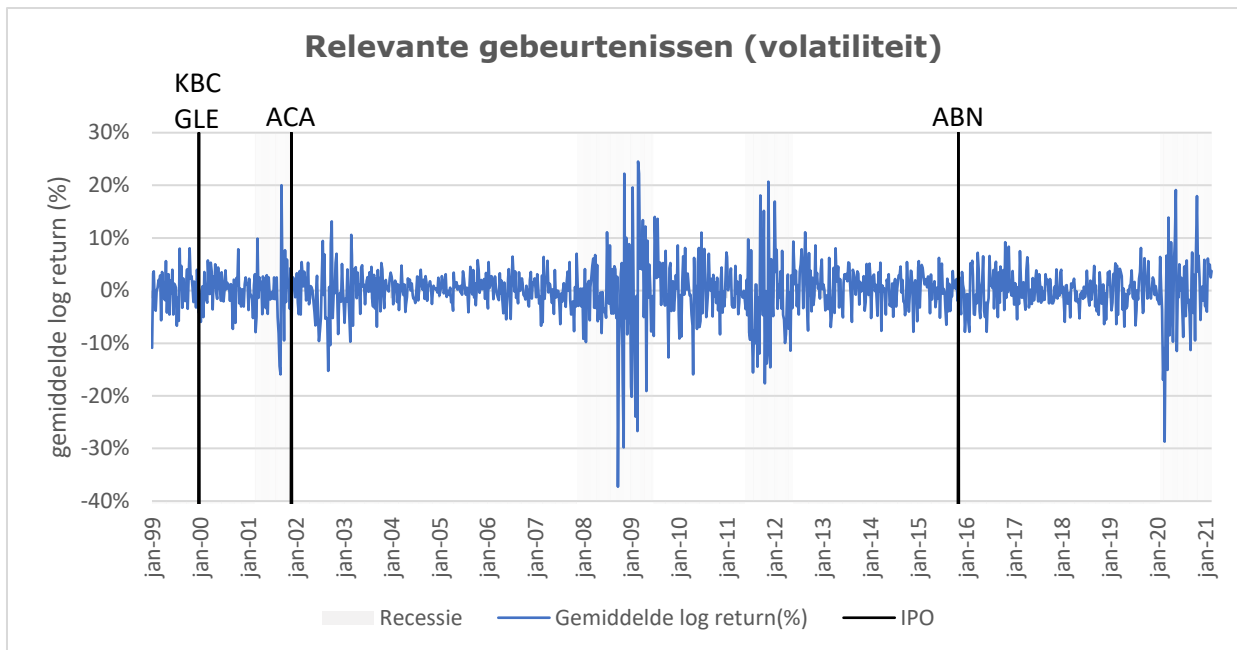
3.3. Economische gebeurtenissen

Om een beeld te krijgen van de historisch belangrijke economische gebeurtenissen is er een gemiddelde log prijs vanaf 1999 tot en met 2021 berekend van de steekproef. Er wordt gebruik gemaakt van een logaritmische schaal omdat deze een realistischere weergave biedt van de stijgingen en dalingen in de prijs. Er wordt in deze paper telkens gebruik gemaakt van log prijzen en log returns, dit heeft meerdere voordelen. Ten eerste neemt het gebruik van de natuurlijk logaritme de volatiliteit weg. Vervolgens zorgt het er ook voor dat de prijzen en returns eenvoudig gesommeerd kunnen worden (Sollis, 2012). Figuur 3.5 geeft een beeld van de historisch belangrijke economische gebeurtenissen aan de hand van de gemiddelde sluitingsprijs op log schaal van de steekproef.



Figuur 3.5: relevante gebeurtenissen op basis van gemiddelde sluitingsprijzen steekproef

De IPO van een bank uit de steekproef wordt steeds weergegeven met een verticale zwarte lijn. De bovenstaande symbolen verduidelijken om welke instelling het gaat. Duidelijk zichtbaar zijn de recessieperiodes, deze staan afgebeeld aan de hand van een grijze schaduw. Eerst is er de internetzeepbel in 2001. Hierna gaan de markten in een fel stijgende trend om uiteindelijk in 2007-2008 volledig in te storten. Deze recessieperiode staat gekend als de grote financiële crisis. Niet veel later gebeurde het opnieuw. In 2011 namen de aandelenprijzen namelijk een duik als gevolg van de Europese staatsschuldencrisis. Na een langere periode van herstel brak er een wereldwijde pandemie uit. Zo ontstond de coronacrisis, welke momenteel nog steeds aanhoudt. De grijze zones, die de recessie weergeven, zijn gebaseerd op data van het National Bureau of Economic Research of kortweg NBER (2020) omtrent business cycle dating.



Figuur 3.6: relevante gebeurtenissen op basis van gemiddelde volatiliteit steekproef

Ook in de gemiddelde volatiliteit van de steekproef zijn de economische recessies duidelijk te zien. De log returns van de aandelenprijzen waren veel volatieler tijdens deze periodes. Ook in figuur 3.6 zijn de recessieperiodes aangeduid met een grijze schaduw.

3.4. Berekenen van een algemeen risico voor de steekproef

Nu de steekproef toegelicht is, kunnen we van start gaan met het risico van de steekproef in kaart te brengen. Alvorens dit te doen, wordt in dit hoofdstuk uitgelegd hoe deze studie tot een risicomaatstaf komt. Het doel is een maatstaf te creëren die rekening houdt met zowel het individuele marktrisico als het systemisch belang van de instellingen. Het individuele marktrisico zal zo goed als mogelijk in kaart gebracht worden door middel van de return-VaR. Het systemisch aspect tracht vervolgens benaderd te worden aan de hand van de correlatie van een instelling met de Euro Stoxx 50 index. Om een maatstaf te realiseren die zowel rekening houdt met het individueel marktrisico als met het systemisch belang van de instellingen, zal er gebruik gemaakt worden van een gewogen gemiddelde. De uiteindelijke maatstaf zal in deze studie de gewogen gemiddelde return-VaR genoemd worden. De gewogen gemiddelde return-VaR zal bestaan uit een gewogen gemiddelde van de individuele VaR's met als gewichten de correlaties van de instellingen met de Euro Stoxx 50 index. Om hiertoe te komen zal in eerste instantie de individuele return-VaR van elke instelling doorheen de tijd berekend worden. Vervolgens zal de correlatiematrix van de desbetreffende instellingen met de Euro Stoxx 50 opgesteld worden. Als laatste wordt gebruik gemaakt van een gewogen gemiddelde van de individuele return-VaR's met hun correlatie om tot de gewogen gemiddelde return-VaR te komen. In wat volgt wordt deze maatstaf opgebouwd.

3.4.1. Value-at-Risk

Als eerste dient de Value-at-Risk van elke instelling afzonderlijk berekend te worden voor de tijdsperiode vanaf 1999 tot en met 2021. Om de uitkomsten in percentages weer te geven, wat het eenvoudiger maakt gegevens te vergelijken, wordt de return-Value-at-Risk berekend. Deze paper zal de return-Value-at-Risk berekenen, gebruik makend van de delta normale benadering. Weergegeven in een formule ziet de return-Value-at-Risk volgens de delta normale benadering er als volgt uit (Sollis, 2012):

$$\text{Return VaR}_{t+1}^p = F^{-1}(p) * \sigma_{p,t+1} \quad (3.1)$$

De conditionele volatiliteit, welke noodzakelijk is voor de return-VaR te berekenen, zal geschat worden aan de hand van een GARCH (1,1) model. De return-Value-at-Risk zal weergegeven worden op het 95^e en 99^e procent betrouwbaarheidsniveau.

3.4.1.1. Belangrijke assumpties

Om tot de return-VaR te komen, wordt er gebruik gemaakt van enkele assumpties welke absoluut niet achterwege gelaten mogen worden. Ten eerste is het zo dat bij het berekenen van de return-VaR aan de hand van de delta normale aanpak, er verondersteld wordt dat de returns van de aandelenprijzen normaal verdeeld zijn. Vervolgens is het ook zo dat er verondersteld wordt dat de aandelenreturns een conditioneel gemiddelde van 0 hebben. Dit laatste is meestal het geval bij het berekenen van de return-VaR op korte termijn. Aangezien deze studie gebruik maakt van wekelijkse data, vormt deze assumptie voor deze paper geen probleem (Sollis, 2012):

3.4.1.2. Descriptieve analyse return-VaR

Een algemeen overzicht van de individuele return-VaR van elk van de instellingen, wordt weergegeven aan de hand van een descriptieve analyse. Deze analyse heeft betrekking op de gehele

tijdshorizon van dit onderzoek. Het overzicht kan worden teruggevonden voor de return-Value-at-Risk op het 95^e en 99^e procent betrouwbaarheidsinterval in respectievelijk tabel 3.3 en tabel 3.4. Het aantal observaties is verschillend naar gelang de data die beschikbaar zijn, zoals weergegeven in tabel 3.1. De gemiddelde return-VaR over de desbetreffende tijdsperiode kan een beeld geven van het individuele marktrisico van een bank. Op basis hiervan wordt gesteld dat Société Générale, ING, KBC en AXA bank tot de enigszins meer risicovollere banken behoren. Indien een groot aantal uitschieters aanwezig is in de steekproef, kan het nuttig zijn naar de mediaan te kijken. Zowel de standaardafwijking van het gemiddelde als de range, geeft een idee van de volatiliteit van het individuele marktrisico van een bepaalde instelling. Uit de steekproef blijkt dat KBC en ING over een volatieler individueel marktrisico beschikken dan de overige instellingen.

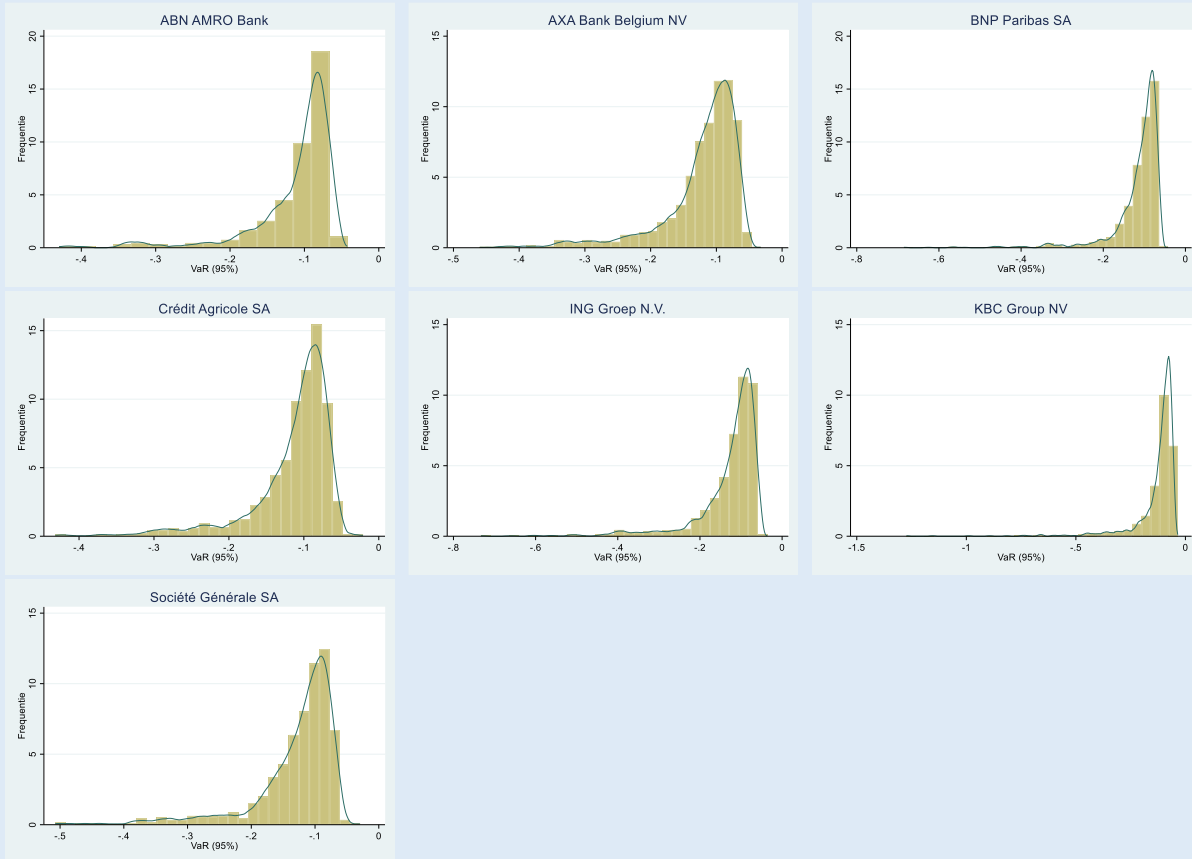
	Observaties	Gemiddelde	Mediaan	Standaardafwijking van gemiddelde	Minimum	Maximum	Range
ABN AMRO Bank N.V.	276	-0,1114889	-0,0925711	0,0578077	-0,4298332	-0,0423436	0,3874896
AXA Bank Belgium NV	1 157	-0,1234854	-0,1060295	0,0613114	-0,4599851	-0,0324848	0,4275003
BNP Paribas S.A.	1 157	-0,1147949	-0,0962554	0,0640801	-0,6852784	-0,0423525	0,6429259
Crédit Agricole S.A.	1 003	-0,1150327	-0,0980384	0,0555420	-0,4317587	-0,0210265	0,4107322
ING Groep N.V.	1 157	-0,1291061	-0,1040657	0,0802825	-0,7331844	-0,0359472	0,6972372
KBC Group NV	1 104	-0,1287508	-0,0961291	0,1103938	-1,2734621	-0,0349678	1,2384942
Société Générale S.A.	1 104	-0,1306729	-0,1095130	0,0680020	-0,5076253	-0,0293964	0,4782289

Tabel 3.3: descriptieve analyse return-VaR op 95% betrouwbaarheidsinterval

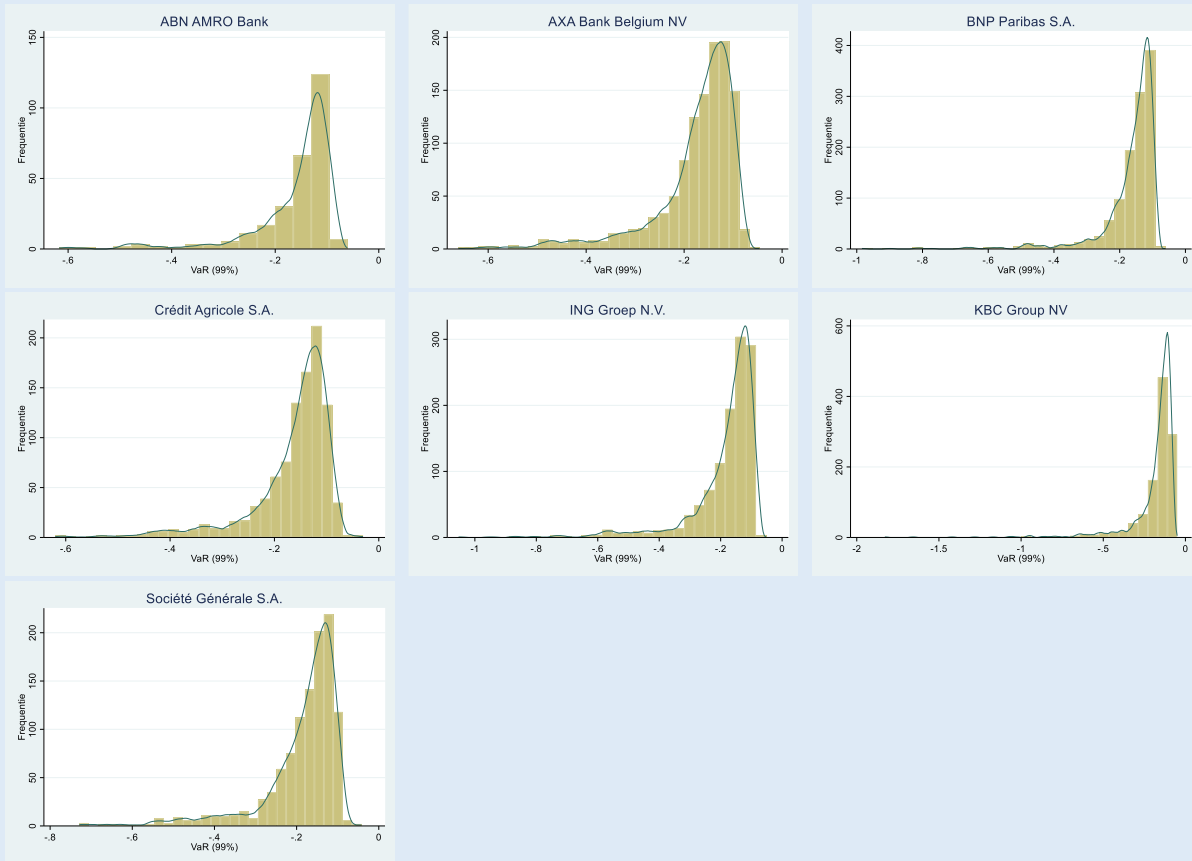
	Observaties	Gemiddelde	Mediaan	Standaardafwijking van gemiddelde	Minimum	Maximum	Range
ABN AMRO Bank N.V.	276	-0,1601238	-0,1329534	0,0830252	-0,6173398	-0,0608152	0,5565246
AXA Bank Belgium NV	1 157	-0,1773536	-0,1522828	0,0880573	-0,6606449	-0,0466557	0,6139892
BNP Paribas S.A.	1 157	-0,1648720	-0,1382450	0,0920339	-0,9842181	-0,0608280	0,9233901
Crédit Agricole S.A.	1 003	-0,1652136	-0,1408057	0,0797712	-0,6201052	-0,0301989	0,5899063
ING Groep N.V.	1 157	-0,1854262	-0,1494624	0,1153042	-1,0530222	-0,0516285	1,0013937
KBC Group NV	1 104	-0,1849160	-0,1380636	0,1585510	-1,8289857	-0,0502219	1,7787638
Société Générale S.A.	1 104	-0,1876764	-0,1572860	0,0976665	-0,7290672	-0,0422200	0,6868472

Tabel 3.4: descriptieve analyse return-VaR op 99% betrouwbaarheidsinterval

Distributiefuncties return-VaR (95%)

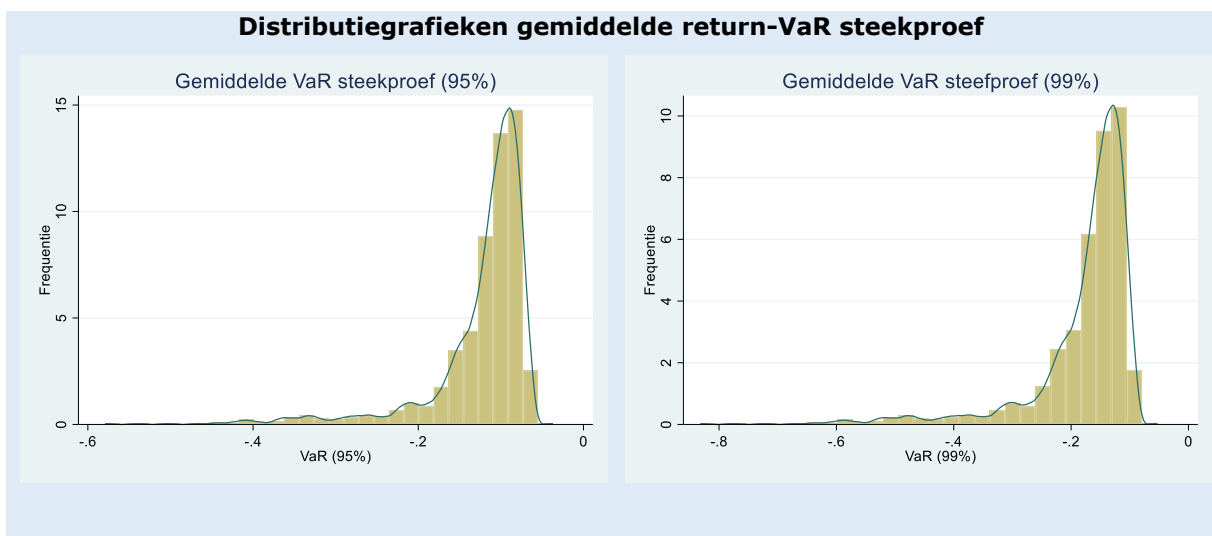


Distributiefuncties return-VaR (99%)



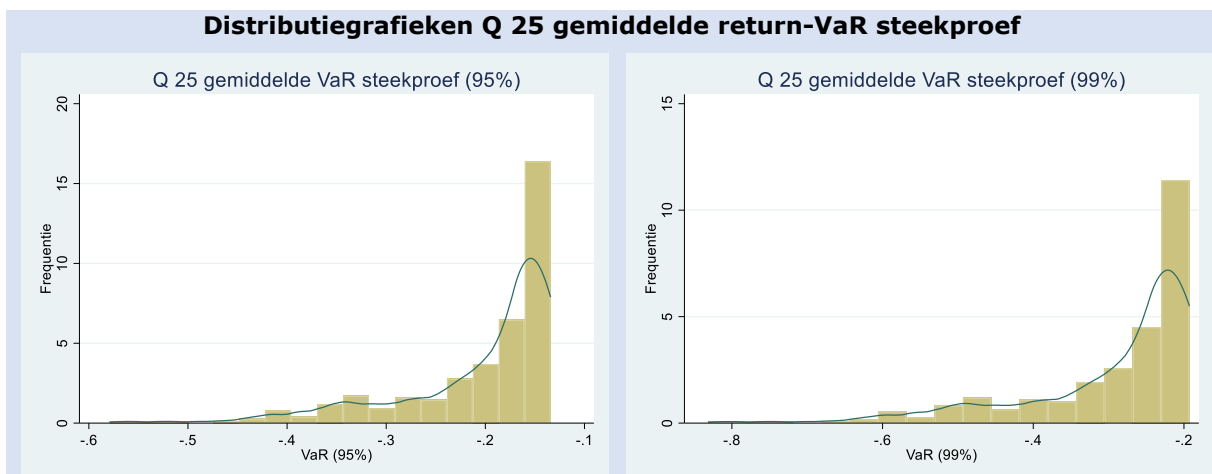
Figuur 3.7: Distributiefuncties

Figuur 3.7 geeft de distributiegrafieken van de return-Value-at-Risk op het 95^e en 99^e procent betrouwbaarheidsinterval weer voor elke instelling in de steekproef. Wat opvalt is dat elk van de grafieken een links-scheve verdeling volgt. De verdeling van de return-Value-at-Risk volgt dus geen normale verdeling. De waarden in de linkse staarten van de verdelingen, zijn vanzelfsprekend te wijten aan economische recessieperiodes. Naarmate een instelling meer risico heeft, komen de waarden meer in de linkerstaart te liggen. Het in zeer kleine mate aanwezig zijn van staarten aan de rechterkant in figuur 3.7, geeft dus weer dat het risico zich vaker in extreme negatieve situaties zal bevinden dan omgekeerd. Om een beeld te krijgen van de verdeling van de gehele steekproef, wordt er gekeken naar de distributie van de gemiddelde return-VaR van de steekproef. Deze staat voor het 95^e en 99^e procent betrouwbaarheidsinterval afgebeeld in figuur 3.8.



Figuur 3.8: Distributiegrafieken gemiddelde return-VaR steekproef

Ook hier weer is er sprake van een links-scheve verdeling. Om te kijken wat er zich precies afspeelt in die linkerstaarten, zal de verdeling gegeven worden van het 25^e procent kwantiel. De links-scheve verdeling geeft weer dat de negatieve waarden zich inderdaad niet zeer vaak voordoen, maar als ze zich voordoen weldegelijk zeer extreem kunnen zijn.



Figuur 3.9: Distributiegrafieken Q 25 gemiddelde return-VaR steekproef

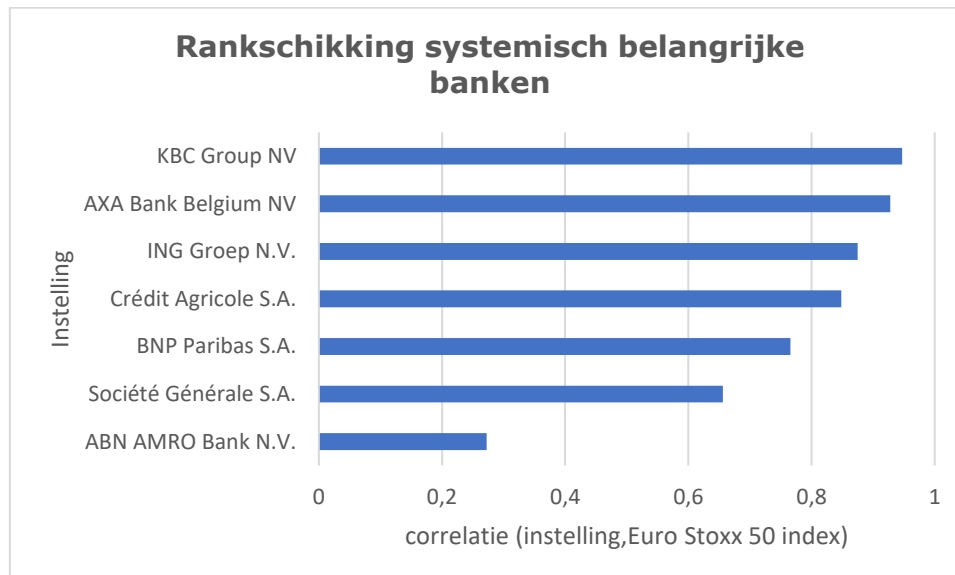
3.4.2. Systemisch belang aan de hand van correlatie

Om na te gaan in welke mate de banken een invloed hebben op het gehele systeem, is er gekozen om de correlatie van de banken met een aandelenindex te berekenen. Als aandelenindex is er in deze studie gebruik gemaakt van de Euro Stoxx 50 index. Dit omdat deze in de praktijk de meest gebruikte index is om een beeld te krijgen van de stand van zaken voor de Europese aandelenmarkt. Op Yahoo Finance waren er voor deze index wekelijkse aandelenkoersen beschikbaar vanaf 26 maart 2007. De correlaties van de individuele instellingen met de Euro Stoxx 50 index op basis van wekelijkse sluitingsprijzen, zijn terug te vinden in tabel 3.5. Deze correlaties zijn gebaseerd op de periode van 26 maart 2007 tot en met 1 maart 2021.

België		Frankrijk			Nederland	
CS	KBC	BNP	ACA	GLE	ABN	INGA
0,9279	0,9473	0,7655	0,8481	0,6559	0,2724	0,8747

Tabel 3.5: Correlaties instelling en Euro Stoxx 50 index

Betreffende de steekproef van deze paper kan afgeleid worden dat de beide Belgische banken in hoge mate gecorreleerd zijn met de aandelenindex, dit geldt ook voor ING en Crédit Agricole. Van een gemiddelde correlatie kan er gesproken worden bij BNP Paribas en Société Générale. ABN AMRO daarentegen is eerder laag gecorreleerd met de Euro Stoxx 50 index. In figuur 3.10 staan de instellingen van de steekproef gerangschikt van meest systemisch belangrijk naar minst systemisch belangrijk aan de hand van de correlatie zoals weergegeven in tabel 3.5.



Figuur 3.10: rangschikking systemisch belangrijke banken

De redenering die gehanteerd wordt om in deze paper het systemische belang van een instelling voor te stellen door middel van correlaties is de volgende: Indien een instelling hoog gecorreleerd is met het systeem, hier benaderd door de Euro Stoxx 50 index, zal deze instelling een hoge invloed hebben op het gehele systeem. Dit uit zich in het feit dat indien de aandelenprijs van de instelling stijgt, de hoge correlatie indiceert dat de gehele index zal stijgen. Echter, aangezien deze paper over

risico gaat, is het relevanter naar de neerwaartse trend te kijken. Dit wordt geïllustreerd aan de hand van volgend theoretisch voorbeeld. Stel een bank A, die perfect gecorreleerd is met het systeem. Dit systeem wordt in deze paper benaderd door de Euro Stoxx 50 index. Bank A neemt het risicobeheer niet zo serieus en vertoont als gevolg een hoog individueel marktrisico (VaR). Door het slecht gevoerde risicobeheer, zoals te weinig kapitaal, komt bank A in financiële moeilijkheden en zakt de aandelenprijs aanzienlijk. Aangezien bank A perfect gecorreleerd is met het systeem, zal de daling van de aandelenprijs van de bank gevolgen hebben voor het gehele systeem. Zo zal dus de prijs van de Euro Stoxx 50 index ook dalen. Als gevolg van slecht risicobeheer brengt bank A dus het gehele systeem in een dalende trend. Dit voorbeeld gaat echter uit van de assumptie dat indien het individueel marktrisico van een bank stijgt, de aandelenprijs van de bank zal dalen. Om na te gaan of deze assumptie standhoudt, wordt er gekeken naar de correlatie van de aandelenprijs van een instelling met de bijbehorende return-VaR op het 99 procent betrouwbaarheidsinterval. Voor elke instelling staat in tabel 3.6 de correlatie tussen de prijs van de instelling en de return-VaR van de instelling weergegeven.

België		Frankrijk			Nederland	
CS	KBC	BNP	ACA	GLE	ABN	INGA
-0,2927	-0,4284	-0,4058	-0,4256	-0,3455	-0,6647	-0,3850

Tabel 3.6: Correlatie tussen aandelenprijs instelling en return-VaR op 99% van dezelfde instelling

Er kan besloten worden dat voor elke instelling de correlatie tussen de aandelenprijs en de return-VaR negatief is. De assumptie dat indien het individueel marktrisico stijgt de aandelenprijs daalt, is dus verantwoord. Geconcludeerd kan worden dat indien een bank in de problemen komt, en deze bank hoog gecorreleerd is met het systeem, deze bank als gevolg van de problemen het systeem meeneemt in zijn neerwaartse trend. Dit is waarom deze paper de correlatie tussen de aandelenprijs van de banken en de prijs van de Euro Stoxx 50 index opneemt om het systemisch belang van een bank in kaart te brengen. Het is dan logisch dat hoe hoger deze correlatie is, hoe systemisch belangrijker de bank is.

3.4.3. Van Value-at-Risk en correlatie naar een algemene risicomaatstaf voor de steekproef

Om een algemene risicomaatstaf voor de steekproef van deze paper te berekenen, zou simpelweg de gemiddelde VaR op elk tijdstip genomen kunnen worden. Echter houdt deze maatstaf geen rekening met het systemisch belang van de banken. Uit de literatuurstudie blijkt meermaals dat door het individueel risico van een bank in te perken, ook het systemisch risico beter beheerst kan worden. Het bleken ook vaak instellingen met een hoog individueel risico te zijn die meer bijdroegen aan het systemisch risico. Daarom tracht deze paper het individueel marktrisico (VaR) van banken met een hoger systemisch belang zwaarder te laten doorwegen in de algemene risicomaatstaf. Deze maatstaf zal benaderd worden door middel van een gewogen gemiddelde van het individuele marktrisico, met als gewichten de correlatie van de instelling met de Euro Stoxx 50 index. Deze methodiek zal geïllustreerd worden aan de hand van een kort voorbeeld. In dit voorbeeld stellen we drie individuele instellingen met elk een return-Value-at-Risk van $VaR(a)$, $VaR(b)$ en $VaR(c)$. Stel $corr(a)$, $corr(b)$ en

corr(c) de correlaties van elk van de instellingen met de aandelenindex Euro Stoxx 50. De gewogen gemiddelde return-VaR wordt dan bekomen aan de hand van volgende formule:

$$\text{Gewogen gemiddelde return VaR} = \frac{\text{VaR}(a) * \text{corr}(a) + \text{VaR}(b) * \text{corr}(b) + \text{VaR}(c) * \text{corr}(c)}{\text{corr}(a) + \text{corr}(b) + \text{corr}(c)} \quad (3.2)$$

Er zijn verscheidene redenen waarom deze paper bovenstaande methode hanteert om tot een maatstaf voor het algemene risico van de steekproef te komen, welke zowel rekening houdt met het individuele marktrisico als met het systemisch belang van de instellingen. Allereerst is het zo dat wegens een beperkte mate aan tijd en kennis voor deze thesis, het niet mogelijk is om uitgebreide methodes toe te passen. Zo is het bijvoorbeeld zeer tijdrovend om van elke instelling apart het systemisch risico te gaan meten, bijvoorbeeld met behulp van de delta CoVaR. Aangezien er in deze paper getracht wordt één algemene maatstaf weer te geven, zou het tevens niet eenvoudig zijn het individuele systemische risico van elke instelling achteraf apart tot één maatgetal te brengen. Zoals reeds eerder aangehaald in de literatuurstudie, is er geen eenduidige eenvoudige methode die perfect het systemisch risico in kaart brengt. Idealiter zou dus zijn meerdere, reeds in de literatuur gekende methodes toe te passen om zo tot een zo realistisch mogelijke weergave van het systemisch risico te komen. Aangezien dit gezien de voorziene tijd voor deze paper niet haalbaar is en er nog een grijze zone bestaat in de literatuur omtrent het meten van systemisch risico, opteert deze paper om via een nieuwe invalshoek het risico toch zo goed als mogelijk in kaart te brengen.

3.5. Gewogen gemiddelde return-VaR doorheen de tijd

Zoals beschreven in bovenstaand deel, zal de gewogen gemiddelde return-VaR doorheen de tijd in kaart gebracht worden. De return-Value-at-Risk gebruikt in deze methode, zal berekend worden op het 95^e en 99^e procent betrouwbaarheidsinterval. Daarna zal een algemeen beeld worden geschetst van de uitkomst van de gewogen gemiddelde return-VaR. Hierna zal er gekeken worden naar de gewogen gemiddelde return-VaR in combinatie met de recessieperiodes en reguleringen.

3.5.1. Hoe betrouwbaar zijn betrouwbaarheidsintervallen?

Aangezien deze studie de return-Value-at-Risk weergeeft op het 95^e en 99^e procent betrouwbaarheidsinterval, is het nuttig om te gaan kijken hoe betrouwbaar deze betrouwbaarheidsintervallen nu daadwerkelijk zijn. De algemene definitie van een betrouwbaarheidsinterval is alom bekend. Op 95 procent betrouwbaarheid zou het zo moeten zijn dat in 5 procent van de waarnemingen er een afwijking is. Dus stel dat de wekelijkse return-Value-at-Risk op 95 procent betrouwbaarheid gelijk is aan 20 procent, dan wil dit zeggen dat op 100 weken, het vijfmaal mag gebeuren dat er een verlies is dat meer bedraagt dan 20 procent van de marktwaarde van de onderneming. Op het 99^e procent betrouwbaarheidsinterval mag deze gebeurtenis zich slechts eenmaal op 100 keer voordoen. Volgens deze redenering is het 99^e procent betrouwbaarheidsinterval dus betrouwbaarder dan het 95^e procent betrouwbaarheidsinterval, maar is dit ook echt wel zo? Het antwoord op deze vraag zal afhangen van het aantal waarnemingen en zal verder uiteengezet worden in wat volgt (Duchateau, 2021).

Bij een enkelzijdig betrouwbaarheidsinterval van 95 procent, is volgens de standaardnormaalverdeling de kritische waarde gelijk aan 1,645. Laten we deze kritische waarde "q" noemen en het betrouwbaarheidsinterval "c". Echter moet duidelijk gesteld worden dat deze waarde berekend is met een *sampling error*. Dit wordt geïllustreerd door de 95 procent betrouwbaarheidsintervallen te berekenen voor het 95^e en 99^e procent betrouwbaarheidslevel bij een bepaald aantal waarnemingen (T). $f(q)$ staat voor de dichtheid van de kansverdeling op de asymptotische standaardafwijking van \hat{q} . En deze asymptotische standaardafwijking kan bekomen worden door de volgende formule (Duchateau, 2021):

$$\text{standaardafwijking } (\hat{q}) = \sqrt{\frac{c(1-c)}{T * f(q)^2}} \quad (3.3)$$

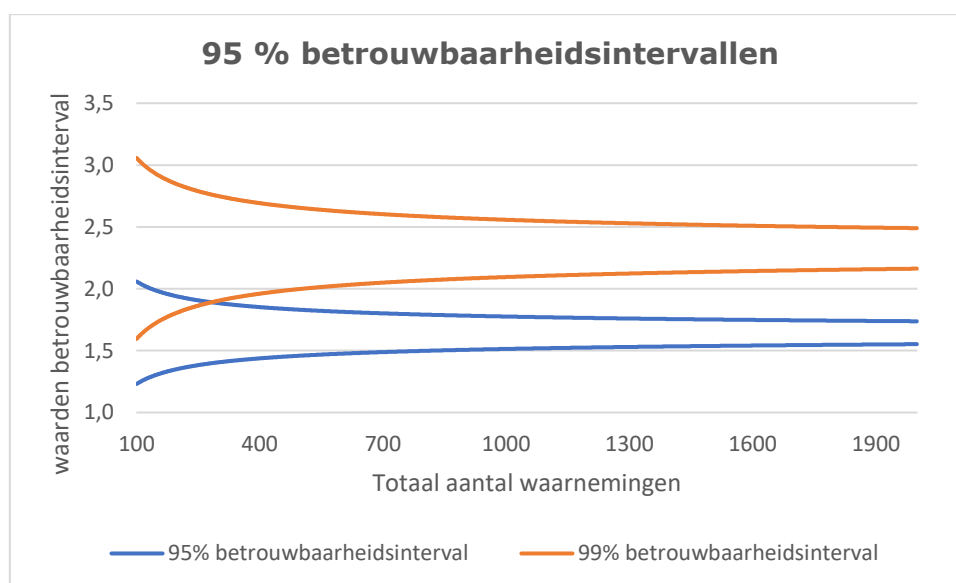
Aan de hand van de formule voor een betrouwbaarheidsinterval, kan er dan een betrouwbaarheidsinterval opgesteld worden voor de kritische waarde q:

$$\text{Betrouwbaarheidsinterval} = q \pm ci * se(q) \quad (3.4)$$

c	1-c	T	q	f(q)	se(q)	ci	Betrouwbaarheidsinterval	Range
0,95	0,05	100	1,645	0,103	0,211	1,960	[1,231;2,059]	0,828
0,95	0,05	276	1,645	0,103	0,127	1,960	[1,396;1,894]	0,498
0,95	0,05	1100	1,645	0,103	0,064	1,960	[1,520;1,770]	0,250
0,99	0,01	100	2,326	0,027	0,373	1,960	[1,595;3,058]	1,463
0,99	0,01	276	2,326	0,027	0,225	1,960	[1,886;2,767]	0,881
0,99	0,01	1100	2,326	0,027	0,113	1,960	[2,106;2,547]	0,441

Tabel 3.7: betrouwbaarheidsinterval

De interpretatie gaat als volgt: "De kritische waarde die verondersteld wordt 1,645 te zijn bij een 95 procent betrouwbaarheidsniveau en 100 waarnemingen, zal in realiteit eigenlijk een waarde aannemen tussen 1,231 en 2,059. In tabel 3.7 vallen twee dingen op. Ten eerste is het zo dat de range daalt naarmate er meer waarnemingen zijn. Ten tweede valt af te leiden dat de range, ceteris paribus het aantal waarnemingen, toeneemt naarmate het betrouwbaarheidsniveau stijgt. Om deze twee conclusies visueel te maken, worden ze weergegeven in figuur 3.11.

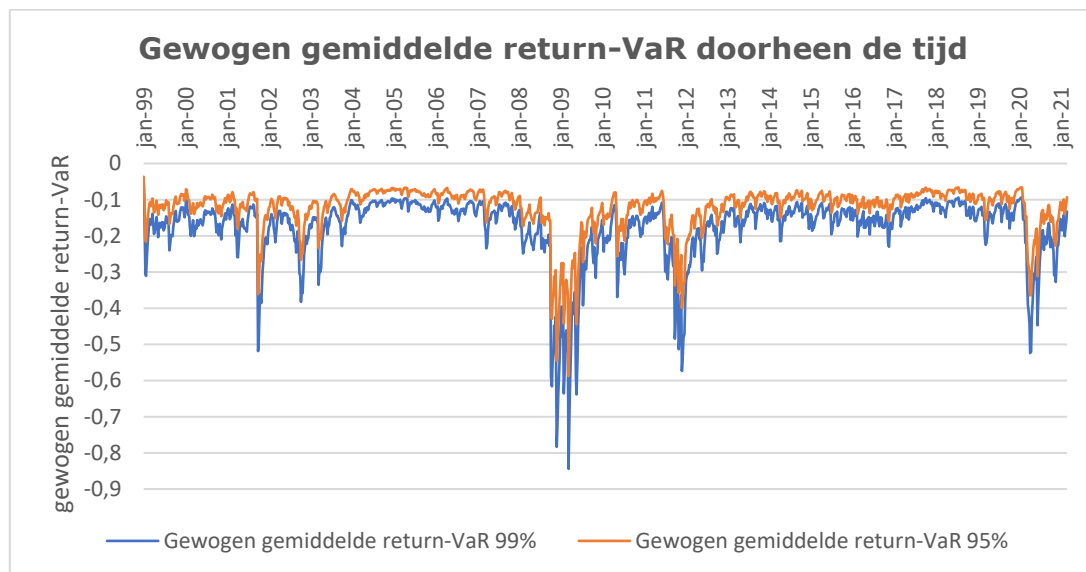


Figuur 3.11: 95% betrouwbaarheidsintervallen

Zo wordt duidelijk dat het aantal waarnemingen van groot belang is om de betrouwbaarheid van het betrouwbaarheidsinterval te verzekeren. Op bijvoorbeeld 100 waarnemingen is men niet zeker of men nu op het 95^e of 99^e procentbetrouwbaarheidsinterval aan het werken is, dit omdat deze hier elkaar overlappen. Aangezien het aantal observaties, zoals weergegeven in tabel 3.3/4, van de beursgenoteerde bedrijven uit de Benelux en Frankrijk op één instelling na steeds boven de 1000 ligt, is dit probleem bij de meeste instellingen in de steekproef niet van toepassing. Voor ABN AMRO is het zo dat er slechts 276 observaties zijn en het probleem hier dus wel meer invloed zal hebben. De marges op 95 en 99 procent overlappen elkaar namelijk voor 276 observaties. Indien men de

(return-) VaR voor ABN AMRO zou gaan vergelijken op het 95^e en 99^e procent betrouwbaarheidsniveau, moet men dit zeker in het achterhoofd houden. Omdat deze paper een gewogen gemiddelde return-VaR gaat berekenen en de meeste instellingen wel over genoeg waarnemingen beschikken, mag er afstand genomen worden van dit probleem. Wel moet in het achterhoofd gehouden worden dat indien de gewogen gemiddelde return-VaR op het 95^e of 99^e procent betrouwbaarheidsniveau wordt weergegeven, er dus telkens een marge zit op de betrouwbaarheid van elk van beide niveaus.

3.5.2 Gewogen gemiddelde return-VaR: algemene kijk

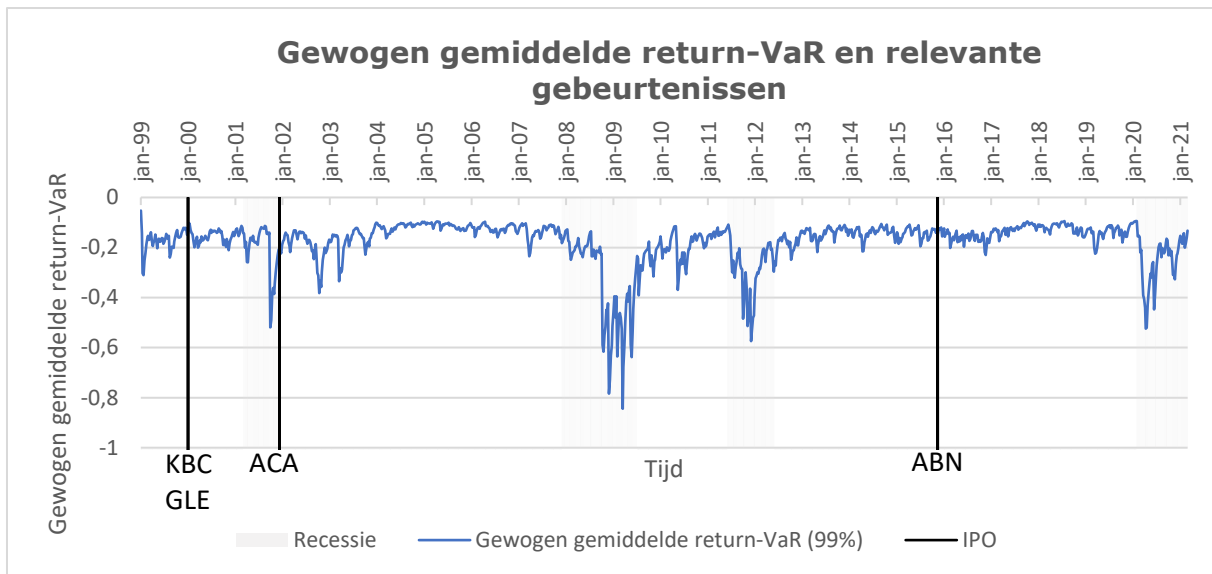


Figuur 3.12: Gewogen gemiddelde return-VaR doorheen de tijd

Over de gehele tijdshorizon bedraagt de gewogen gemiddelde return-VaR op het 95^e en 99^e procent betrouwbaarheidsinterval gemiddeld $-0,1237$ en $-0,1776$. Het is zo dat de gewogen gemiddelde return-VaR tijdens een recessieperiode waarschijnlijk hoger zal liggen dan dit gemiddelde en andersom. Om die reden zal deze studie de gewogen gemiddelde return-VaR gedetailleerder gaan bekijken voor zowel elke recessieperiode, als elk van de tussenperiodes.

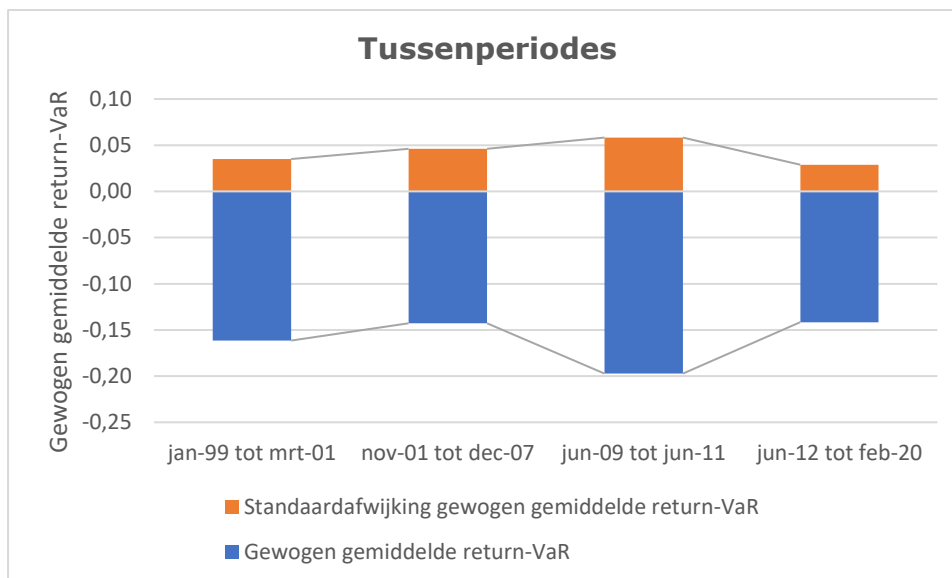
3.5.3. Gewogen gemiddelde return-VaR doorheen de tijd en recessieperiodes

Omdat de gewogen gemiddelde return-VaR op het 95^e en 99^e procent betrouwbaarheidsinterval eenzelfde beeld schetsen, zal er in dit deel gewerkt worden met het 99^e procent betrouwbaarheidsinterval. Dit omdat dit een strengere weergave is, die de recessieperiodes net iets meer tot uiting zal brengen. Op figuur 3.13 is duidelijk te zien dat de gewogen gemiddelde return-VaR aanzienlijk toeneemt in tijden van recessies. Dit is zowel merkbaar tijdens de internetzeepbel, de financiële crisis, de eurocrisis en de coronacrisis. Zo is ook al meteen de eerste hypothese uit deel 3.2 bevestigd. In elk van de tussenperiodes daalt het risico en lijkt het meer constant te zijn. Een goed beeld van de evolutie en de volatiliteit van de gewogen gemiddelde return-VaR zal worden verkregen door te kijken naar het gemiddelde en de standaardafwijking ervan gedurende elke periode.



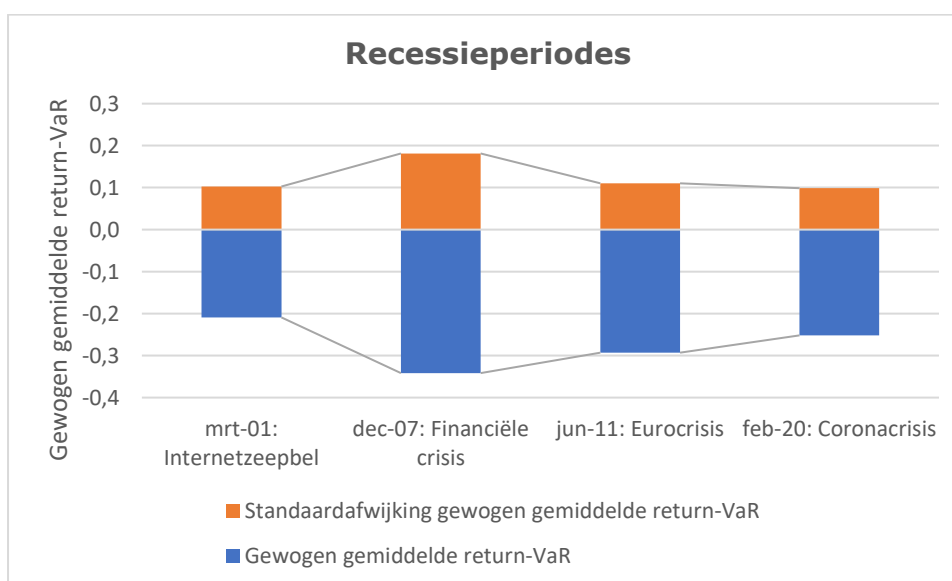
Figuur 3.13: Gewogen gemiddelde return-VaR en relevante gebeurtenissen

Allereerst wordt er een blik geworpen op de tussenperiodes. De gewogen gemiddelde return-VaR voor de tussenperiodes bedraagt gemiddeld $-0,1608$. Figuur 3.14 geeft de gewogen gemiddelde return-VaR weer aan de hand van een blauwe staaf en de standaardafwijking ervan aan de hand van een oranje staaf. In het gemiddeld risico is er geen trend af te lezen voor de tussenperiodes. Het is echter opvallend dat in de laatste periode, in de aanloop naar de coronacrisis, het gemiddeld risico zich op het laagste punt bevond. Niet enkel het gemiddelde risico doorheen deze periode bevond zich op een minimum, maar ook de standaardafwijking gedurende deze periode was lager dan ooit. Dat zowel het risico als de volatiliteit ervan laag was, wijst erop dat het 'weinig' risico dat er was ook weldegelijk goed onder controle gehouden werd. Voor deze periode van juni 2012 tot februari 2020 bedroegen de gewogen gemiddelde return-VaR en de standaardafwijking ervan respectievelijk $-0,1416$ en $0,0289$. Ter vergelijking: voor de financiële crisis (november 2001 tot december 2007) was dit $-0,1429$ en $0,0462$. Of dit mogelijks kan verklaard worden door reguleringen wordt later nog onderzocht in deze studie.



Figuur 3.14: Gewogen gemiddelde return-VaR tijdens tussenperiodes

De hoeveelheid aan risico en de controle ervan is zeker van belang gedurende de tussenperiodes, maar om economische schade te beperken is het misschien zelfs nog belangrijker gedurende de recessieperiodes. De gewogen gemiddelde return-VaR tijdens een recessie bedraagt gemiddeld -0,2738. Niet enkel het risico, maar ook de controle hierop speelt een belangrijke rol. De controle op het risico wordt weergegeven aan de hand van de volatiliteit van het risico. Figuur 3.15 geeft weer dat sinds de financiële crisis de gewogen gemiddelde return-VaR tijdens een recessieperiode een dalende trend vertoont. Deze dalende trend kan mogelijk verklaard worden door betere reguleringen betreffende het risico in de bankensector. Of dit ook daadwerkelijk zo is, wordt later in deze studie nagegaan. Een ander opvallend feit is dat de volatiliteit van de gewogen gemiddelde VaR afneemt vanaf de financiële crisis. Het is dus goed nieuws dat het risico bij elke volgende crisis steeds beter gecontroleerd kon worden.

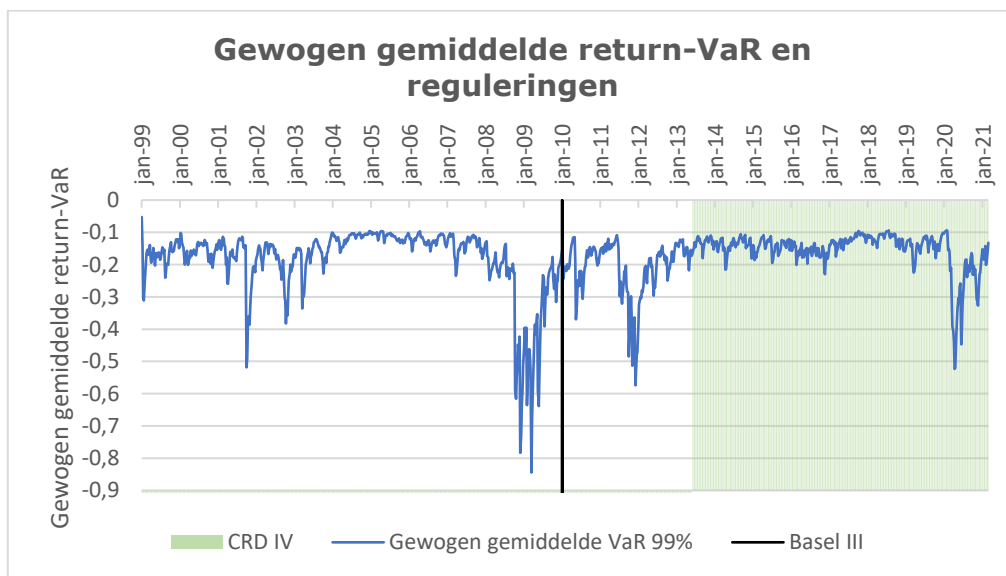


Figuur 3.15: Gewogen gemiddelde return-VaR tijdens recessieperiodes

De volledige resultaten van de gewogen gemiddelde return-VaR en de standaardafwijking ervan gedurende elke periode, zijn terug te vinden in Bijlage 4.

3.5.4. Gewogen gemiddelde return-VaR doorheen de tijd en reguleringen

Uit voorgaand deel konden er twee conclusies getrokken worden. Ten eerste vertonen zowel het risico als de volatiliteit ervan tijdens een recessieperiode sinds de financiële crisis een dalende tendens. Ten tweede bleek dat het risico in geen enkele tussenperiode zo goed onder controle was als in aanloop naar de coronacrisis. Kunnen het lagere risiconiveau en de betere controle ervan sinds de financiële crisis te wijten zijn aan regulering? Om dat na te gaan, zal deze studie de belangrijkste reguleringen na de financiële crisis in kaart brengen samen met het risico. Het resultaat hiervan is te vinden in figuur 3.16.



Figuur 3.16: Gewogen gemiddelde return-VaR en reguleringen

In 2010 werd Basel III overeengekomen en vervolgens werd in juni 2013 CRD IV "geadopteerd". CRD IV is de Europese variant van Basel III, die de implementatie van Basel III in de Europese regelgeving mogelijk maakt (Santarossa & Lajkep, 2017). Het spreekt voor zich dat deze dus van belang zal zijn voor de steekproef van de Benelux en Frankrijk. Voor de financiële crisis leek het risico niet echt onder controle te zijn, de volatiliteit ervan en het risico zelf gingen namelijk in stijgende lijn. Dit valt mogelijks te verklaren door het feit dat de eerdere regelgeving vooral een microprudentiële focus had, zoals beschreven in punt 2.4.1. van de literatuurstudie. Na de financiële crisis neemt het risico wel af en vooral de lage mate aan volatiliteit in de periode van juni 2012 tot februari 2020 is opmerkelijk (zie figuur 3.14). Het is dan ook geen toeval dat net in deze periode de Europese variant van Basel III geïmplementeerd werd in Europa. Het is waarschijnlijk zo dat de CRD IV-regelgeving en de daaropvolgende hervormingen om deze te verbeteren gedurende deze periode hun dienst bewijzen. In het algemeen kan er aangenomen worden dat door de financiële crisis het systemisch risico veel meer in de belangstelling kwam te staan en serieuzer werd genomen. Denk zo maar aan Basel III, de opstart van het Europees Comité voor Systeemrisico's en het Gemeenschappelijk Toezichtsmechanisme, die allen tot doel hadden in te spelen op dit type risico. Dit verklaart dus waarschijnlijk de opmerkelijke duik in de hoeveelheid risico na de eurocrisis en

voornamelijk de daling in volatiliteit van dit risico. Dit wijst er immers stellig op dat het risico sinds de eurocrisis veel beter onder controle is.

3.5.5. Causaliteit tussen gewogen gemiddelde return-VaR, recessieperiodes en reguleringen.

Het blijkt dus dat recessieperiodes een negatieve invloed hebben op het risico, terwijl de reguleringen het risico positief beïnvloeden. Om dit gegeven te bevestigen, zal een functie opgesteld worden voor het risico, dat in deze paper wordt weergegeven door de gewogen gemiddelde return-VaR op het 99^e procent betrouwbaarheidsinterval. De functie zal er als volgt uitzien:

$$\begin{aligned} \text{Gewogen gemiddelde return VaR} = f(\text{Constate,} & \quad (3.5) \\ \text{InternetCrisDummy, FinCrisDummy, EuroCrisDummy, CoronaCrisDummy,} & \\ \text{CRDIVDummy, Trend}) & \end{aligned}$$

De dummies van de crisisjaren zijn steeds 1 indien de crisis zich voordoet en 0 wanneer er geen crisis is. De CRDIVDummy is gelijk aan 1 vanaf het moment dat de CRD IV-regulering toegepast werd in Europa. Bij het uitvoeren van de regressie blijkt de trend niet significant te zijn met een p-waarde van 0,101 en wordt deze dus niet opgenomen in de regressie. De R² van de regressie bedraagt 0,4074. 40,74 procent van de variantie in risico wordt dus verklaard door de variabelen opgenomen in de regressie. Een gedetailleerder overzicht van de regressie is terug te vinden in tabel 3.8. De regressie ziet er dan als volgt uit:

$$\begin{aligned} \text{Gewogen gemiddelde return VaR} & \quad (3.6) \\ = -0,1585888 - 0,0503978 \text{ InternetCrisDummy} & \\ - 0,1830921 \text{ FinCrisDummy} - 0,1341923 \text{ EuroCrisDummy} & \\ - 0,1149216 \text{ CoronaCrisDummy} + 0,0215874 \text{ CRDIVDummy} & \end{aligned}$$

Aangezien in deze studie de gewogen gemiddelde return-VaR als een negatief getal wordt voorgesteld, kan er wat verwarring ontstaan bij de interpretatie van de regressie. Daarom worden beide leden van de equatie vermenigvuldigd met -1 om tot de volgende regressie te komen:

$$\begin{aligned} \text{Gewogen gemiddelde return VaR} & \quad (3.7) \\ = +0,1585888 + 0,0503978 \text{ InternetCrisDummy} & \\ + 0,1830921 \text{ FinCrisDummy} + 0,1341923 \text{ EuroCrisDummy} & \\ + 0,1149216 \text{ CoronaCrisDummy} - 0,0215874 \text{ CRDIVDummy} & \end{aligned}$$

Gewogen gemiddelde return-VaR	Coëfficiënt	Standaardafwijking	t	P> t	[95% BI]
InternetCrisDummy	-0,0503978	0,0118499	-4,25	0,000	[-0,0736475;-0,027148]
FinCrisDummy	-0,1830921	0,0084075	-21,78	0,000	[-0,1995877;-0,1665964]
EuroCrisDummy	-0,1341923	0,0103698	-12,94	0,000	[-0,1545382;-0,1138465]
CoronaCrisDummy	-0,1149216	0,0102345	-11,23	0,000	[-0,135002;-0,0948412]
CRDIVDummy	0,0215874	0,0048598	4,44	0,000	[0,0120524;0,0311225]
Constante	-0,1585888	0,0029792	-53,23	0,000	[-0,1644341;-0,1527435]
R ² = 0,4074					

Tabel 3.8: regressie gewogen gemiddelde return-VaR

Indien er zich een crisis voordoet, stijgt het risico. Dit wordt weergegeven door de positieve coëfficiënten van de crisisdummies. Wanneer de CRD IV-regelgeving actief is, daalt het risico. De implementatie van CRD IV zorgt voor een afname in de gewogen gemiddelde return-VaR van 2,16 procent. Deze regressie bewijst dus dat de reguleringen gebaseerd op Basel III weldegelijk een positieve invloed hebben op het risico. Geconcludeerd kan dus worden dat de CRD IV-reguleringen zorgen voor een afname in risico. Zo is ook de tweede hypothese bevestigd, welke gesteld werd in deel 3.1.

4. Conclusie

In dit onderzoek werd gepoogd antwoord te krijgen op de vraag of de hervormingen in de regelgeving in staat waren om het systeemrisico te beperken in bepaalde Europese landen. Daartoe werd de volgende centrale onderzoeksvraag opgesteld: *"Wat is de impact van de reguleringen als gevolg van de financiële crisis op het systemisch risico betreffende de banksector van de Benelux en Frankrijk?"*

Hiervoor werden eerst verscheidene deelvragen ontworpen en uitgewerkt in de literatuurstudie, die dan uiteindelijk zouden leiden tot een antwoord op de centrale onderzoeksvraag in het empirisch deel. Vooreerst werd nagegaan wat het systemisch risico is en hoe het wordt gemeten. Het systemisch risico houdt zich omwille van de kwetsbaarheid van het financiële systeem voornamelijk daar schuil en kan door een grote mate aan verwevenheid snel overslaan van de ene naar andere financiële instelling om zo mogelijks de hele economie te treffen. Er zijn verschillende meetmethodes voorhanden die het systemisch risico trachten te meten, waaronder de delta CoVaR en de MES, maar geen enkele maatstaf meet alle componenten ervan. Vervolgens werd in deelvraag twee nagegaan welke hervorming in de regelgeving werd geïmplementeerd om het systemisch risico te beperken, waarbij de focus lag op een weergave van veranderingen vanaf de financiële crisis in 2008. Door deze crisis werd het immers duidelijk dat een microprudentieel beleid in de financiële sector, zonder aanwezigheid van een toezichthoudende mondiale instantie, een individualistische visie creëerde met zeer beperkte aandacht voor de verwevenheid in de sector. Daartoe werd een vernieuwd Baselakkoord, Basel III, ontworpen. Dit vernieuwd kader had meer aandacht voor een macroprudentieel beleid, waarbij ook het toezicht en de transparantie verbeterd werden in de financiële sector. Basel III werd vertaald naar Europese regelgeving als het CRD IV-pakket. In deelvraag drie werd tenslotte kort een beeld geschetst van de Europese banksector, waarbij de focus lag op de banksector van de Benelux en Frankrijk.

Via bovenstaande deelvragen werd er voldoende informatie vergaard om het empirisch deel aan te vatten. In het empirisch deel werd gebruik gemaakt van twee hypothesen die werden toegepast op de banksector van de Benelux en Frankrijk. De eerste hypothese stelde dat gedurende de crisisperiodes de gewogen gemiddelde return-VaR hoger zou liggen. Dit bleek ook uit de resultaten, waarbij er in tussenliggende periodes een daling van het risico naar een meer constant niveau plaatsvond. Hypothese twee stelde vervolgens dat de invoering van de CRD IV-regelgeving de gewogen gemiddelde return-VaR zou doen dalen. Met een regressie werd ook deze stelling bevestigd. Zodra de CRD IV-regelgeving geïmplementeerd werd, daalde de gecreëerde maatstaf. De laatste conclusie biedt dan ook meteen een antwoord op de centrale onderzoeksvraag. Hoewel de gewogen gemiddelde return-VaR geen systemisch risico meet, geeft deze wel duidelijk aan dat er een daling optreedt in de maatstaf die rekening houdt met het systemisch belang van de instellingen. Dit stemt overeen met de bevindingen uit de literatuurstudie, die aangaven dat de hervormingen in de regelgeving na de financiële crisis erop gericht waren het systemisch risico te doen dalen.

4.1. Beperkingen van dit onderzoek

Omwille van de beperking in tijd van dit onderzoek, werden er slechts zeven beursgenoteerde banken opgenomen in de steekproef, waaronder twee van België, twee van Nederland en drie van Frankrijk. We kunnen hier dus nog niet uit besluiten dat het onderzoek algeheel geldend is voor elk land van de Europese Unie. De data van deze banken werden verkregen op de website van Yahoo Finance voor een periode van 1998 tot en met 2021. Belangrijk hierbij te vermelden is dat er voor sommige banken pas data beschikbaar waren twee weken nadat zij beursgenoteerd waren. Daarenboven kunnen er nog geen algemene conclusies worden genomen over het risico tijdens de coronacrisis, zoals dit wel gebeurde voor andere crises. De coronacrisis was op het moment van het onderzoek immers nog niet achter de rug en de effecten ervan nog niet volledig geïnventariseerd.

Als startdatum voor de implementatie van het CRD IV-pakket werd 2013 genomen. Echter dient rekening gehouden te worden met het feit dat verschillende reguleringen gefaseerd werden ingevoerd en op diverse tijdstippen voor de verschillende Europese landen. Het is voorbij het doel van deze studie om de evolutie van het systemisch risico te onderzoeken voor elk land of elke bank afzonderlijk wegens het gebrek aan tijd.

Daarenboven was er een beperking in kennis bij het uitvoeren van het onderzoek. Het systemisch risico is een begrip dat voor verscheidene ervaren onderzoekers nog steeds een uitdaging is, daar er geen eenduidige methode is voor het meten ervan. Wij hebben daarom geen gekende maatstaf als de CoVaR genomen, maar een maatstaf die het individuele risico meet en daarbij rekening houdt met het systemisch belang. Het zou dus te voorbarig zijn te spreken van een daling in het systemisch risico als gevolg van de reguleringen, want het systemisch risico is onderhevig aan *contagion* en wordt dus niet door het individuele risico gemeten. Er kan enkel besloten worden dat de regulering de gewogen gemiddelde return-VaR doet afnemen. Tevens is het zo dat bij het meten van het individueel risico, door middel van de VaR, wordt verondersteld dat de returns een normale verdeling volgen. Mogelijks houdt deze verdeling in de realiteit geen stand, wat voor onnauwkeurigheden in de meting kan zorgen.

4.2. Aanbevelingen voor verder onderzoek

In deze studie hebben wij getracht het systeemrisico vanuit een nieuwe invalshoek te benaderen. Wij bevelen echter aan deze studie te herhalen met andere, meer algemeen aanvaarde methoden om het systemisch risico te meten. Enerzijds kan er dan geverifieerd worden of de gewogen gemiddelde return-VaR een benadering is voor het systemisch risico en anderzijds kan nagegaan worden of de bekomen resultaten significant afwijken van de in de masterproef gebruikte methode. Er werd in deze studie een beknopte regressie uitgevoerd om de samenhang van enkele variabelen te analyseren. Om een beter inzicht te krijgen in de mate waarin afzonderlijke maatregelen een invloed hebben op het risico, raden wij aan een diepgaandere analyse uit te voeren. Zo kan er bijvoorbeeld gekeken worden wat het effect is van een dalend schuldniveau of hogere minimumkapitaalvereisten op het risico.

De zeven banken die werden opgenomen in de steekproef waren uitsluitend beursgenoteerde banken van de Benelux en Frankrijk. Het zou interessant zijn om ook niet-beursgenoteerde banken op te nemen, aangezien we via deze studie nog geen inzicht hebben in hun aandeel in het systeemrisico. Bovendien zouden we naast banken ook verzekeringsmaatschappijen en beleggingsondernemingen in de steekproef kunnen opnemen, om zo een beter beeld te krijgen van het systeemrisico in de gehele financiële sector. De steekproef kan daarnaast ook uitgebreid worden tot een die representatief is voor heel Europa door banken uit alle Europese landen op te nemen. De verwevenheid in de financiële sector kan dan duidelijker in kaart worden gebracht, wat mogelijk tot andere resultaten zou kunnen leiden. Interessant zou zijn om een soortgelijk onderzoek uit te voeren in de Verenigde Staten, aangezien daar niet het CRD IV-pakket, maar Basel III werd geïmplementeerd. De reguleringen werden bovendien op diverse tijdstippen in de verschillende landen ingevoerd, waardoor het een meerwaarde kan leveren om rekening te houden met het tijdstip van implementatie.

5. Bibliografie

- Acharya, V. V., Pedersen, L. H., Philippon, T., & Richardson, M. (2017). Measuring systemic risk. *The Review of Financial Studies*, 30(1), 2-47.
- Adrian, T., & Brunnermeier, M. K. (2011). CoVaR (0898-2937). Retrieved from
- Albrecht, A., Glendening, M., Kim, K., & Pereira, R. (2020). Auditor Going Concern Opinions and Bank Systemic Risk: Evidence from the 2007-2009 Financial Crisis. *Auditing: A Journal of Practice and Theory*, 0000-0000.
- Anabtawi, I., & Schwarcz, S. L. (2011). Regulating systemic risk: towards an analytical framework. *Notre Dame L. Rev.*, 86, 1349.
- Arnold, B., Borio, C., Ellis, L., & Moshirian, F. (2012a). Systemic risk, Basel III, global financial stability and regulation. *Journal of Banking and Finance*, 12(36), 3123-3124.
- Arnold, B., Borio, C., Ellis, L., & Moshirian, F. (2012b). Systemic risk, macroprudential policy frameworks, monitoring financial systems and the evolution of capital adequacy. *Journal of Banking & Finance*, 36(12), 3125-3132.
- Barroso, J. M. (2012). State of the Union 2010. *Address to the Plenary session of the European Parliament. Strasbourg: September, 12.*
- Berk, J., & DeMarzo, P. (2017). *Corporate Finance* (Fourth Edition ed.): Pearson Education Limited.
- BIS. (2020). Basel Committee on Banking Supervision reforms – Basel III. Retrieved from https://www.bis.org/bcbs/basel3/b3_bank_sup_reforms.pdf
- Bisias, D., Flood, M., Lo, A. W., & Valavanis, S. (2012). A survey of systemic risk analytics. *Annu. Rev. Financ. Econ.*, 4(1), 255-296.
- Borio, C. (2009). 1.3 The macroprudential approach to regulation and supervision. *Post-Crisis Banking Regulation*, 23.
- Bourgain, A., Pieretti, P., & Høj, J. (2009). Can the Financial Sector continue to be the main Growth Engine in Luxembourg?
- Buch, C. M., & Heinrich, R. P. (2003). Financial integration in Europe and banking sector performance. In *The incomplete European market for financial services* (pp. 31-64): Springer.
- Claessens, S. (2012). *Macroprudential regulatory policies: the new road to financial stability?* (Vol. 17): World Scientific.
- De Bandt, O., & Hartmann, P. (2000). Systemic risk: a survey.
- De Guevara, J. F., Maudos, J., & Pérez, F. (2005). Market power in European banking sectors. *Journal of Financial Services Research*, 27(2), 109-137.
- de Vos, T. (2020). Belgium's banking sector: Facts & Figures. Retrieved from <https://www.ebf.eu/belgium/>
- Deceunynck, F. (2008). *Geldwijzer de crash van 2008. Is ons geld nog veilig?* : Uitgeverij Het Bronzen Huis / Radio 1.
- Duchateau, S. (2021). 2021_Risk_02: Risk Measures [PowerPoint slides].
- Ehrmann, M., & Schure, P. (2020). The European Systemic Risk Board–governance and early experience. *Journal of Economic Policy Reform*, 23(3), 290-308.
- Erlanger, S. (2008). Sarkozy stresses global financial overhaul. *New York Times*, 26.

- European Banking Federation. (2019). Facts and figures: Banking in Europe 2019. Retrieved from <https://www.ebf.eu/facts-and-figures/statistical-annex/?lang=en>
- European Central Bank. (2020a). List of financial institutions. Retrieved from [https://www.ecb.europa.eu/stats/financial_corporations/list_of_financial_institutions/html/index.en.html#:~:text=%22Monetary%20financial%20institutions%22%20\(MFIs,least%20in%20economic%20terms\)%2C%20to](https://www.ecb.europa.eu/stats/financial_corporations/list_of_financial_institutions/html/index.en.html#:~:text=%22Monetary%20financial%20institutions%22%20(MFIs,least%20in%20economic%20terms)%2C%20to)
- European Central Bank. (2020b). *Monetary Financial Institutions (MFIs)*. Retrieved from: https://www.ecb.europa.eu/stats/financial_corporations/list_of_financial_institutions/html/daily_list-MID.en.html
- European Central Bank. (2020c). Who supervises my bank? Retrieved from <https://www.bankingsupervision.europa.eu/banking/list/who/html/index.en.html>
- European Commission. (2013). CRD IV/CRR – Frequently Asked Questions. Retrieved from https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/MEMO_13_272
- Eurostat. (2020a). *The European economy since the start of the millenium: A statistical portrait - data 2000-2019*(pp. 33). Retrieved from https://ec.europa.eu/eurostat/cache/digpub/european_economy/images/pdf/European-Economy-DigitalPublication-2020_en.pdf?lang=en
- Eurostat. (2020b). Financial balance sheets. Retrieved from https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/NASA_10_F_BS__custom_190403/default/table?lang=en. NASA_10_F_BS Retrieved 28/10/2020 https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/NASA_10_F_BS__custom_190403/default/table?lang=en
- Ferran, E., & Babis, V. S. (2013). The European single supervisory mechanism. *Journal of Corporate Law Studies*, 13(2), 255-285.
- FSB. (2020). 2020 list of global systemically important banks (G-SIBs). Retrieved from <https://www.fsb.org/2020/11/2020-list-of-global-systemically-important-banks-g-sibs/>
- Georg, C.-P. (2011). *Basel III and systemic risk regulation-what way forward?* Retrieved from
- Godby, R., & Anderson, S. (2016). *Greek tragedy, European odyssey: The politics and economics of the eurozone crisis*: Verlag Barbara Budrich.
- Goddard, J., Molyneux, P., Wilson, J. O., & Tavakoli, M. (2007). European banking: An overview. *Journal of Banking & Finance*, 31(7), 1911-1935.
- Goldin, I., & Vogel, T. (2010). Global governance and systemic risk in the 21st century: Lessons from the financial crisis. *Global Policy*, 1(1), 4-15.
- Gu, Y., Zhu, S., Yang, Z., & Zhao, Y. (2019). Research on banking systemic risk contagion based on network dynamic time-variant contagion kinetics model. *Journal of Intelligent & Fuzzy Systems*, 37(1), 381-395.
- Hall, P. A. (2014). Varieties of capitalism and the Euro crisis. *West European Politics*, 37(6), 1223-1243.
- Hansen, L. P. (2013). Challenges in identifying and measuring systemic risk. In *Risk topography: Systemic risk and macro modeling* (pp. 15-30): University of Chicago Press.
- Hesp, E., Bout, B.-J., & ter Hoeven, R. (2015). Toelichting op tegenpartijrisico in de jaarrekening van Europese banken. *Maandblad Voor Accountancy en Bedrijfseconomie*, 89, 122.

- Holt, J. (2009). A summary of the primary causes of the housing bubble and the resulting credit crisis: A non-technical paper. *The Journal of Business Inquiry*, 8(1), 120-129.
- IMF, J. (2020). A crisis like no other, an uncertain recovery. *World Economic Outlook Update*.
- International Monetary Fund. (2009). *Global Financial Stability Report, April 2009 : Responding to the Financial Crisis and Measuring Systemic Risks*. Retrieved from <https://www.imf.org/en/Publications/GFSR/Issues/2016/12/31/Global-Financial-Stability-Report-April-2009-Responding-to-the-Financial-Crisis-and-22583>
- Jarrow, R. A. (2011). The Role of ABS, CDS and CDOs in the Credit Crisis and the Economy. *Rethinking the Financial Crisis*, 202, 210-235.
- Jorion, P. (2007). *Value at risk: the new benchmark for managing financial risk*: The McGraw-Hill Companies, Inc.
- Joris, W., d'Haenens, L., Van Gorp, B., & Vercruyssen, T. (2013). De eurocrisis in het nieuws. *Tijdschrift voor Communicatiewetenschap*, 41(2), 162.
- Kondapaneni, R. (2005). A Study of the Delta-Normal Method of Measuring VaR.
- Lanine, G., & Vander Vennet, R. (2007). Microeconomic determinants of acquisitions of Eastern European banks by Western European banks 1. *Economics of Transition*, 15(2), 285-308.
- Lehar, A. (2005). Measuring systemic risk: A risk management approach. *Journal of Banking & Finance*, 29(10), 2577-2603.
- Lepetit, L., Patry, S., & Rous, P. (2004). Diversification versus specialization: an event study of M&As in the European banking industry. *Applied Financial Economics*, 14(9), 663-669.
- Li, S. (2014). *Emerging Trends in Smart Banking: Risk Management Under Basel II and III: Risk Management Under Basel II and III*: IGI Global.
- Michielsen, S. (2020). Banken zijn kwetsbaar. Retrieved from <https://www.tijd.be/dossier/weekboekondernemen/banken-zijn-kwetsbaar/10213130.html>
- Mishkin, F. S. (2011). Over the cliff: From the subprime to the global financial crisis. *Journal of Economic Perspectives*, 25(1), 49-70.
- Mishkin, F. S., & Stanley, G. E. (2018). *Financial Markets and Institutions* (Eighth Edition, Global Edition ed.): Pearson Education Limited.
- Morris, J. J., & Alam, P. (2008). Analysis of the Dot-Com Bubble of the 1990s. *Available at SSRN 1152412*.
- National Bureau of Economic Research. (2020). US Business Cycle Expansions and Contractions. Retrieved from <https://www.nber.org/research/data/us-business-cycle-expansions-and-contractions>
- O'Brien, P. C., & Tian, Y. (2006). Financial Analysts' Role in the 1996-2000 Internet Bubble. *Available at SSRN 964311*.
- Ofek, E., & Richardson, M. (2003). Dotcom mania: The rise and fall of internet stock prices. *The Journal of Finance*, 58(3), 1113-1137.
- Ojo, M. (2015). Implementing Basel III through the Capital Requirements Directive (CRD) IV: leverage ratios and capital adequacy requirements.
- Ojo, M. (2019). Supervisory Review and Market Discipline Complementary Pillars to the Basel Capital Adequacy Framework (Presentation Slides). *Centre & Institute for Innovation and Sustainable Development Economic Review*.

- Padhan, R., & Prabheesh, K. (2021). The economics of COVID-19 pandemic: A survey. *Economic Analysis and Policy*, 70, 220-237.
- Prasad, E., Rogoff, K., Wei, S.-J., & Kose, M. A. (2005). Effects of financial globalization on developing countries: some empirical evidence. In *India's and China's recent experience with reform and growth* (pp. 201-228): Springer.
- Qontigo. (2021). STOXX® Europe 600 Banks. Retrieved from <https://www.stoxx.com/index-details?symbol=SX7P>
- Richardson, M., Philippon, T., Pedersen, L. H., & Acharya, V. V. (2010). *Measuring systemic risk*. Retrieved from
- Schildbach, J., Schneider, S., & AG, D. B. (2017). Large or small? How to measure bank size. *EU Monitor Global Financial Markets*, 1-24.
- Schwerter, S. (2011). Basel III's ability to mitigate systemic risk. *Journal of financial regulation and compliance*.
- Scott, H. S. (2010). Reducing systemic risk through the reform of capital regulation. *Journal of International Economic Law*, 13(3), 763-778.
- Sedunov, J. (2016). What is the systemic risk exposure of financial institutions? *Journal of Financial Stability*, 24, 71-87.
- Sheldon, G., & Maurer, M. (1998). Interbank lending and systemic risk: An empirical analysis for Switzerland. *REVUE SUISSE D ECONOMIE POLITIQUE ET DE STATISTIQUE*, 134, 685-704.
- Sollis, R. (2012). *Empirical Finance for finance and banking²* (1st edition ed.): Wiley.
- Statista. (2021). Banking in the Benelux - Statistics & Facts. Retrieved from <https://www.statista.com/topics/5783/banking-in-the-benelux/>
- Stellinga, B. (2015). Europese financiële regulering voor en na de crisis.
- Teplý, P., & Klinger, T. (2019). Agent-based modeling of systemic risk in the European banking sector. *Journal of Economic Interaction and Coordination*, 14(4), 811-833.
- TheBanks.eu. (2016, 2020). Major Banks in the Netherlands. Retrieved from <https://thebanks.eu/articles/major-banks-in-the-Netherlands>
- TheBanks.eu. (2020). Banks in Belgium. Retrieved from <https://thebanks.eu/articles/banks-in-Belgium>
- Tobias, A., & Brunnermeier, M. K. (2016). CoVaR. *The American Economic Review*, 106(7), 1705.
- Valla, H. (2020). France's banking sector: Facts & Figures. Retrieved from <https://www.ebf.eu/france/>
- van Kempen, P. (2020). The Netherlands' banking sector: Facts & Figures. Retrieved from <https://www.ebf.eu/the-netherlands/>
- Van Overtveldt, J., & Vanlaer, W. (2017). *MACRO-ECONOMISCH BELEID*.
- Verordening (EU) nr. 1092/2010 van het Europees Parlement en de Raad van 24 november 2010 betreffende macroprudentieel toezicht van de Europese Unie op het financiële stelsel en tot oprichting van een Europees Comité voor systeemrisico's, (2010).
- Vidya, C., & Prabheesh, K. (2020). Implications of COVID-19 pandemic on the global trade networks. *Emerging Markets Finance and Trade*, 56(10), 2408-2421.
- Zevin, R. B. (1989). Are world financial markets more open?

6. Bijlagen

6.1. Bijlage 1: Belangrijke zoektermen

Engelstalig zoektermen	Nederlandstalige zoektermen
Value at risk (VaR)	Systemisch risico
Systemic risk	Financiële crisis
Financial crisis	Bankencrisis
Basel III	Internetzeepbel
Regulation	Europese staatsschuldencrisis
Banking sector	Coronacrisis
Reform	Regulering

6.2. Bijlage 2: Concentratie banken Europa

Table 3. Bank concentration

CR5-share of the 5 largest credit institutions in total assets (as a % of total assets). *Source:* European Central Bank.

	1990	1995	1996	1997	1998	1999
Austria	34.67	39.19	38.96	48.25	50.07	50.39
Belgium	48.00	51.20	52.20	53.90	72.50	77.39
Germany	13.91	16.67	16.08	16.68	19.15	18.95
Denmark	76.00	72.00	72.00	72.00	76.00	77.00
Spain	34.91	47.30	46.00	45.20	44.60	51.90
Finland	41.00	70.62	71.74	72.72	73.51	74.33
France	42.50	41.30	41.20	38.00	39.20	42.70
Greece	83.70	75.66	74.49	71.77	72.77	76.62
Ireland	44.20	44.40	42.20	40.70	40.10	40.79
Italy	29.19	32.36	32.11	30.71	38.73	48.33
Luxembourg	–	21.23	21.81	22.43	24.58	26.09
Netherlands	73.39	76.14	75.36	79.42	81.69	82.25
Portugal	58.00	74.00	80.00	76.00	75.22	72.60
Sweden	82.68	86.53	86.52	86.80	85.65	88.21
United Kingdom	–	28.27	29.14	28.28	27.75	29.07
Non-weighted average	50.93	51.79	51.99	52.19	54.77	57.11

6.3. Bijlage 3: Random walk gemiddelde log prijs

```
. regress Gemiddeldelogprijs Gemiddeldelogprijs1
```

Source	SS	df	MS	Number of obs	=	1,156
Model	165.284457	1	165.284457	F(1, 1154)	=	61123.37
Residual	3.12054571	1,154	.002704112	Prob > F	=	0.0000
				R-squared	=	0.9815
				Adj R-squared	=	0.9815
Total	168.405002	1,155	.145805197	Root MSE	=	.052

Gemiddeldelogprijs	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
Gemiddeldelogprijs1	.9907829	.0040075	247.23	0.000	.98292	.9986457
_cons	.0296995	.0131413	2.26	0.024	.003916	.055483

6.4. Bijlage 4: Resultaten systemisch risico per periode

	Gemiddelde return-VaR		Standaardafwijking return-VaR	
	95 %	99%	95%	99%
Jan-99 tot mrt-01	-0,112438295	-0,161487366	0,024362275	0,034989854
Internetzeepbel	-0,145510397	-0,208986544	0,071318013	0,102429141
Nov-01 tot dec-07	-0,099517489	-0,142930103	0,032153053	0,046179211
Financiële crisis	-0,237901051	-0,341680866	0,126230946	0,181296798
Jun-09 tot jun-11	-0,137340813	-0,197253133	0,040540327	0,058225275
Eurocrisis	-0,203853781	-0,29278112	0,076492141	0,109860384
Jun-12 tot feb-20	-0,098574447	-0,141575676	0,020093145	0,028858398
Coronacrisis	-0,175405617	-0,251922985	0,068639587	0,098582303