



Vrije Universiteit Brussel

Faculteit Economische en Sociale Wetenschappen & Solvay Business School

De rentecurve als voorspeller van de economische crisis

Masterproef ingediend voor het behalen van de graad van Master of Science in de toegepaste Economische Wetenschappen : Handelsingenieur

Sander Vieren

93665

2^{de} Master Handelsingenieur

Promotor: prof. dr. D. Breesch
Academiejaar: 2013-2014



Voorwoord

Zonder de gewaardeerde hulp van een aantal personen was het schrijven van deze masterproef een bijzonder moeilijke opdracht geweest.

Allereerst wil ik mijn promotor, prof. Dr. Diane Breesch, bedanken voor de intense begeleiding gedurende de afgelopen 2 jaar. Haar kritische commentaar en vele tips waren een bron van inspiratie voor het uitwerken van deze masterproef. De aangename manier van samenwerken met haar heeft er mede voor gezorgd dat ik graag aan deze masterproef heb gewerkt.

Vervolgens dank ik de Nationale Bank van België en de Nederlandsche Bank die me hebben bijgestaan in het verzamelen van de nodige data.

Dank aan familie, vrienden en medestudenten. Zij hebben mij de afgelopen jaren ten volle gesteund en mij de motivatie gegeven om door te zetten tot het einde. Speciale dank gaat uit naar mijn ouders. Zij hebben mij de kans gegeven verdere studies aan te vangen. Zij hebben mij volledig gesteund en bleven al die tijd in mij geloven.

Sander
Mei 2014

Inhoudstafel

I. Inleiding.....	7
II. Theoretisch kader & literatuurstudie	8
2.1 Definitie.....	8
2.1.1. <i>Positieve rentecurve</i>	8
2.2.2. <i>Vlakke rentecurve</i>	9
2.2.3. <i>Inverse rentecurve</i>	10
2.2 Theorieën	10
2.2.1 <i>Expectations theory</i>	11
2.2.2 <i>Market segmentation theory</i>	12
2.2.3 <i>Liquidity preference theory</i>	13
2.3 De rentecurve als voorspellende kracht of als gevolg van de crisis?	14
2.4 Voorgaande empirische resultaten.....	19
2.4.1 <i>Kwantitatief onderzoek</i>	19
2.4.2 <i>Kwalitatief onderzoek</i>	24
III. Dataverzameling en methodologie.....	26
IV. Resultaten	29
4.1. De dotcom crisis	36
4.2 De kredietcrisis.....	42
4.3 De schulden crisis.....	47
4.4 Granger causaliteitstest	52
V. Conclusie.....	53
VI. Bibliografie.....	56
VII. Appendix.....	60
Appendix 1: Code R (België).....	60
Appendix 2: Code R (Nederland).....	62
Appendix 3: Code Granger causaliteitstest.....	64

Lijst met tabellen

Tabel 1: De kans op een recessie binnen 4 kwartalen in de V.S. [1972 - 1993].....	20
Tabel 2: De kans op een recessie binnen 4 kwartalen in de V.S. [1960 - 1995].....	21
Tabel 3: Recessies in België (1995 - 2014) en Nederland (1999 - 2014)	30
Tabel 4: Kans op een recessie binnen de 4 kwartalen in België (1995 - 2014)	32
Tabel 5: Kans op een recessie binnen de 4 kwartalen in Nederland (1999 - 2014).....	35
Tabel 6: Fluctuaties in de herfinancieringsrente ECB (2000 - 2002).....	40
Tabel 7: Fluctuaties in de herfinancieringsrente ECB (2005 - 2008).....	46

Lijst met figuren

Figuur 1: Een positieve rentecurve (1/04/1992 in de V.S.)	8
Figuur 2: Een vlakke rentecurve (1/02/2007 in de V.S.).....	9
Figuur 3: Een inverse rentecurve (14/08/1981 in de V.S.)	10
Figuur 4: Link tussen recessies en de inverse rentecurve (1968 - 2005).....	16
Figuur 5: Grafische weergave van de kans op een recessie (1956 - 1989).....	22
Figuur 6: Vergelijkende analyse van 2 probit modellen [1964(1) - 2005(4)].....	24
Figuur 7: De spread in België (1995 -2014)	30
Figuur 8: Kans op een recessie binnen de 4 kwartalen in België (1995 - 2014)	31
Figuur 9: Evolutie bbp in Nederland (2000-2003)	33
Figuur 10: De spread in Nederland (1999 - 2014).....	34
Figuur 11: Kans op een recessie binnen de 4 kwartalen in Nederland (1999 - 2014)	35
Figuur 12: Evolutie van het bbp in België (1999 - 2002).....	37
Figuur 13: Het sturen van de rente door de ECB	38
Figuur 14: Evolutie korte-en langetermijnrente in België (2000-2002).....	39
Figuur 15: Evolutie HICP inflatie in België en Europa (1997 - 2014).....	41
Figuur 16: Evolutie korte- en langetermijnrente in België (2006 - 2009)	44
Figuur 17: Evolutie begroting in België (2000 - 2012).....	48
Figuur 18: Evolutie van de schuldratio van de overheid (in % van het bbp).....	49
Figuur 19: Evolutie van de korte- en langetermijnrente in België (2010 - 2013)	51

Lijst met afkortingen

ABS = asset-backed security
Aibor = Amsterdam Inter Bank Offered Rate
Bbp = bruto binnenlands product
CDO = collateralized debt obligation
CDS = credit default swap
ECB = Europese Centrale Bank
Euribor = Euro Interbank Offered Rate
Fed = Federal Reserve
GDP = gross domestic product
HICP = Harmonised Index of Consumer Prices
MBS = mortgage-backed security
NBER = National Bureau of Economic Research
RMBS = residential mortgage-backed security
SPF = Survey of Professional Forecasters

I. Inleiding

Sinds de jaren 80 zijn economen uitgebreid beginnen schrijven over de rentecurve als een instrument om recessies, en meer in het algemeen toekomstige economische activiteiten, te voorspellen. Verschillende papers linken de helling van de rentecurve of het verschil tussen de langetermijnrente en de kortetermijnrente (ook wel de “spread” genoemd), aan veranderingen in consumptie, bbp, toekomstige inflatie, ... (o.a. Mishkin, 1990; Estrella & Hardouvelis, 1991; Estrella & Mishkin, 1996).

De helling van de rentecurve zou een uitstekende voorspeller van recessies zijn, aangezien het monetair beleid een significante invloed uitoefent op de spread en dus ook op de reële economische activiteit in de volgende kwartalen (Estrella & Mishkin, 1996). De causaliteit tussen de rentecurve en toekomstige recessies is hieromtrent een belangrijk aandachtspunt. Geeft een inverse rentecurve aanleiding tot een recessie of geven de verwachtingen omtrent een toekomstige recessie aanleiding tot een inverse rentecurve? Deze masterproef tracht dan ook een antwoord te bieden op de volgende onderzoeksvraag: ‘Is de rentecurve in staat om recessies te voorspellen?’.

In een eerste luik zal het theoretische kader worden geschetst waarbij de rentecurve in het algemeen en de theorieën, die de verschillende vormen van de rentecurve verklaren, worden verduidelijkt. In een tweede deel zal eerst de bestaande empirische literatuur worden besproken die zich voornamelijk focust op de Verenigde Staten om vervolgens op basis van Belgische en Nederlandse data de theorie aan de praktijk te toetsen.

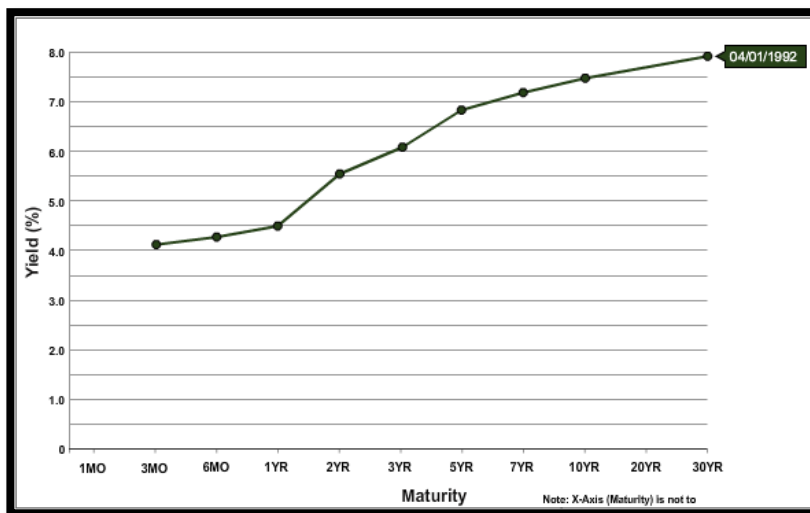
II. Theoretisch kader & literatuurstudie

2.1 Definitie

“The rate of interest is the percentage on the principal that the borrower pays the lender per time period as compensation for forgoing other investment or consumption opportunities.” (McGuigan, Kretlow & Moyer, 2009, p.134) De rentecurve toont een grafisch verband tussen de rentevoeten op korte termijn en de rentevoeten op lange termijn. Het verschil tussen de korte- en langetermijnrente wordt aangeduid als de spread. Technisch gezien kan de rentecurve drie mogelijke vormen aannemen: een positieve rentecurve, een vlakke rentecurve en een inverse rentecurve.

2.1.1. Positieve rentecurve

Figuur 1: Een positieve rentecurve (1/04/1992 in de V.S.)



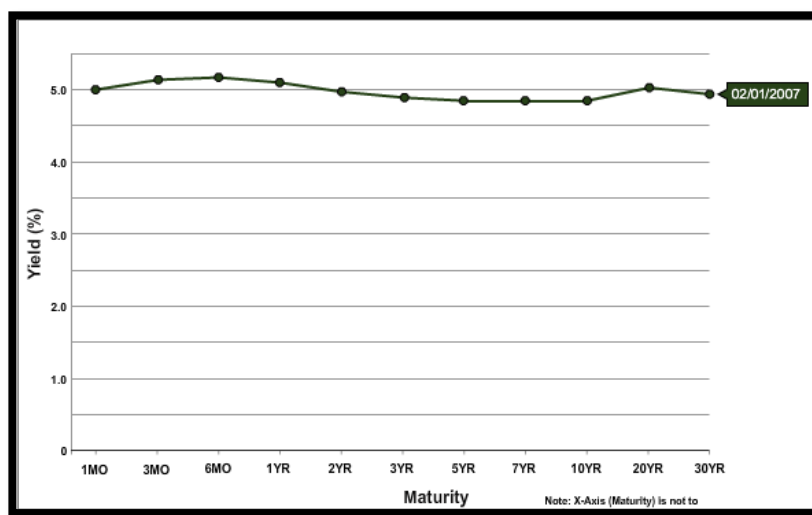
(U.S. Department of the Treasury)

Een positieve rentecurve treedt op indien de kortetermijnrente lager ligt dan de langetermijnrente. Er wordt een onderscheid gemaakt tussen een steile rentecurve en een normale rentecurve. Een steile rentecurve treedt op wanneer het verschil tussen de

langetermijnrente en de kortetermijnrente boven de 300 basispunten¹ ligt. Een normale rentecurve heeft een spread onder de 300 basispunten, maar boven nul (Fabozzi & Modigliani, 2009). In bovenstaande grafiek staat de (steile) rentecurve afgebeeld van de Verenigde Staten op 1 april 1992.

2.2.2. Vlakke rentecurve

Figuur 2: Een vlakke rentecurve (1/02/2007 in de V.S.)



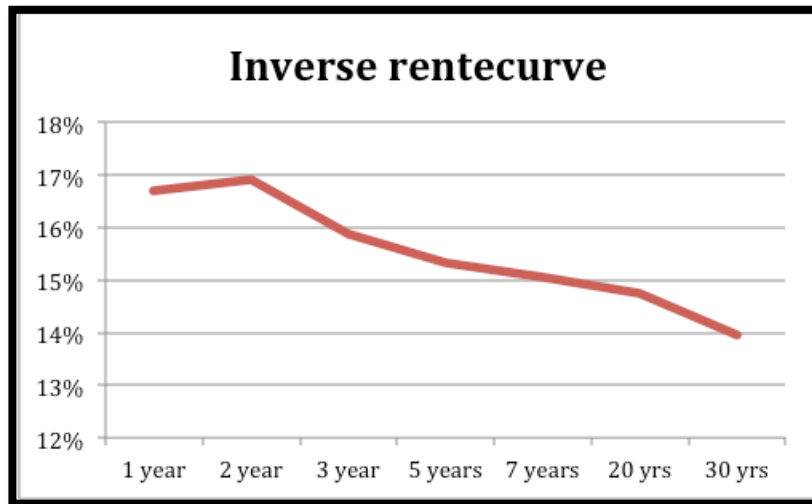
(U.S. Department of the Treasury)

Een vlakke rentecurve doet zich voor indien de langetermijnrente en de kortetermijnrente gelijk zijn. Hoewel de definitie suggereert dat de twee rentevoeten identiek zouden zijn voor elke looptijd, kan men merken dat in de grafiek, die de rentecurve voorstelt van 1 februari 2007 in de Verenigde Staten, de rentevoeten eerder gelijkaardig zijn. Daar er maar één rentevoet geldt, maakt het de financiële berekeningen gemakkelijker, maar het wordt zelden waargenomen over de gehele rentecurve.

¹ Een basispunt is een honderdste van een procentpunt. Indien het rendement stijgt van 3,25% naar 3,45%, neemt het rendement met 20 basispunten toe (De Tijd, 2009).

2.2.3. Inverse rentecurve

Figuur 3: Een inverse rentecurve (14/08/1981 in de V.S.)



(Fabozzi & Modigliani, 2009, p.404)

Bij een inverse rentecurve stijgt de kortetermijnrente boven de langetermijnrente uit. De grafiek toont de rentecurve op 14 augustus 1981 in de Verenigde Staten. Het is het meest opmerkelijke voorbeeld van een inverse rentecurve. De rentevoeten waren historisch hoog. De rentevoet op obligaties met een looptijd van 2 jaar lag op 16.91% en daalde elk jaar tot op een niveau van 13.95% (Fabozzi & Modigliani, 2009).

2.2 Theorieën

Verschillende theorieën werden ontwikkeld om de vormen van de rentecurve te verklaren, waaronder de *expectations theory*, de *liquidity preference theory* en de *market segmentation theory*. Naast het verklaren van de verschillende vormen van de rentecurve, moet een goede theorie volgens Mishkin en Eakins (2008) de volgende hypothesen verklaren:

1. De kortetermijnrente en de langetermijnrente bewegen samen.
2. De rentecurve kent een positief verloop wanneer de kortetermijnrente laag ligt, maar kent een iners verloop wanneer de kortetermijnrente hoog ligt.
3. De rentecurve kent in de meeste gevallen een positief verloop.

2.2.1 *Expectations theory*

Volgens deze theorie zijn de lange termijn rentevoeten een functie van de verwachte korte termijn rentevoeten. Wanneer er een stijging wordt verwacht van de korte termijn rentevoeten zal de rentecurve een stijgend verloop kennen. De rentecurve wordt invers wanneer er een daling van de korte termijn rentevoeten wordt verwacht. De *expectations theory* stelt dat de huidige en toekomstige verwachte rentevoeten afhankelijk zijn van de verwachtingen omtrent inflatie (McGuigan et al., 2009). Hier speelt de centrale bank en bijgevolg de monetaire politiek een rol. “Als de inflatoire druk toeneemt als gevolg van hogere economische groei, zullen de monetaire autoriteiten de rente verhogen waardoor het lenen voor bestedingen en het doen van investeringen duurder wordt.” (Mollerus, 2000). Dit heeft tot gevolg dat de bevolking minder gaat consumeren. De verwachting heerst dat de monetaire verkrapping slechts van tijdelijke aard is. Bijgevolg schatten de marktpartijen de toekomstige kortetermijnrente lager in dan de huidige kortetermijnrente. Omdat de lange termijn rentevoeten in functie staan met deze korte termijn rentevoeten, zal de stijging van de langetermijnrente geringer zijn dan de stijging van de kortetermijnrente. Dit kan uiteindelijk leiden tot een inverse rentecurve.

Volgens Fabozzi & Modigliani (2009) stelt de *expectations theory* dat de lange termijn rentevoeten enkel de verwachte rentevoeten omvatten. Dit betekent dat de gehele rentestructuur op een bepaald moment de huidige verwachtingen over de toekomstige korte termijn rentevoeten voorstelt. In dit opzicht geeft een stijgende rentecurve weer dat de markt stijgende korte termijn rentevoeten verwacht.

De *expectations theory* stelt dat de langetermijnrente het gemiddelde voorstelt van de toekomstige kortetermijnrentes. Dit betekent dat de langetermijnrente zal stijgen wanneer de kortetermijnrente stijgt. Hierdoor bewegen beide samen. Om diezelfde reden zal, in het geval de kortetermijnrente laag ligt, de rentecurve een positief verloop kennen, doordat de langetermijnrente altijd boven de kortetermijnrente zal liggen. De *expectations theory* verklaart bijgevolg de eerste twee hypothesen (Mishkin & Eakins, 2008).

2.2.2 Market segmentation theory

De *market segmentation theory* beweert dat de markt wordt onderverdeeld in segmenten op basis van de looptijd van de obligatie.

In elk segment wordt de interestvoet bepaald door de vraag en het aanbod in dat specifieke segment. De basis van de *market segmentation theory* gaat uit van de idee dat de meeste investeerders een bepaalde voorkeur hebben voor de looptijd van een bepaalde obligatielening (= *preferred habitat theory*) en dat ontleners en aanbieders binnen een bepaald segment niet echt substituten zijn voor elkaar (Megginson et al., 2010, p.129). Zo zullen bijvoorbeeld pensioenfondsen die zeer lange termijn schulden hebben lopen ten aanzien van hun verzekeren, voornamelijk willen investeren in lange termijn obligaties teneinde de looptijd van hun investeringen te matchen met deze van hun schulden, en dit zelfs indien deze een lager rendement opleveren dan korte termijn obligatieleningen. Volgens deze theorie betekent een inverse rentecurve dan ook niet noodzakelijk dat investeerders verwachten dat de rente zal dalen.

Deze theorie geeft aan dat korte termijn interestvoeten hoger kunnen zijn dan de lange termijn interestvoeten omdat de vraag naar investeringen in lange termijn obligaties relatief hoger is dan het aanbod (van ondernemingen die dit type geld nodig hebben). Dit drijft de prijs van de obligatielening op en zal bijgevolg de lange termijn interestvoet doen dalen (Megginson et al., 2010; McGuigan et al. (2009)). Omgekeerd zal een grote vraag naar korte termijn obligatieleningen terwijl het aanbod beperkt blijft een stijgende rentecurve tot gevolg hebben. Zo hadden tijdens de financiële crisis ondernemingen nood aan liquiditeiten, maar hadden de banken deze niet ter beschikking. De vraag om te investeren (vanwege de banken) was bijgevolg veel lager dan het aanbod om dit type belegging uit te geven, waardoor de prijs van de korte termijn obligaties daalde en de interestvoet in dit korte termijn segment steeg.

De markt verkiest in het algemeen om in korte termijn obligaties te investeren, waardoor deze een hogere prijs krijgen en de rente laag zal liggen (Mishkin & Eakins, 2008). De *market segmentation theory* verklaart derhalve enkel de derde hypothese.

2.2.3 *Liquidity preference theory*

De *liquidity preference theory* stelt dat het verwachte rendement op een obligatie met een lange looptijd groter is dan het verwachte rendement op een obligatie met een kortere looptijd. De theorie gaat ervan uit dat de financiële markten een soort van risicopremie betalen voor beleggers die bereid zijn hun koopkracht voor een langere periode af te staan. Indien immers alle beleggingen hetzelfde verwachte rendement zouden hebben voor de eerstvolgende tijdsperiode, zouden beleggers massaal een voorkeur vertonen voor liquide, kortlopende beleggingen, die hen zonder risico op korte termijn terugbetaald worden (Fabozzi & Modigliani, 2009). Dit wordt bevestigd door McGuigan et al. (2009, p.188): “*The maturity premium reflects a preference by many lenders for shorter maturities because the interest rate risk associated with these securities is less than with longer-term securities*”.

Fabozzi & Modigliani (2009) argumenteren dat de *expectations theory* geen rekening houdt met de risico's die inherent zijn aan investeren, namelijk het prijsrisico – het risico dat de prijs van de obligatie lager zal uitvallen dan de huidige verwachting op het einde van de investeringshorizon – en het herinvesteringsrisico – de onzekerheid over de rentevoet waartegen men kan herinvesteren op het einde van de investeringshorizon. Omwille van deze reden zou de *liquidity preference theory* ontwikkeld zijn. “[...] *investors will hold longer-term maturities if they are offered a long-term rate higher than the average of expected future rates by a risk premium that is positively related to the term to maturity.*” (Fabozzi & Modigliani, 2009).

Wat de vorm van de rentecurve ook is, de liquiditeitspremie wordt er steeds in weerspiegeld. Ze is groter voor obligaties met een lange looptijd (McGuigan et al., 2009).

Deze theorie steunt op eigenschappen van zowel de *expectations theory* als de *market segmentation theory*. Hierdoor verklaart de *liquidity preference theory* de drie vooropgestelde hypothesen (Mishkin & Eakins, 2008).

2.3 De rentecurve als voorspellende kracht of als gevolg van de crisis?

Sinds de jaren 80 is er enorm veel onderzoek verricht naar het informatieve of zelfs voorspellende karakter van de rentecurve. De inverse rentecurve zou aanleiding kunnen geven tot een recessie. Hoewel het aanbod papers hieromtrent vrij omvangrijk is, ontbreekt er een duidelijke theoretische verklaring voor de voorspellende kracht. In deze sectie wordt onderzocht of deze inverse rentecurve tot een recessie leidt of dat de verwachting tot een recessie aanleiding geeft tot de inverse rentecurve. Eerst wordt er nagegaan hoe de (eventuele) voorspellende kracht van de rentecurve optimaal kan worden gebruikt.

Volgens Estrella & Trubin (2006) kan er een rentecurve worden opgesteld op basis van Eurodollars, swaps, en andere, maar heeft deze belangrijke nadelen. Historische data over de rentevoeten ontbreekt en daarenboven genereren ze te weinig punten op de rentecurve. De rentevoeten op overheidsobligaties zijn volgens hen ideaal aangezien er gegevens beschikbaar zijn sinds 1950. Deze werden eveneens op een consistente manier berekend. Daarenboven zijn deze rentevoeten niet onderworpen aan een *default risk* – het risico dat er niet wordt terugbetaald – zodat enkel het maturiteitsrisico wordt weerspiegeld in de rentevoet. Hierbij moet evenwel een kanttekening worden gemaakt. De zogenaamde PIIGS-landen² zagen hun langetermijnrente de hoogte ingaan, omwille van het default risk. Dit gebeurde onder invloed van de financiële crisis (zie ‘4.2. De kredietcrisis).

De overheidsobligatiemarkt is tevens de meest actieve obligatiemarkt, waardoor er zich geen problemen vormen aangaande liquiditeit (Fabozzi & Modigliani, 2009). De obligatiemarkt wordt eveneens gekenmerkt door de aanwezigheid van goed geïnformeerde beleggers, waardoor deze veel informatie omvat omtrent de verwachtingen van de markt over de economie (Nijkamp, 2009).

Welke combinatie van looptijden geven de beste resultaten? Dit hangt af van het objectief waarvoor men de voorspellende kracht van de rentecurve wil gebruiken.

² Portugal, Ierland, Italië, Griekenland en Spanje

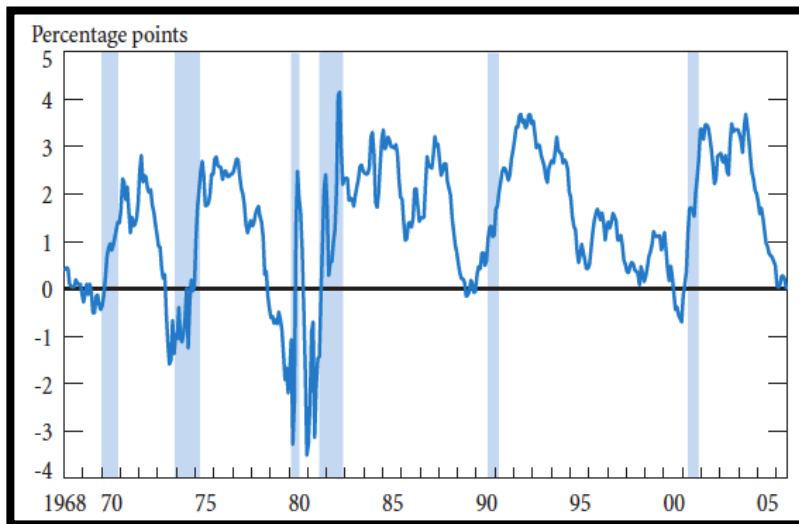
Indien men toekomstige inflatie wil voorspellen, matcht men de rentevoeten best met de horizon waarover men de inflatie wil voorspellen, zoals in het werk van Mishkin (1990). In het geval men de economische activiteit wil voorspellen, blijkt uit het onderzoek van Estrella & Mishkin (1996) dat de beste resultaten worden behaald indien men twee overheidsobligaties gebruikt die zover mogelijk uit elkaar liggen. In de Verenigde Staten valt de keuze dan op het verschil tussen de *federal funds rate* en een overheidsobligatie met een looptijd van 10 jaar. De *federal funds rate* is de interestvoet die door grote banken wordt gebruikt om van elkaar te lenen. De Federal Reserve (Fed) gebruikt deze interestvoet om haar monetair beleid toe te passen (Federal Reserve Bank of New York). In dit onderzoek werd de *federal funds rate* gebruikt met een looptijd van één dag. Empirisch gezien is de 2-jarige overheidsinterestvoet een betere keuze door de liquiditeit van de ermee gepaard gaande instrumenten (Estrella A. , 2005). De voorspellende kracht van de rentecurve om recessies te voorspellen, wordt gemaximaliseerd indien men secundaire overheidsobligaties gebruikt met een looptijd van 3 maanden en 10 jaar (Estrella & Trubin, 2006).

De helling van de rentecurve zou een uitstekende voorspeller van recessies zijn. Aan de hand van de *expectations theory*, *market segmentation theory* en de *liquidity preference theory* werden de drie vormen, die de rentecurve kan aannemen, verklaard. In wat volgt wordt dieper ingegaan op het onderliggend mechanisme dat een inverse rentecurve, die eventueel aanleiding kan geven tot een recessie, tot stand brengt.

Een eerste verklaring wordt gegeven door de *expectations theory* die stelt dat het monetair beleid een significante invloed uitoefent op de spread. Indien de inflatie stijgt door verhoogde economische activiteit, verhogen de monetaire autoriteiten de kortetermijnrente om die oplopende inflatie te bestrijden. Omwille van die maatregel daalt de consumptie. De economie wordt met andere woorden afgeremd. De markt verwacht evenwel dat die maatregel niet oneindig blijft gelden; ze schatten de toekomstige kortetermijnrente lager in dan de huidige kortetermijnrente. Om die reden zal de langetermijnrente minder sterk stijgen dan de kortetermijnrente. Dit kan op zijn beurt leiden tot een vlakke, of zelfs een inverse rentecurve (Estrella & Mishkin, 1996). Het is die inverse rentecurve die voorafgaat aan toekomstige recessies. In onderstaande grafiek ziet men dat aan elke recessie in de Verenigde

Staten een inverse rentecurve is voorafgegaan. De donker gemaakte delen stellen recessies voor.

Figuur 4: Link tussen recessies en de inverse rentecurve (1968 - 2005)



(Estrella & Trubin, 2006)

Een tweede verklaring wordt gegeven in de papers van Mishkin (1990a en 1990b). Hierin wordt uitgelegd hoe de interestvoet kan worden onderverdeeld in een verwachte interestvoet en in een verwachte inflatiecomponent. Zowel de verwachte interestvoet als de verwachte inflatiecomponent kunnen een rol spelen bij het voorspellen van toekomstige recessies. De verwachte interestvoet kan worden geassocieerd met verwachtingen inzake toekomstig monetair beleid en dus ook inzake reële groei. Omdat inflatie positief gerelateerd is met de economische activiteit, verstrekt de verwachte inflatiecomponent ook informatie omtrent toekomstige groei.

Harvey (1988) en Hu (1993) geven een derde verklaring die gebaseerd is op de maximalisatie van de intertemporele consumptiebeslissing. De centrale assumptie is de volgende: consumenten prefereren een stabiel inkomen in de plaats van een hoger inkomen tijdens een expansie of een lager inkomen tijdens een recessie. We veronderstellen het eenvoudige model waar obligaties het enige financiële instrument zijn. Wanneer de consumenten een verlaging van hun inkomen verwachten (bv. tijdens een recessie) verkiezen ze te sparen. Ze kopen dan langlopende obligaties om zo inkomsten te genereren tijdens de recessie. Dit resulteert in een stijging van de

vraag naar langlopende obligaties en leidt bijgevolg tot een lagere interestvoet. Om deze langlopende obligaties te kopen, gaan de consumenten korte termijn obligaties verkopen. Dit zorgt ervoor dat de interestvoet van de korte termijn obligaties stijgt. Deze twee acties zorgen ervoor dat de rentecurve vervlakt of invers wordt. Samenvattend kan men stellen dat wanneer consumenten een recessie verwachten ze zich – in onze vereenvoudigde wereld – zo gaan gedragen dat er een vlakke of inverse rentecurve optreedt.

Er bestaat geen eenduidig consensus over het informatieve karakter van de rentecurve. Bernard & Gerlach (1998) geven twee mogelijke hypothesen. Enerzijds speelt het monetair beleid een belangrijke rol: *“Assume that the central bank tightens monetary policy by raising short-term interest rates. Since monetary contractions are temporary, agents raise their expectations of future short-term rates by less than the change in the current short rate. Consequently, long interest rates also rise by less than the current short rate, leading to a downward-sloping term structure.”* (Bernard & Gerlach, 1998). Hierna zetten ze een belangrijke stap die fungeert als een eerste verklaring voor het verband tussen een inverse rentecurve en een toekomstige recessie. Doordat het monetair beleid de output – de productie van goederen en diensten in een bepaald land of industrie binnen een bepaald tijdsinterval – slechts beïnvloedt met een *lag* van 1 tot 2 jaar, zal een restrictief monetair beleid gepaard gaan met een inkrimping van toekomstige groei en gepaard gaan met een hogere kans op een recessie.

Het is duidelijk dat het monetair beleid een cruciale rol speelt in het proces. Wright (2006) gebruikt de spread (in dit geval de kortetermijnrente minus de langetermijnrente) als maatstaf voor de houding t.o.v. het monetair beleid. Hoe hoger de spread, hoe restrictiever het huidige monetair beleid en dus ook hoe groter de kans op een recessie, omdat de spread het verschil meet tussen de kortetermijnrente en het gemiddelde van de verwachte korte termijn interestvoeten over een relatief lange periode. Die houding ten opzichte van het monetair beleid werd nader onderzocht door Estrella en Mishkin (1997). Ze maken een onderscheid tussen een geloofwaardig en een ongeloofwaardig monetair beleid. Wanneer een doeltreffend restrictief monetair beleid wordt uitgeoefend, heeft dat verschillende effecten op korte termijn en op lange termijn. Op korte termijn zal het kredietaanbod dalen, waardoor de

kortetermijnrente zal stijgen. De lange termijn interestvoet wordt dan weer beïnvloed door veranderingen in de verwachtingen omtrent inflatie en de reële langetermijnrente. Wanneer het restrictieve beleid als geloofwaardig en doeltreffend wordt aanzien, matigen de getemperde lange termijn verwachtingen over toekomstige inflatie het effect van de initieel strengere kredietvoorwaarden. Dit zorgt ervoor dat de lange termijn interestvoet minder sterk zal stijgen dan de korte termijn interestvoet waardoor de spread daalt, m.a.w. de rentecurve vervlakt. Het is echter ook mogelijk dat er verdere stijgingen in de korte termijn interestvoeten worden verwacht of dat de huidige stijgingen als onvoldoende worden beschouwd om de inflatieverwachtingen af te zwakken. In elk geval, de lange termijn interestvoet kan dan zoveel als, of meer, stijgen dan de korte termijn interestvoet, waardoor de spread niet zal dalen.

Maar ook een andere causaliteit wordt aangehaald. Bernard & Gerlach (1998) stellen immers dat het verband tussen de rentestructuur en de output, de verwachtingen van de financiële markten over de economische groei weerspiegelt. Stel, men denkt dat een recessie nabij is. Omdat inflatie de neiging heeft om te dalen in een periode van lage reële groei, leiden zo'n verwachtingen tot een daling in de lange termijn rentevoet. Wanneer die verwachtingen correct zijn, leiden ze tot een inverse rentecurve. Hier wordt de causaliteit uit een ander standpunt bekeken. Het betreft een belangrijke implicatie voor de interpretatie van verdere resultaten. Geeft een inverse rentecurve aanleiding tot een recessie, of geeft een recessie aanleiding tot een inverse rentecurve? *Self-fulfilling prophecy* is in dit opzicht een belangrijk begrip. Wanneer men ervan overtuigd is dat een bepaalde situatie zal voorkomen, zal ons gedrag ertoe leiden dat die situatie ook effectief voorkomt. Indien de overtuiging heerst dat een recessie onafwendbaar is, zullen ook de inflatieverwachtingen (naar beneden) worden bijgeschaafd. Dit resulteert in een daling van de langetermijnrente en kan bijgevolg leiden tot een inverse rentecurve. De verwachting dat een recessie mogelijk optreedt, leidt uiteindelijk tot een gedrag dat een inverse rentecurve teweegbrengt. De theorie van Harvey (1988) en Hu (1993) is een ander voorbeeld van *self-fulfilling prophecy*. Wanneer de bevolking een recessie verwacht, gaat ze langlopende obligaties kopen (rente daalt) en kortlopende obligaties verkopen (rente stijgt). Op deze manier vervlakt de rentecurve. In de sectie 'Resultaten' wordt hier dieper op ingegaan in de vorm van Granger causaliteitstesten.

2.4 Voorgaande empirische resultaten

2.4.1 Kwantitatief onderzoek

Net zoals Estrella en Hardouvelis (1991), Estrella en Mishkin (1996) en Wright (2006) gebruiken Bernard en Gerlach (1998) een standaard probit model om het informatieve karakter van de rentecurve te analyseren:

$$P_t = F(\alpha + \beta \times SPREAD_{t-k})$$

In deze vergelijking stelt P_t een dummy variabele voor die de waarde 0 aanneemt wanneer er geen sprake is van een recessie, en de waarde 1 in geval van een recessie. De voorspelde waarden moeten dus bijgevolg in het interval $[0,1]$ gelegen zijn. F is de normale cumulatieve distributiefunctie en de $SPREAD$ is het verschil tussen de langetermijnrente (10 jaar) en de kortetermijnrente (3 maanden). De parameter 'k' (>0) geeft aan over welke tijdshorizon men de voorspelkracht wil meten. Wanneer k gelijk is aan 4 zal men trachten te meten in welke mate de rentecurve een recessie 4 kwartalen op voorhand weet te voorspellen.

De studies die in deze sectie besproken worden, definiëren een recessie volgens de definitie van het *National Bureau of Economic Research (NBER)*³: “*A recession is a significant decline in economic activity spread across the economy, lasting more than a few months, normally visible in real GDP, real income, employment, industrial production, and wholesale-retail sales. A recession begins just after the economy reaches a peak of activity and ends as the economy reaches its trough. Between trough and peak, the economy is in an expansion.*” (National Bureau of Economic Research, 2010)

De kans op een recessie binnen de 4 kwartalen in de Verenigde Staten wordt, in functie van de spread, in onderstaande tabel weergegeven. De periode vanaf het eerste kwartaal van 1972 tot het vierde kwartaal van 1993 werd in beschouwing genomen.

³ “*Founded in 1920, the National Bureau of Economic Research is a private, non-profit, nonpartisan research organization dedicated to promoting a greater understanding of how the economy works.*” (National Bureau of Economic Research, 2010)

Wanneer de langetermijnrente 4,0% uitstijgt boven de kortetermijnrente, bedraagt de kans op een recessie 0%. Bij een spread van -4,0% is een recessie binnen de 4 kwartalen, volgens dit model, praktisch onafwendbaar.

Tabel 1: De kans op een recessie binnen 4 kwartalen in de V.S. [1972(1) - 1993(4)]

Spread (%)	Probability (%)
4,0	0
3,0	2
2,0	8
1,0	21
0,0	41
-1,0	63
-2,0	83
-3,0	94
-4,0	98

(Bernard & Gerlach, 1998, p.203)

Ongeveer dezelfde resultaten vindt men in de studie van Estrella en Mishkin (1996). De resultaten in deze studie zijn gebaseerd op de periode vanaf het eerste kwartaal van 1960 tot het eerste kwartaal van 1995.

Tabel 2: De kans op een recessie binnen 4 kwartalen in de V.S. [1960(1) - 1995(1)]

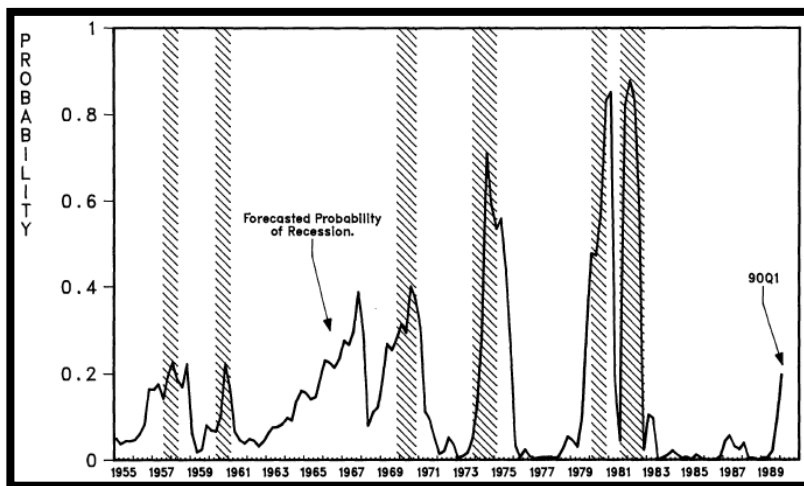
Spread (%)	Probability (%)
1,21	5
0,76	10
0,46	15
0,22	20
0,02	25
-0,17	30
-0,50	40
-0,82	50
-1,13	60
-1,46	70
-1,85	80
-2,40	90

(Estrella & Mishkin, 1996, p.2)

Estrella en Mishkin (1996) staven hun bevindingen door de resultaten te koppelen aan feiten. In het derde kwartaal van 1994 bedroeg de spread tussen de langetermijnrente en de kortetermijnrente gemiddeld 2,74%. Volgens hun probit model zou de kans op een recessie miniem zijn. Dit blijkt ook in het derde kwartaal van 1995 waar er inderdaad geen recessie optrad. De gemiddelde spread in het eerste kwartaal van 1981 daarentegen bedroeg -2,18% wat aanleiding gaf tot een recessie in het eerste kwartaal van 1982. De kans dat de recessie toen ook effectief zou optreden bedroeg 86,5%.

Estrella en Hardouvelis (1991) geven dit grafisch weer voor de periode vanaf het eerste kwartaal van 1956 tot het vierde kwartaal van 1988.

Figuur 5: Grafische weergave van de kans op een recessie (1956 - 1989)



(Estrella & Hardouvelis, 1991, p.565)

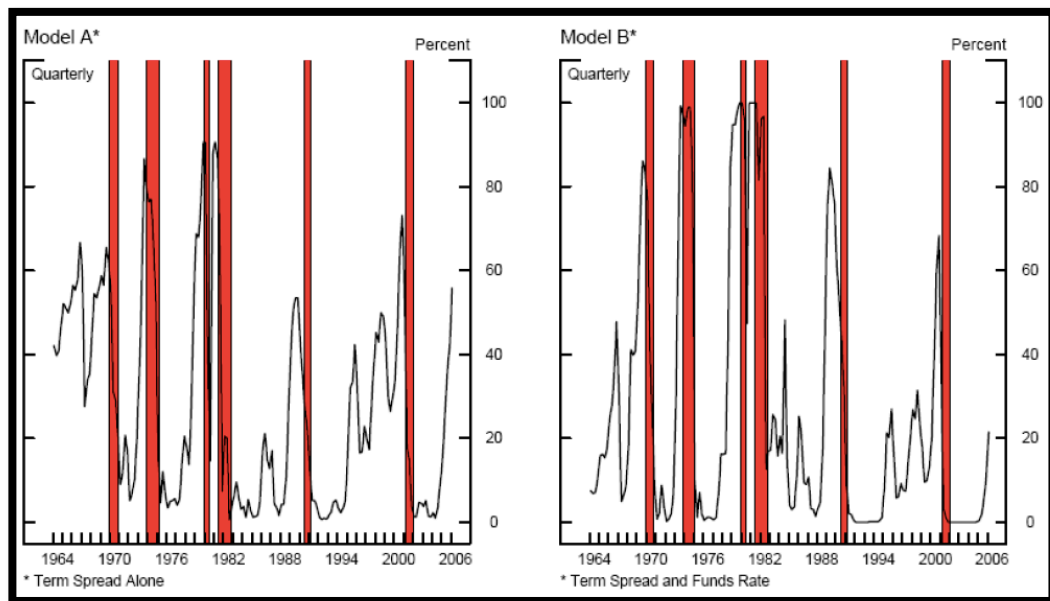
In bovenstaande grafiek vinden we op de X-as de horizon waarover de analyse is gevoerd. Op de Y-as vinden we de kans dat er een recessie optreedt binnen de 4 kwartalen. De gearceerde delen stellen recessies voor zoals ze werden opgenomen door het *National Bureau of Economic Research*. Merk op dat de hoge pieken telkens worden geassocieerd met een recessie, behalve in 1966-1967. In die periode volgde op een kans van 40% een vertraagde economische groei in plaats van een recessie. Dit noemt men een *false positive*. Cwik (2005) benadrukt dat de Verenigde Staten in het tweede kwartaal van 1967 wel een negatieve groei ervoer, maar verder wordt er geen verklaring gegeven voor deze *false positive*.

In de eerder besproken studies presteert het probit model vrij goed in het voorspellen van toekomstige recessies. Estrella, Rodrigues en Schich (2003) hebben echter zowel theoretische als empirische redenen om zich af te vragen of dit model wel stabiel blijft. De studie van Chauvet en Potter (2005) geeft een paar voorbeelden. De voorspellende kracht van de rentecurve kan bijvoorbeeld afhankelijk zijn van de economie die reageert op hetzij reële schokken, hetzij monetaire schokken. Dit is vooral het geval in tijden van grote onzekerheid als gevolg van oorlog, olieschokken, etc. Een andere potentiële reden is de recente verandering in volatiliteit van de economie in de Verenigde Staten. Deze factoren kunnen een invloed uitoefenen op het verband tussen de rentecurve en economische activiteit. Een model dat deze dynamieken niet incorporeert, heeft in theorie een lagere voorspellingskracht.

Aan de hand van “stabiliteitstesten” onderzoeken Estrella et al. (2003) of het probit model stand houdt gedurende een bepaalde tijdshorizon. Ze concluderen dat er geen bewijs van instabiliteit te vinden is over eender welke tijdshorizon of over eender welke combinatie van looptijden. Dit binair model, waar de mogelijke waarden voor de afhankelijke variabele sterk gelimiteerd zijn (0 of 1), presteert in het algemeen beter dan hun tegenhangers die werken met continue variabelen. Niettegenstaande kunnen ook bij het probit model aanleidingen worden gevonden waar de voorspellingskracht kan veranderen, door bijvoorbeeld een verandering in het monetair beleid. Chauvet & Potter (2005) besluiten dat een standaard probit model een recessie te snel voorspelt. Het model voorspelt zowel recessies als economische vertragingen, maar het is niet zeker of die vertragingen ook effectief als recessie worden gecatalogeerd door het NBER.

Wright (2006) vergelijkt het standaard probit model met een probit model dat ook rekening houdt met de *federal funds rate*. Deze *federal funds rate* heeft, net zoals in het onderzoek van Estrella & Mishkin (1996), een looptijd van één dag. Hij gebruikt de periode vanaf het eerste kwartaal van 1964 tot het vierde kwartaal van 2005. In onderstaande grafiek worden de twee modellen vergeleken. Recessies worden aangeduid met oranje balken. In zijn onderzoek kwam hij tot de conclusie dat een probit model dat enkel rekening houdt met de spread – model A – minder accurate voorspellingen geeft dan het meer gesofisticeerde model waarin ook rekening wordt gehouden met de *federal funds rate* – model B.

Figuur 6: Vergelijkende analyse van 2 probit modellen [1964(1) - 2005(4)]



(Wright, 2006, p.16)

Model B is van de vorm: $P_t = F(\alpha + \beta \times SPREAD_{t-k} + \gamma \times FF_t)$, met FF_t de gemiddelde *federal funds rate*. Men ziet in de grafiek dat beide modellen recessies vrij goed voorspellen, desalniettemin zijn er kleine verschillen tussen beide modellen. In model A is de kans op een recessie in 1995 en 1998 redelijk groot, waar hier in model B geen sprake van is. De recessie in 1990 werd in model B eveneens beter voorspeld dan in model A, daar de kans op een recessie in model B hoger lag.

2.4.2 Kwalitatief onderzoek

The Survey of Professional Forecasters, ofwel kortweg SPF, wordt omschreven door de ECB als volgt: “*The ECB Survey of Professional Forecasters is a quarterly survey of expectations for the rates of inflation, real GDP growth and unemployment in the euro area for several horizons, together with a quantitative assessment of the uncertainty surrounding them.*” (European Central Bank). De SPF bestaat uit ongeveer 34 economen die elk moeten antwoorden op volgende onderzoeksvraag (in 2007): “*Indicate the probability you would attach to a decline in real GDP (chain-weighted basis, seasonally adjusted) in the next five quarters. Write in a figure that may range from 0 to 100 in each of the cells (100 means a decline in the given*

quarter is certain, i.e. 100 percentage, 0 means there is no chance at all, i.e. 0 percentage).” (Rudebusch & Williams, 2008)

In de paper van Rudebusch en Williams (2008) wordt de voorspellingskracht van de SPF vergeleken met die van de rentecurve. Ze concluderen dat de rentecurve een betere voorspeller van recessies is binnen één of meer kwartalen. Dit is een logisch gevolg van het feit dat de verwachtingen op lange termijn een belangrijke rol spelen in de rentecurve. Hierdoor is deze meer toekomstgericht dan andere *leading indicators*⁴. Over een korte horizon, 0 of 1 kwartaal, is de SPF de betere voorspeller. Enerzijds meent de studie dat de rentecurve betere resultaten behaalt doordat de monetaire politiek in de spread zit verwerkt. Anderzijds merken ze een *upward bias* (= een overschatting) over de resultaten van de SPF, met een gemiddelde voorspellingsfout (= de reële waarde minus de voorspelde waarde) tussen -0,06 en -0,04. De rentecurve daarentegen toont een veel kleinere *upward bias*, met een gemiddelde voorspellingsfout tussen -0,03 en 0. Dit kan verklaard worden doordat de SPF zich baseert op subjectieve elementen, in tegenstelling tot de rentecurve die gebaseerd is op objectieve gegevens.

Hoewel het informatieve karakter van de rentecurve uitgebreid werd bestudeerd sinds de jaren 80, houden de economen van de SPF er slechts weinig rekening mee. De SPF erkende de voorspellingskracht van de rentecurve steeds, maar ze vonden echter dat de rentecurve niet toepasbaar zou zijn geweest in de huidige economische situatie. Signalen die door de rentecurve werden uitgestuurd werden steeds verworpen omwille van veranderingen in de economie of speciale factoren die de rentevoeten beïnvloeden.

⁴ “A measurable economic factor that changes before the economy starts to follow a particular pattern or trend. Leading indicators are used to predict changes in the economy.” (Investopedia)

III. Dataverzameling en methodologie

In deze sectie wordt nagegaan of de voorspellende kracht van de rentecurve toepasbaar is op de Belgische en Nederlandse economie. Hierbij moet rekening worden gehouden met een aantal belangrijke praktische overwegingen. Eerst wordt verduidelijkt hoe de data werd verzameld die als onderliggende bron de basis vormt van het gehele onderzoek. Verder wordt er dieper ingegaan op hoe recessies werden gedefinieerd. Tenslotte wordt toegelicht welk model werd gebruikt en hoe het werd toegepast om de gegevens te verwerken.

De rentecurve kan worden opgesteld op basis van swaps of Eurodollars, maar de rentevoeten op schatkistcertificaten bleken uit eerder onderzoek (o.a. Estrella & Mishkin, 2006) het meest effectief. Deze werden immers op een consistente manier berekend. In samenwerking met de Nationale Bank van België had ik toegang tot de indicatieve rentevoeten op schatkistcertificaten met een looptijd van 1 week t.e.m. 1 jaar, en het rendement van Belgische overheidsleningen op de secundaire markt met een looptijd van 1 t.e.m. 30 jaar. Deze reeks gaat terug tot 31/01/1995. Via De Nederlandsche Bank had ik toegang op de rendementen op de tienjarige staatslening die ik gebruik als langetermijnrente. Via de website van de Europese Centrale Bank (ECB) had ik toegang tot de Euribor (*Euro Interbank Offered Rate*) met een looptijd van 3 maanden. De Euribor is de rente die commerciële banken bij elkaar in rekening brengen. De looptijd varieert van 1 week t.e.m. 12 maanden. In het onderzoek op de Nederlandse economie werd de periode van 1999 tot 2014 bestudeerd. De data kan bij aanvraag worden verkregen bij de auteur.

In mijn onderzoek naar het informatieve en voorspellende karakter van de rentecurve gebruik ik het standaard probit model, dat in eerder besproken empirische studies werd toegepast op de Amerikaanse economie. Dit model vertaalt de huidige helling van de rentecurve in een kans op een recessie binnen x aantal perioden. In deze masterproef wordt er nagegaan of de rentecurve kan gebruikt worden om een recessie te voorspellen binnen 4 kwartalen. Hiervoor hebben we dus nood aan drie

componenten, namelijk een maatstaf voor de helling, een definitie van een recessie en een model dat beide verbindt.

Als maatstaf voor de helling gebruiken we de spread – het verschil tussen de langetermijnrente en de kortetermijnrente. Hiervoor kunnen verschillende looptijden gebruikt worden, maar de spread tussen een staatsobligatie met een looptijd van 3 maanden en een staatsobligatie met een looptijd van 10 jaar resulteert in eerdere onderzoeken (o.a. Estrella & Hardouvelis (1991); Moneta (2005)) in de meest accurate voorspellingen. De spread die we in ons Belgisch model gebruiken bedraagt het verschil tussen de indicatieve rentevoet op schatkistcertificaten met een looptijd van 3 maanden en het rendement van Belgische overheidsleningen op de secundaire markt met een looptijd van 10 jaar. De periode vanaf het eerste kwartaal van 1995 tot het eerste kwartaal van 2014 werd gedurende het onderzoek in beschouwing genomen. Voor het Nederlandse model gebruiken we de spread tussen de Euribor met een looptijd van 3 maanden en het rendement op de tienjarige staatslening. Sinds 1 januari 1999 werd de Aibor (*Amsterdam Interbank Offered Rate*) vervangen door de Euribor. Omwille van deze reden werd de periode vanaf deze verandering, namelijk 1 januari 1999, tot het eerste kwartaal van 2014 onderzocht.

Het model die de spread en recessies in verband brengt met elkaar is het standaard probit model:

$$P_t = F(\alpha + \beta \times SPREAD_{t-k})$$

In dit model stelt P_t een dummy variabele voor die de waarde 1 of 0 aanneemt, bij respectievelijk een recessie en geen recessie. De voorspelde waarden liggen bijgevolg in het interval $[0,1]$. De spread is zoals eerder vastgelegd voor België het verschil tussen de indicatieve rentevoet op schatkistcertificaten met een looptijd van 3 maanden en het rendement van Belgische overheidsleningen op de secundaire markt met een looptijd van 10 jaar en voor Nederland het verschil tussen de Euribor met een looptijd van 3 maanden en het rendement op een 10-jarige staatslening.

We hebben dit model geschat via het statistische programma R. In Appendix 1 en Appendix 2 wordt de gebruikte code – voor België en Nederland respectievelijk – weergegeven en stap voor stap uitgelegd.

De manier waarop een recessie zal worden gedefinieerd, komt net zoals de output van het standaard probit model aan bod in de volgende sectie.

IV. Resultaten

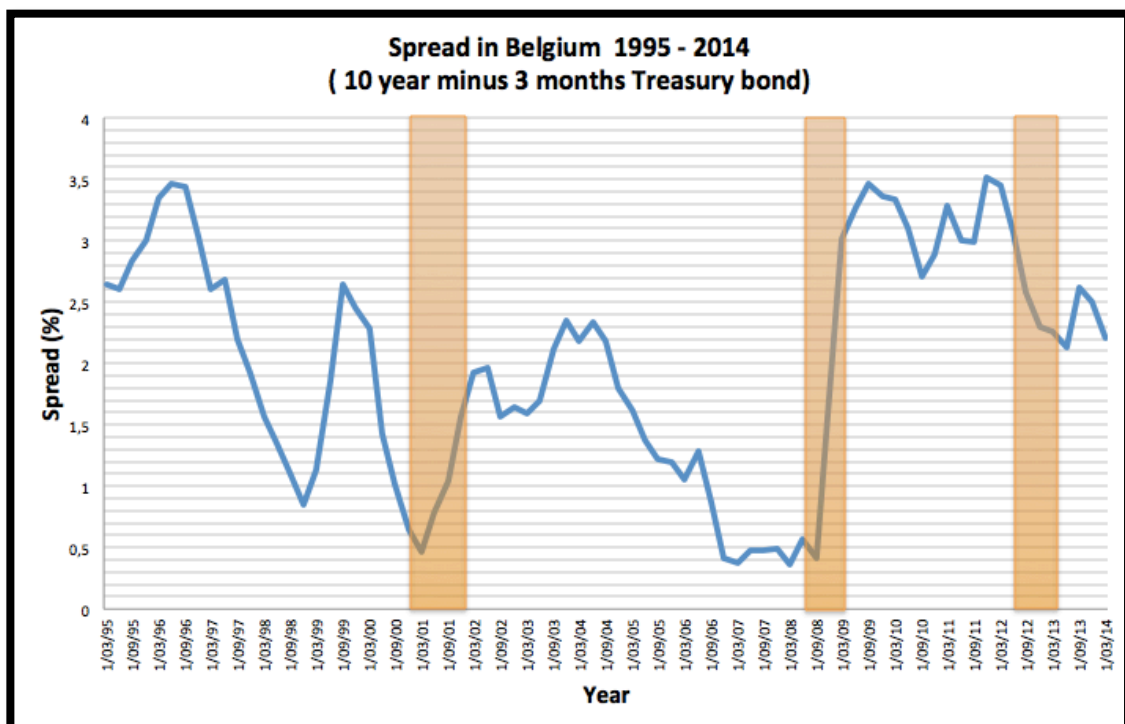
In deze sectie zal er vooreerst verklaard worden hoe recessies, in België en Nederland, werden gedefinieerd. Vervolgens zal er naar analogie met de paper van Estrella & Trubin (2006) en Estrella & Hardouvelis (1991) een grafisch overzicht worden gegeven van de spread voor België en Nederland tussen respectievelijk enerzijds de indicatieve rentevoet op schatkistcertificaten met een looptijd van 3 maanden en het rendement van Belgische overheidsleningen op de secundaire markt met een looptijd van 10 jaar en anderzijds het verschil tussen de Euribor met een looptijd van 3 maanden en het rendement op een Nederlandse 10-jarige staatslening. Vervolgens worden de resultaten van het standaard probit model grafisch weergegeven. Ten slotte wordt er op elk van deze recessies, die in België werden geïdentificeerd, dieper ingegaan, om te eindigen met een Granger causaliteitstest.

Volgens de gangbare definitie, zoals ook gebruikt wordt in de paper van Moneta (2005), zit een land in een recessie wanneer twee kwartalen van negatieve groei elkaar opvolgen. Deze voorwaarde heb ik gebruikt om recessies in België en Nederland te identificeren aan de hand van de beschikbare data van het bbp, uitgegeven door de Nationale Bank van België en de Nederlandsche Bank. Moneta (2005) haalde in zijn paper aan dat dit een ietwat simplistische definitie van een recessie is. Hij besluit dat het criterium van twee opeenvolgende kwartalen van negatieve groei conservatief is en het aanleiding kan geven tot het missen van een aantal recessies. De belangrijkste conclusie die hij trekt is dat de voorspellingskracht van de rentecurve aanzienlijk verbetert indien hij recessies catalogeert op dezelfde manier als het NBER. In onderstaande tabel worden de recessies gedefinieerd – volgens de definitie van twee opeenvolgende kwartalen van negatieve groei – in België en Nederland.

Tabel 3: Recessies in België (1995 - 2014) en Nederland (1999 - 2014)

Recessies (België)	Recessies (Nederland)
2001:1 - 2001:4	2008:4 - 2009:4
2008:3 - 2009:1	2011:4 - 2013:3
2012:2 - 2013:1	

Figuur 7: De spread in België (1995 -2014)



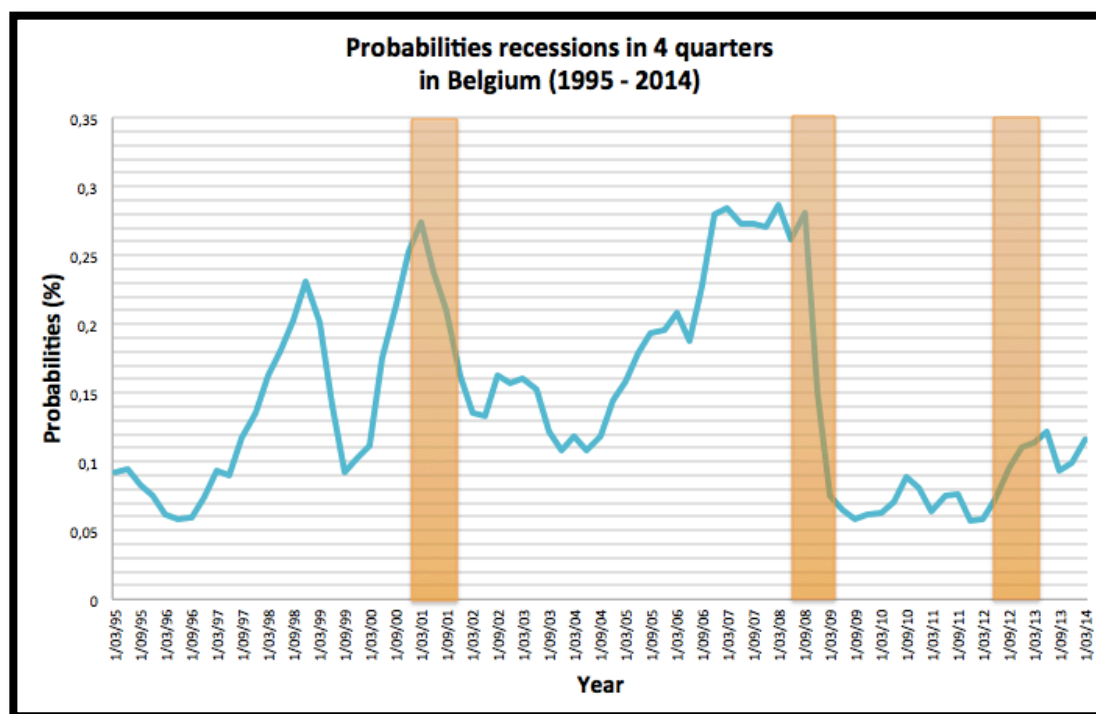
(Op basis van eigen data)

In bovenstaande grafiek wordt op de Y-as de spread (in %) afgebeeld. De X-as stelt de horizon voor waarover het onderzoek werd gevoerd. De blauwe lijn stelt de spread in België voor zoals die zich over de beschouwde horizon in België heeft voorgedaan. De oranje balken stellen de recessies voor zoals ze voor België werden gedefinieerd. Er kan duidelijk worden opgemerkt dat er zich voor elke recessie een daling van de spread heeft voorgedaan. De voortekens voor de recessie vanaf het tweede kwartaal van 2012 tot het eerste kwartaal van 2013 zijn minder duidelijk. Dit kan te wijten zijn aan het soepele monetair beleid van de ECB (zie 4.3 De schulden crisis).

Wanneer we deze grafiek vergelijken met figuur 8 waar de X-as opnieuw de horizon voorstelt waarover het onderzoek werd gevoerd en de Y-as nu de kans (in %) op een recessie binnen de 4 kwartalen voorstelt, merken we op dat elke recessie (de oranje balken) geassocieerd wordt met een piek. De dalende spread wordt dus geassocieerd met een hogere kans op een recessie. Enkel de piek in 1998 leidt niet tot een recessie. In figuur 7 zien we dat ook hier de rentecurve vervlakt. In tabel 4 kunnen deze resultaten in tabelvorm worden teruggevonden.

De signalen die worden uitgestuurd door de Belgische rentecurve zijn evenwel minder duidelijk dan diegene die uit de Amerikaanse rentecurve kunnen worden afgeleid. Het verschil in monetaire doelstellingen van zowel de Fed als de ECB spelen hier een rol. Hier wordt later dieper op ingegaan.

Figuur 8: Kans op een recessie binnen de 4 kwartalen in België (1995 - 2014)



(Op basis van eigen data)

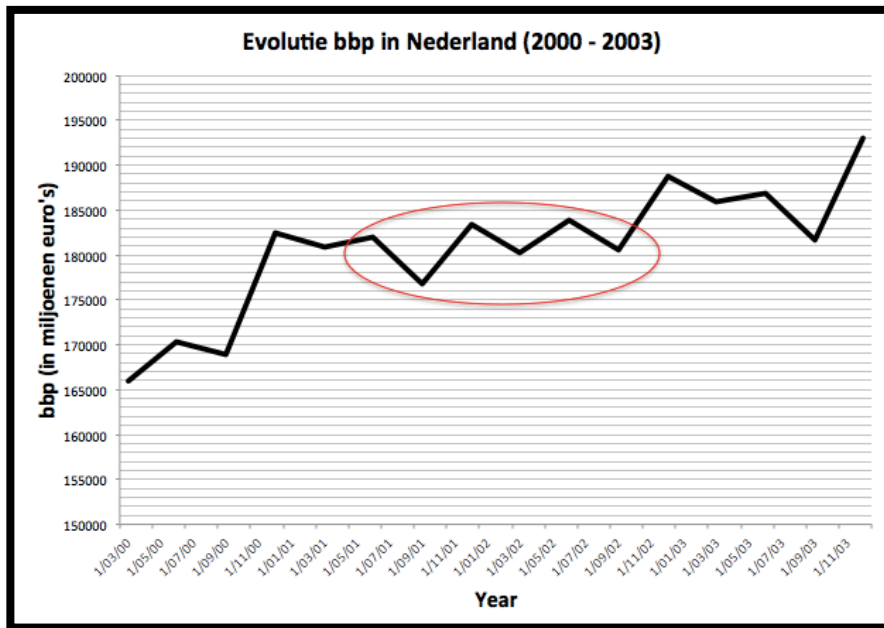
Tabel 4: Kans op een recessie binnen de 4 kwartalen in België (1995 - 2014)

Spread (%)	Probability (%)
4,0	4,28
3,0	7,56
2,0	13,02
1,0	25,57
0,0	33,35
-1,0	47,77
-2,0	62,58
-3,0	75,36
-4,0	84,83

(Op basis van eigen data)

Figuur 10 weerspiegelt de fluctuaties in de spread voor Nederland. De X-as stelt de beschouwde periode voor, namelijk 1999 tot 2014. De Y-as stelt de spread (in %) voor. De groene balken stellen recessies voor. We merken onmiddellijk twee opvallende zaken op. In tegenstelling tot België zat Nederland niet in een recessie begin jaren 2000. Dit heeft hoogstwaarschijnlijk te maken met de conservatieve definitie die we gebruiken om recessies te identificeren. Wanneer we de evolutie van het bbp bekijken voor Nederland in figuur 9 zien we tijdens die periode dat ze enkele kwartalen een nulgroei of achteruitgang kenden. Maar omdat Nederland niet te kampen had met twee opeenvolgende kwartalen van negatieve groei, waren ze volgens onze definitie niet in een recessie.

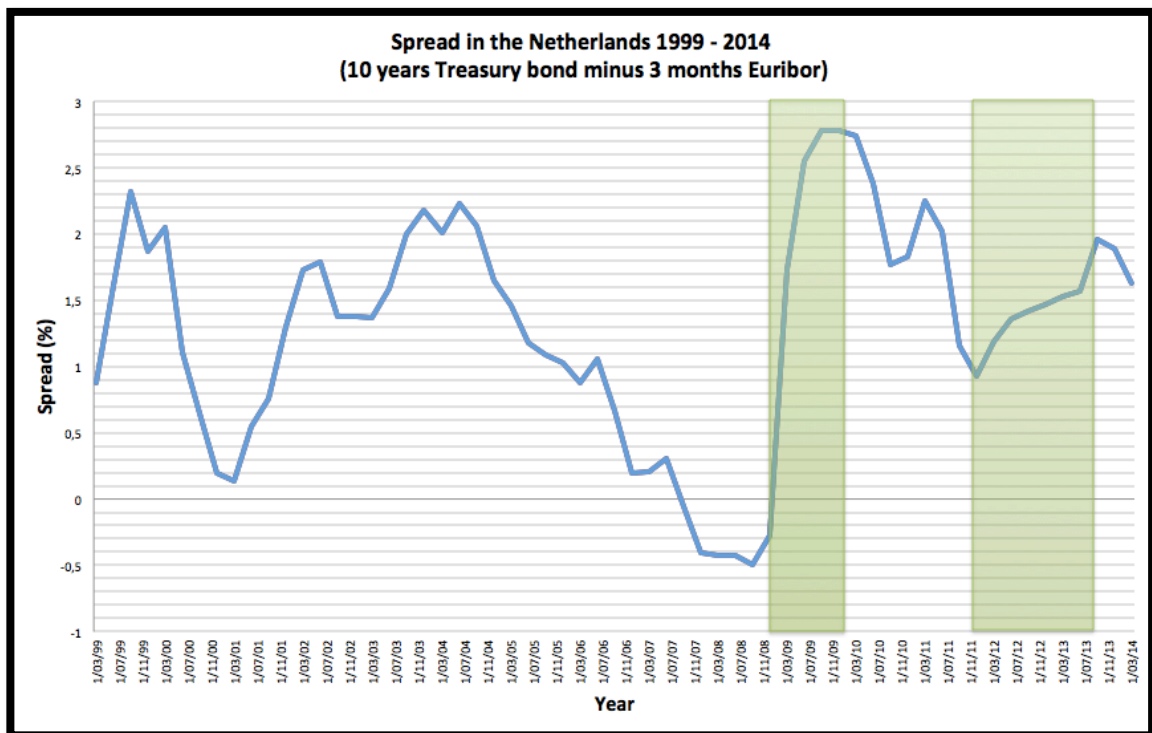
Figuur 9: Evolutie bbp in Nederland (2000-2003)



(Op basis beschikbaar gesteld door het Centraal Bureau voor de Statistiek)

De rentecurve werd invers in Nederland vanaf het derde kwartaal van 2007 tot het vierde kwartaal van 2008. Nederland zat in een recessie vanaf het vierde kwartaal van 2008 tot het vierde kwartaal van 2009. De hypothese dat er een recessie volgt binnen de vier kwartalen op een inverse rentecurve is in deze specifieke situatie dus bewezen. De spread neemt eveneens een duik voor de volgende recessie waarin Nederland belandt. Deze bedraagt maar liefst 2,5 procentpunten minder dan de spread die we in België noteren op hetzelfde moment (0,91% in Nederland tegenover 3,51% in België).

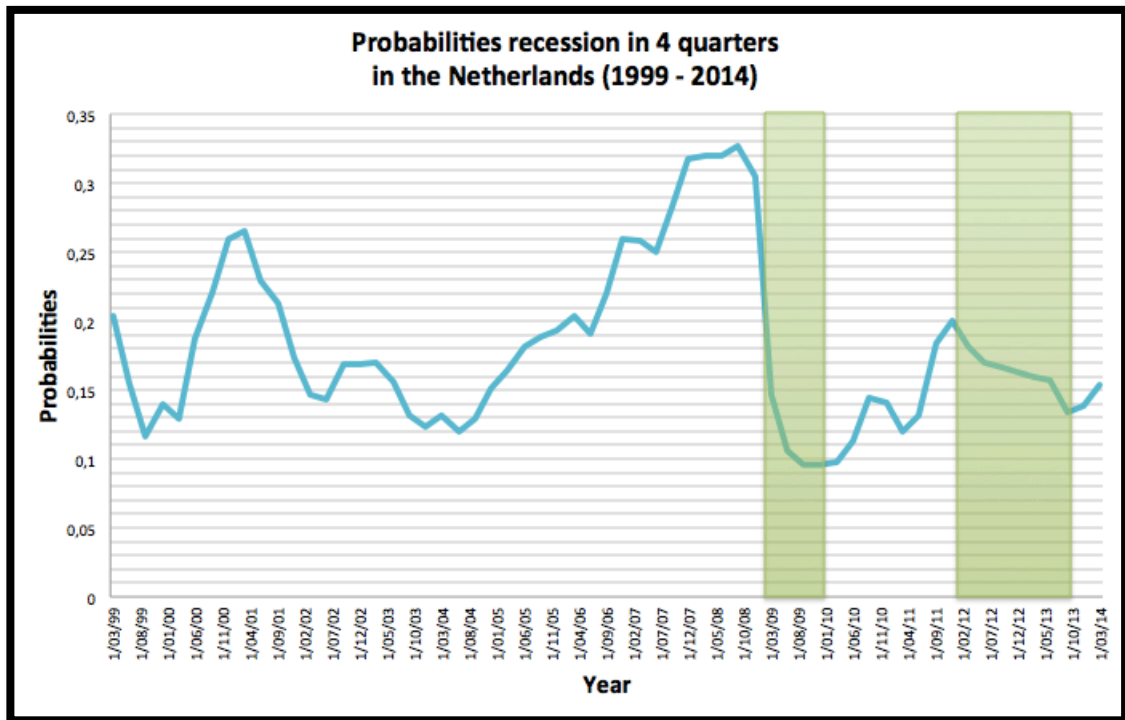
Figuur 10: De spread in Nederland (1999 - 2014)



(Op basis van eigen data)

Dezelfde conclusies worden getrokken uit figuur 11. De X-as stelt de periode voor waarover het onderzoek werd gevoerd. De Y-as stelt de kansen voor op een recessie binnen de vier kwartalen in Nederland. Er kunnen drie pieken worden onderscheiden. De rentecurve geeft enkel een *false positive* – wanneer er op een reële kans een economische vertraging volgt in plaats van een recessie – op het einde van het jaar 2000. De twee andere pieken worden gevolgd door een recessie. Tabel 5 geeft de resultaten in tabelvorm.

Figuur 11: Kans op een recessie binnen de 4 kwartalen in Nederland (1999 - 2014)



(Op basis van eigen data)

Tabel 5: Kans op een recessie binnen de 4 kwartalen in Nederland (1999 - 2014)

Spread (%)	Probability (%)
4,0	5,67
3,0	8,73
2,0	13,21
1,0	19,49
0,0	27,79
-1,0	37,97
-2,0	49,33
-3,0	60,76
-4,0	71,12

(Op basis van eigen data)

De recessies die we hebben geïdentificeerd in België kunnen worden geassocieerd met drie belangrijke economische crisissen in de afgelopen 15 jaar. We hebben het hier in chronologische volgorde over de dotcom crisis, de kredietcrisis en de uitloper hiervan, de schuldencrisis. De aanleiding van deze crisissen wordt eerst verklaard, waarna deze drie belangrijke economische gebeurtenissen onder de loep worden genomen vanuit het standpunt van de rentestructuur en de acties van de monetaire autoriteiten.

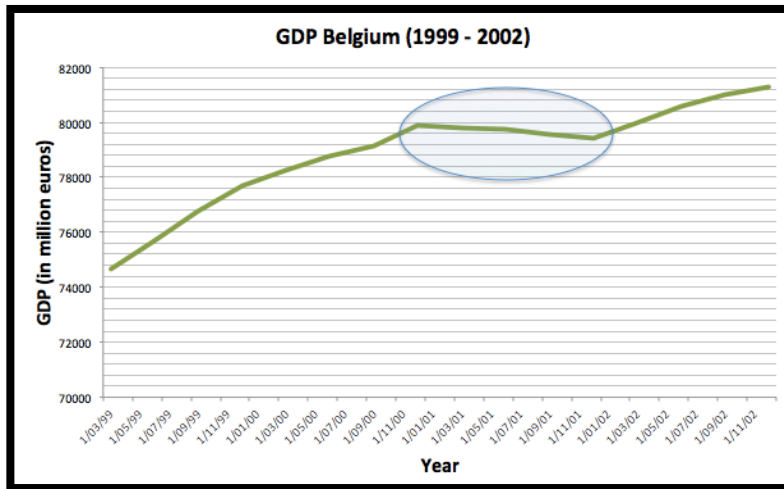
4.1. De dotcom crisis

De crash van de Nasdaq op 10 maart 2000 luidde de start in van de dotcom crisis. Weiß, Bostandzic en Neumann (2014) lichten de oorzaak van de barstende zeepbel toe. *“During the 1990s, the so-called dot-com companies experienced a rapid increase in stock value, which was primarily driven by the expansion of the Internet and e-commerce. Due to the fact that material counterparts did not cover the value of Internet companies, the bubble bursted in March 2000. As a result, investors started selling their shares, which led to drastic stock value decreases in several countries.”* Bovendien werd deze crisis extra gevoed door de aanslagen van Al Qaida op de WTC torens in New York. Deze hadden een duidelijk negatief effect op het financiële systeem daar het storingen veroorzaakte in de betalingen tussen banken (Weiß et al., 2014).

Doordat België een zeer open economie heeft, voelde men sterk de gevolgen van de sputterende wereldeconomie. De schokgolven van de barstende internetzeepbel in Amerika dijen uit naar Europa, die op hetzelfde moment af te rekenen had met een waardevermindering van de euro en een crisis in de voedingssector (Ministerie van Financiën, 2001).

België zat in een recessie gedurende het gehele jaar 2001. In onderstaande grafiek ziet men de evolutie van het bbp.

Figuur 12: Evolutie van het bbp in België (1999 - 2002)

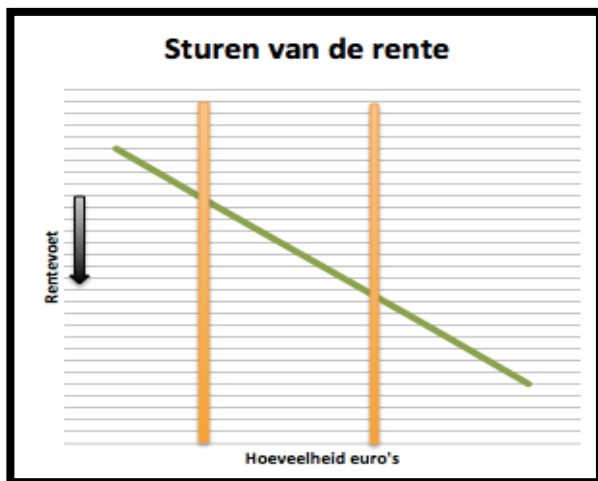


(Op basis van data beschikbaar gesteld door de Nationale Bank van België)

De X-as stelt de periode van 1999 tot 2002 voor. Op de Y-as wordt het bbp (in miljoenen euro's) weergegeven. Een duidelijk stijgend verloop kan worden opgemerkt met een lichte dalende knik gedurende het jaar 2001.

Figuur 14 weerspiegelt de evolutie van de korte – en langetermijnrente in België. De X-as stelt de periode van 2000 tot 2002 voor. De Y-as representeert de rentevoet (in %). We bekijken deze grafiek samen met tabel 6 die de fluctuaties in de belangrijkste herfinancieringsrente van de ECB voorstelt. Het belangrijkste objectief van de ECB is de inflatie rond de 2% houden op de middellange termijn (Scheller, 2006). Om dit te verwezenlijken gaat ze de rentevoet beïnvloeden door het aantal euro's in omloop te sturen via veilingen.

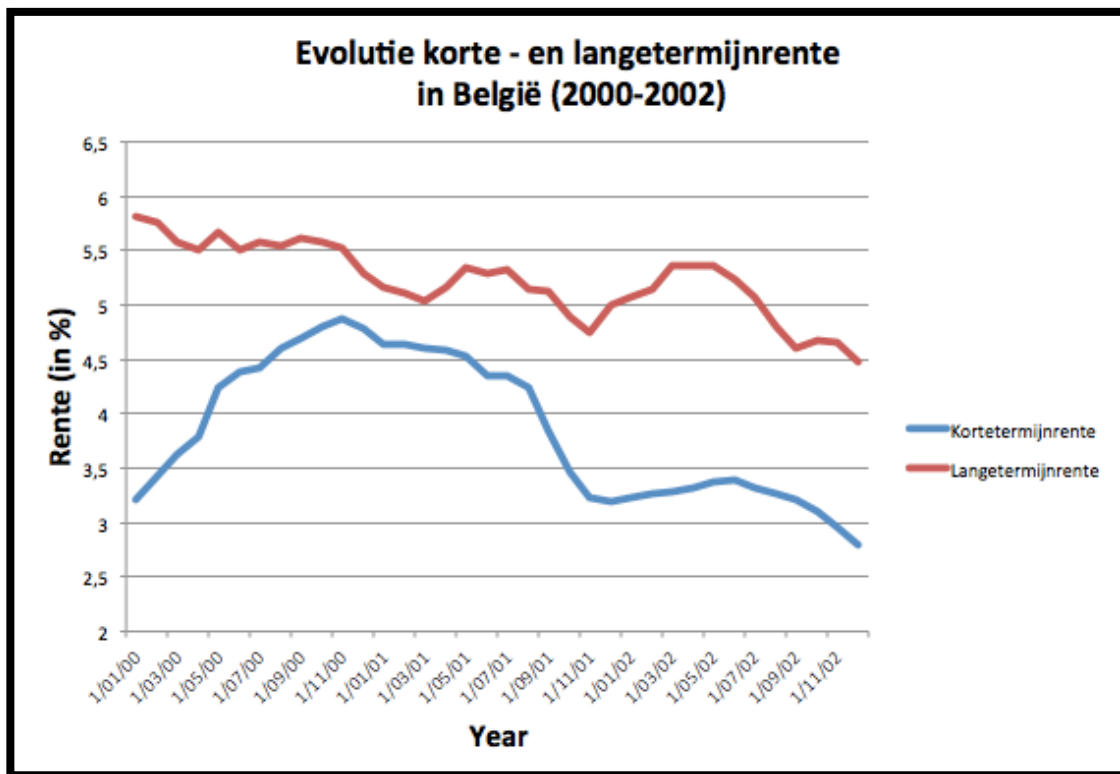
Figuur 13: Het sturen van de rente door de ECB



(Op basis van eigen data)

Bovenstaande grafiek toont een eenvoudige vraag en aanbod grafiek. De groene curve is de vraag naar euro's van de banken. Dit is een negatieve functie van de rente. De oranje curve is de hoeveelheid euro's aangeboden door de ECB. Omdat ze het alleenrecht heeft om bankbiljetten te drukken, bepaalt ze autonoom de hoeveelheid aangeboden euro's. De aanbodscurve is bijgevolg een verticale rechte. Op basis van deze figuur kan je duidelijk zien hoe de ECB de rente kan sturen door het aanbod van euro's te wijzigen. In deze situatie werd de hoeveelheid euro's verhoogd waardoor de rentevoet daalt. De rentevoet wordt dus bepaald door het snijpunt van vraag en aanbod (Peersman & Schoors, 2012).

Figuur 14: Evolutie korte- en langetermijnrente in België (2000-2002)



(Op basis van data beschikbaar gesteld door de Nationale Bank van België)

Door de inflatiedruk in het jaar 2000, veroorzaakt door de boomende economie, verhoogde de ECB de rente stelselmatig. Dit resulteerde in een hogere kortetermijnrente (de blauwe lijn) in België tot het einde van 2000. Door de tegenvallende economische groei in België in 2001 was de inflatievrees gaan luwen waardoor de ECB de rente begon te verlagen. De Belgische kortetermijnrente volgde en daalde vanaf het begin van 2001. In 2002 steeg de kortetermijnrente in het eerste halfjaar door de positieve verwachtingen omtrent de heropleving van de economische groei. Ze daalde echter in het tweede deel van 2002 door versomberde economische vooruitzichten.

De langetermijnrente (de rode lijn) werd gekenmerkt door een licht dalende trend in 2000 door de rente-evolutie in de Verenigde Staten (een inverse rentecurve), de voortgezette loonmatiging en minder zorgwekkende inflatorie verwachtingen (Ministerie van Financiën, 2000). In 2001 zien we dat de langetermijnrente eerst de trend van het vorige jaar verderzet om vervolgens in april en mei licht te stijgen ingevolge de toenemende inflatieverwachtingen. Hierna zakte ze weer doordat investeerders hun groeiverwachtingen voor de eurozone bijstelden waarna dit

pessimisme op het einde van het jaar wegebde zodat de langetermijnrente opnieuw de hoogte inging (Ministerie van Financiën, 2001). In 2002 volgt de langetermijnrente de trend van de kortetermijnrente, alleen wordt de daling al ingezet vanaf het tweede kwartaal.

Tabel 6: Fluctuaties in de herfinancieringsrente ECB (2000 - 2002)

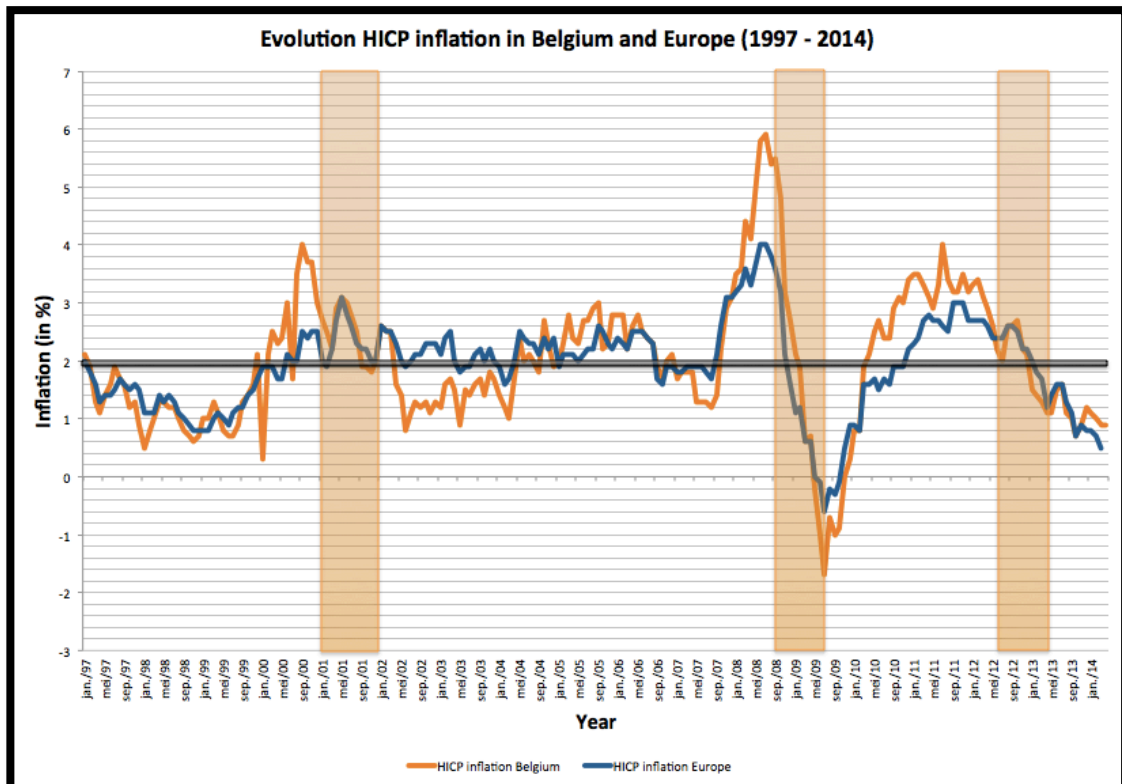
Period	Deposit Facility (%)
04/02/2000	3,25
17/03/2000	3,50
28/04/2000	3,75
09/06/2000	4,25
01/09/2000	4,50
06/10/2000	4,75
11/05/2001	4,50
31/08/2001	4,25
18/09/2001	3,75
09/11/2001	3,25

(European Central Bank, 2014)

De vervlakking van de rentecurve die zichtbaar is in figuur 7 en 14 is te wijten aan een stijging van de kortetermijnrente en een daling van de langetermijnrente. De stijging van de kortetermijnrente hebben we geassocieerd met de verkrapping van het monetaire beleid om inflatie tegen te gaan. Figuur 15 toont de evolutie van de HICP (*Harmonised Index of Consumer Prices*) inflatie in België (oranje lijn) en Europa (blauwe lijn). De HICP inflatie wordt berekend, door Eurostat en de nationale banken van de leden van de Eurozone, op basis van geharmoniseerde statistische methodes (European Central Bank). In deze figuur stelt de X-as de periode van 1997 tot 2014 voor. De Y-as weerspiegelt de HICP inflatie (in %). De oranje balken stellen recessies voor in België. De zwarte horizontale lijn duidt het niveau (2%) van inflatie aan waarnaar de ECB streeft. Opvallend in deze grafiek is dat voor elke Belgische recessie een piek in de inflatie te merken is, waarna deze tijdens de recessie een duik neemt. De piek voor de eerste recessie kan te wijten zijn aan de zeldzaam grote stijging van het bbp van 4% (Ministerie van Financiën, 2000). Ook op Europees

niveau zien we dat de inflatie boven het 2%-niveau gesitueerd ligt, waardoor de ECB het rentemechanisme heeft gebruikt om de inflatie te drukken. Opmerkelijk is ook dat de HICP inflatie in België telkens iets extremer is dan in Europa. Dit heeft te maken met de olieprijsen. In vergelijking met andere landen is de gevoeligheid van de consumptieprijzen voor de internationale aardolienoteringen groter in België.

Figuur 15: Evolutie HICP inflatie in België en Europa (1997 - 2014)



(Op basis van data beschikbaar gesteld door de FOD economie en de ECB)

De langetermijnrente daalde lichtjes voor de dotcom crisis. Dankzij de sterke economische groei boekten de overheden wereldwijd begrotingsoverschotten. België had een begrotingsoverschot van 0,1% van het bbp (Ministerie van Financiën, 2000). De opbrengst hiervan werd aangewend om overheidsobligaties terug te kopen. Langlopende obligaties worden hierdoor schaarser waardoor beleggers tevreden zijn met een lager rendement (Reynaerts, 2000).

Deze vervlakking van de rentecurve bleek de voorloper van een recessie te zijn. Economen wezen echter op het feit dat de lage langetermijnrente te wijten was aan de Treasury buybacks, met andere woorden het terugkopen van langlopende

overheidsobligaties door de overheid (Hughes, 2006). Dit was een situatie die er volgens hen voor zorgde dat het voorspellende karakter van de rentecurve op dat moment niet toepasbaar was.

4.2 De kredietcrisis

De kredietcrisis onstond door de samenloop van een aantal factoren. De liberalisering van de bankensector is de eerste aanleiding. De *Glass-Steagall Act* scheidde de commerciële banken strikt van de investeringsbanken en de verzekeringsmaatschappijen. De mogelijkheden voor commerciële banken werden aan banden gelegd zodat ze geen al te grote risico's konden nemen met geld van de kleine spaarders. In 1999 werd deze wet echter vervangen door de *Financial Services Modernization Act* waardoor de grenzen tussen investeringsbanken, commerciële banken en verzekeringsbanken definitief werden opgeheven. Tijdens de *Glass-Steagall Act* was er weinig nood aan regulering en supervisie doordat de activiteiten van de verschillende soorten banken strikt gescheiden waren en de concurrentie tussen banken van dezelfde groep beperkt was. De deregulering zorde ervoor dat commerciële banken zich op het terrein van investeringsbanken begaven en vice versa. Die financiële liberalisering leidde tot een reeks innovaties van financiële producten, zoals de ABS (*asset-backed security*), MBS (*mortgage-backed security*), RMBS (*residential mortgage-backed security*), CDO's (*collateralized debt obligation*) en CDS (*credit default swap*).

Het basisproduct is een obligatie in de vorm van een *asset-backed security*. Een ABS wordt gemaakt door duizenden individuele bankleningen samen te gooien in een investeringsvehikel dat verkocht wordt aan gewillige investeerders zoals pensioenfondsen. Hiervoor richt men een *special purpose vehicle* op waarin men alle leningen onderbrengt. De investeerder krijgt alle interestbetalingen en kapitaalaflossingen van de leningen. Op deze manier verdwijnen de leningen van de balansen van de banken waardoor de investeerder het volledige risico op deze leningen dragen. Samengevat gaat de bank dus leningen toekennen waarna ze ze doorverkoopt via het investeringsvehikel. Daarvoor incasseert ze een commissie zonder dat ze enig risico loopt (Peersman & Schoors, 2012).

Dit alles leidde banken ertoe om leningen, die later *subprime loans* werden genoemd, uit te geven als grondstof voor de ABS om er zo een commissie op te verdienen. Subprime-leningen werden geclassificeerd als “*all loans originated to borrowers of poor credit quality*” (Bhardwaj & Sengupta, 2012). De banken namen dus veel meer risico bij de toekenning van leningen; het grootste deel van het risico kon toch worden doorverkocht. Deze gestructureerde producten werden uiteindelijk minder veilig dan gewone leningen. Hierbovenop lieten banken hun kapitalisatie dalen, want door de veronderstelde veiligheid van de gestructureerde kredieten op hun balans konden de banken veel meer risico nemen met hetzelfde kapitaal.

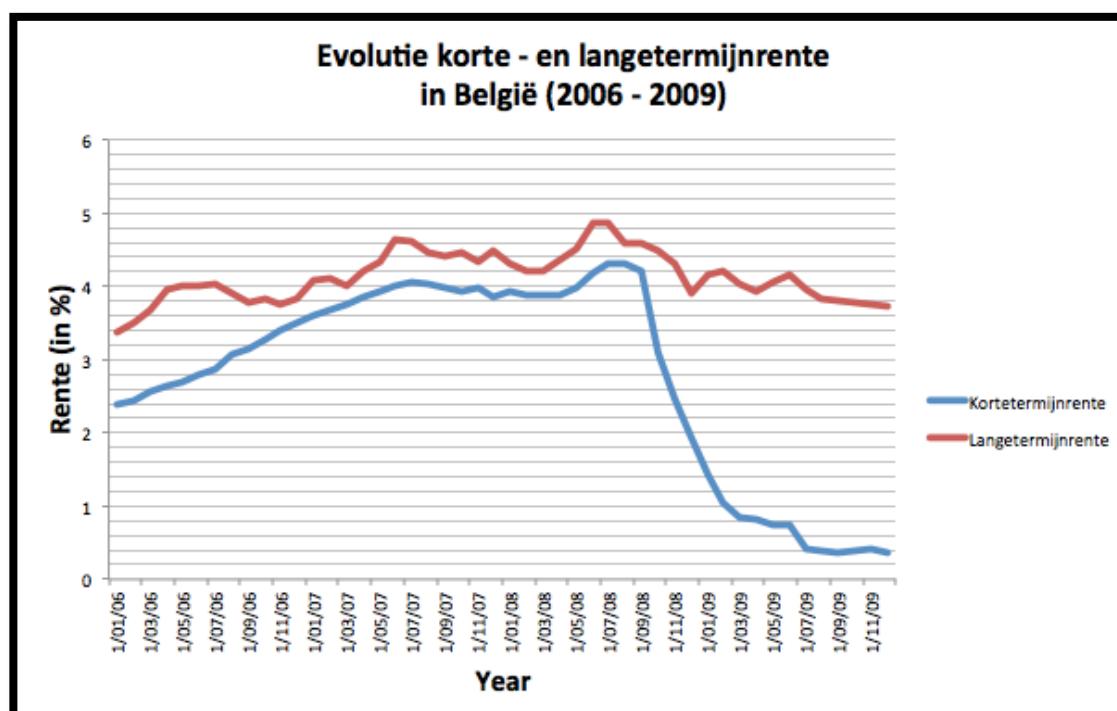
Deze enorme financiële hefboom leidde tot recordwinsten, maar eveneens tot een wankel financieel systeem. Dit uitte zich vooral in de Amerikaanse huizenmarkt. In 2005 en 2006 werd 80% van de hypotheek verkocht via *residential mortgage-backed securities* (RMBS) (Gorton & Metrick, 2012). Op deze markt genoten de kredietnemers niet alleen van de gulle kredietverlening, maar ook van het veel te soepele monetaire beleid van de Amerikaanse centrale bank (Fed) in combinatie met een variabele rentevoet op de leningen. De lage rente die de Fed hanteerde – om de economie aan te wakkeren na de dotcom crisis – zorgde ervoor dat de Amerikaanse economie op volle toeren draaide, met als gevolg dat er inflatierisico om de hoek kwam kijken. In tegenstelling tot de ECB is “de inflatie onder controle houden op middellange termijn” geen primair objectief voor de Fed. Omwille van deze reden hebben ze de rente te lang op een te laag niveau gehouden.

Vanaf begin 2005 was de Fed dan ook genoodzaakt om de rente stelselmatig te verhogen. De variabele rente op de hypotheek ging bijgevolg ook de hoogte in. Door de grote hoeveelheid subprime leningen konden vele gezinnen die hoge rente niet betalen. De bank nam hun huizen in beslag en bood ze te koop aan, maar omdat er zoveel waren was het aanbod veel groter dan de vraag, met als gevolg dat de prijzen in elkaar stortten (Peersman & Schoors, 2012). In 2006 was het al duidelijk dat de waardering van heel wat financiële producten zoals de RMBS op losse schroeven stond. De ‘slimme’ financiële instellingen zoals Goldman Sacks verkochten deze producten tijdig. Door deze massale uitverkoop daalde de waarde van deze producten drastisch. Banken over de hele wereld hadden deze producten in hun portefeuille waardoor de ineenstorting van de Amerikaanse huizenmarkt een wereldwijde crisis

veroorzaakte. Een hele resem beleidsacties, zowel monetair als budgettair, waren noodzakelijk om de crisis te bezweren. Helaas werden deze niet in elk land zorgvuldig uitgevoerd. Vele financiële instellingen hadden hulp nodig. De bankencrisis in Zweden begin jaren 90 wees uit dat het noodzakelijk was deze steun slechts toe te kennen op voorwaarde van een grondige herstructurering van de bank en bovendien de belofte op een volledige transparantie over de financiële gezondheid van de ontvangende bank (Jackson, 2008). België behoorde niet tot bij de beste leerlingen waardoor verschillende banken, o.a. Fortis, Dexia en KBC gered moesten worden.

Dit leidde ertoe dat België zich in een recessie bevond het derde kwartaal van 2008 tot het eerste kwartaal van 2009. Opnieuw nemen we de korte- en langetermijnrente gedurende deze periode onder de loep. Onderstaande figuur toont de evolutie van de korte- en langetermijnrente in België gedurende de periode vanaf 2006 tot 2009.

Figuur 16: Evolutie korte- en langetermijnrente in België (2006 - 2009)



(Op basis van data beschikbaar gesteld door de Nationale Bank van België)

In tabel 6 zien we hoe de ECB de herfinancieringsrente verhoogde vanaf eind 2005. Dit restrictief monetair beleid werd gevoerd om de economie af te remmen en de inflatie te drukken. In figuur 15 merken we op dat de inflatie zowel in België als in de

Eurozone eind 2004 en 2005 boven de drempel van 2% ligt, om er eind 2006 weer onder te duiken. Door de renteverhogingen van de ECB zien we in 2006 dat de kortetermijnrente flink stijgt, daar waar de langetermijnrente eerst stijgt in het begin van het jaar, om in het laatste kwartaal opnieuw te dalen, maar niet onder het niveau van het begin van het jaar. Deze relatief lage langetermijnrente was positief voor investeringen. Ze werd mogelijk door de lage risicopremie die investeerders vroegen voor de aanschaf van langetermijnproducten o.a. doordat de geloofwaardigheid van het monetaire beleid steeg en door de toenemende vraag van pensioenfondsen naar langlopend papier (Ministerie van Financiën, 2006). In de literatuurstudie werd opgemerkt dat een geloofwaardig monetair beleid ervoor zorgt dat de langetermijnrente niet zo sterk stijgt dan de kortetermijnrente (Estrella & Mishkin, 1997).

In het eerste semester van 2007 bleef de ECB de rente verhogen. In het tweede semester deed ze dit niet omdat men verwachtte dat de economische toestand zou opklaren na de financiële crisis die in de Verenigde Staten woedde. De kortetermijnrente steeg dan ook in het eerste semester om in het tweede semester opnieuw af te nemen. De langetermijnrente volgde dezelfde trend. De Europese Centrale Bank opteerde er wel voor om over te gaan tot liquiditeitsinjecties om op deze manier de rente op zeer korte termijn te stabiliseren (Ministerie van Financiën, 2007).

Opmerkelijk is de stijging van de inflatie in het tweede semester door de stijging van de grondstoffen-, energie- en landbouwprijzen, de opwaardering van de euro en de bezetting van de productiefactoren (Ministerie van Financiën, 2007). Deze inflatie bereikte zijn piekmoment in juli 2008. Toen bedroeg ze maar liefst 5,7%. In de tweede helft van 2008 zette de inflatie een dalende trend in als gevolg van de dalende grondstoffenprijzen. Door deze inflatoire spanningen verhoogde de ECB de minimale inschrijvingsrente op de basisherfinancieringsacties van 4% naar 4,25% op 9 juli 2008. Wanneer de financiële crisis de kop op stak in het tweede deel van 2008 verlaagde ze de rente in 3 stappen van 4,25% naar 2,50%. Dit zorgde ervoor dat de korte- en langetermijnrente daalden.

Tabel 7: Fluctuaties in de herfinancieringsrente ECB (2005 - 2008)

Period	Deposit Facility (%)
06/12/2005	2,25
08/03/2006	2,50
15/06/2006	2,75
09/08/2006	3
11/10/2006	3,25
13/12/2006	3,5
14/03/2007	3,75
13/06/2007	4
09/07/2008	4,25
15/10/2008	3,75
12/11/2008	3,25
10/12/2008	2,50

(European Central Bank, 2014)

De afvlakking van de rentecurve voor de kredietcrisis wordt in ons standaard probit model geassocieerd met een kans van ongeveer 28%, wat hoog is relatief met de andere resultaten. De Nationale Bank van België (2007) erkende het gevaar, maar volgens hen was de afvlakking van de rentecurve te wijten aan het restrictieve monetaire beleid en een daling van de reële component van de risicopremie tijdens de periode medio 2004 tot medio 2005. Die inkrimping werd vooral veroorzaakt door een sterke vraag naar overheidsobligaties vanwege atypische beleggers, zoals Aziatische centrale banken. Ze stelt dan ook dat “precies omdat de afvlakking van de rendementscurve veeleer resulteert uit een wijziging van de risicopremie dan uit een herziening van de renteverwachtingen moet de huidige afvlakking van de rentecurve niet worden geïnterpreteerd als een voorteken voor een uitgesproken vertraging van de economische activiteit.” Net zoals de economen van de Survey of Professional Forecasters concludeerden, worden de signalen die door de rentecurve worden uitgestuurd steeds verworpen omwille van speciale factoren die de rentevoeten beïnvloeden, in dit geval de risicopremie. In het onderzoek dat in deze masterproef werd gevoerd wordt er echter geen rekeningen gehouden met de risicopremie.

4.3 De schuldencrisis

Het verdrag van Maastricht werd in het leven geroepen om economieën van de lidstaten van de Economische en Monetaire Unie naar elkaar te doen toegroeien. Vier meetbare criteria werden vastgelegd in december 1991 (De Nationale Bank van België):

1. Inflatie mag niet meer dan 1,5% hoger zijn dan de gemiddelde inflatie van de drie landen met de laagste inflatie.
2. De langetermijnrente mag niet meer dan 2% hoger liggen dan het gemiddelde van de drie best presterende landen inzake inflatie.
3. Er mag de afgelopen twee jaar geen devaluatie van de wisselkoers zijn geweest.
4. De overheidsschuld mag niet meer dan 60% van het bbp bedragen, of moet in voldoende mate afnemen in de richting van dit percentage.
5. Het tekort op de overheidsbegroting mag niet meer dan 3% van het bbp bedragen. (Peersman & Schoors, 2012)

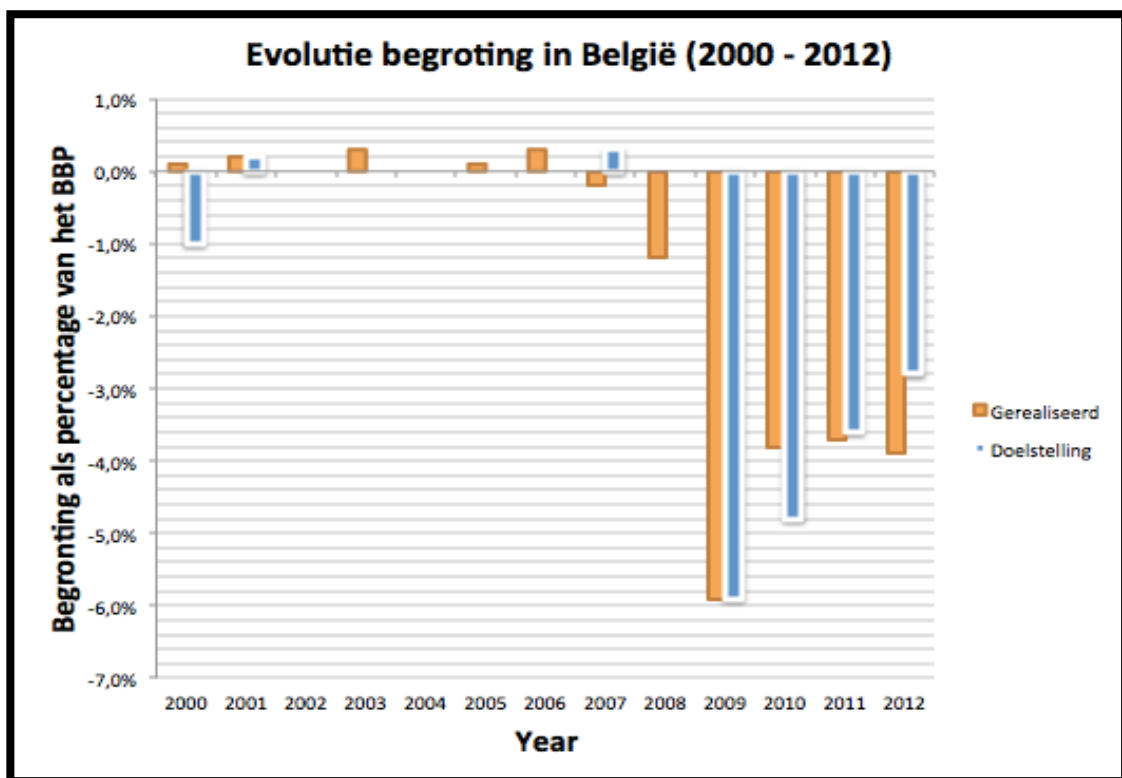
Bij een aantal landen, zoals bv. Griekenland en Italië, werd bij de toetreding een oogje dichtgeknepen wat de schuld betreft. Om buitensporige begrotingstekorten te vermijden werd er een stabiliteits- en groeipact opgesteld. Op deze wijze wordt bijgedragen aan de monetaire stabiliteit (Europese Unie). De twee grootste economieën, Duitsland en Frankrijk, waren echter de eerste om dit pact te verbreken. Dit was een signaal voor de andere lidstaten om minder aandacht te besteden aan de overheidsbegroting.

Voor de euro moesten de zuidse landen zoals Spanje en Italië meer rente betalen dan bv. Duitsland. Dit weerspiegelde de onzekerheid over de terugbetaling van de schuld door die landen. Naar aanleiding van de euro convergeerden deze rentevoeten echter waardoor de markten zich gedroegen alsof er absolute zekerheid bestond dat elk lid van de eurozone in alle omstandigheden in staat zou zijn om zijn schulden terug te betalen (Peersman & Schoors, 2012). De landen die initieel een hoge rente moesten betalen, hebben nu toegang tot goedkoper geld. Dit wordt een positieve rentesnieuwbal genoemd. De incentive om dit te vertalen in hogere overheidsgaven lag hoger dan de incentive om de overheidsschuld ermee af te bouwen.

De beroepsbevolking (de bevolking tussen de 15 en 65 jaar) bereikte in vele landen een piek tijdens het eerste decennium van het huidige millenium. De verhoogde belastingsinkomsten die ermee gepaard gingen, werden door de meeste overheden echter ook niet opzijgezet om latere meeruitgaven te financieren. Vanaf 2010 gingen deze mensen immers massaal op pensioen aangezien ze de 65 naderden.

De positieve rentesnieuwbal en de pensioenbonus volstond niet om de begroting onder controle te houden. De overheden stapelden een steeds hogere schuld op die met goedkope leningen gefinancierd werd. Er was dan ook weinig nodig om de overheden serieus in de problemen te brengen. Dit was exact wat er gebeurde na de kredietcrisis. De combinatie van fundamenteel povere begrotingen en de budgettaire kosten van de bankencrisis heeft de schulden crisis op gang gebracht (Peersman & Schoors, 2012).

Figuur 17: Evolutie begroting in België (2000 - 2012)



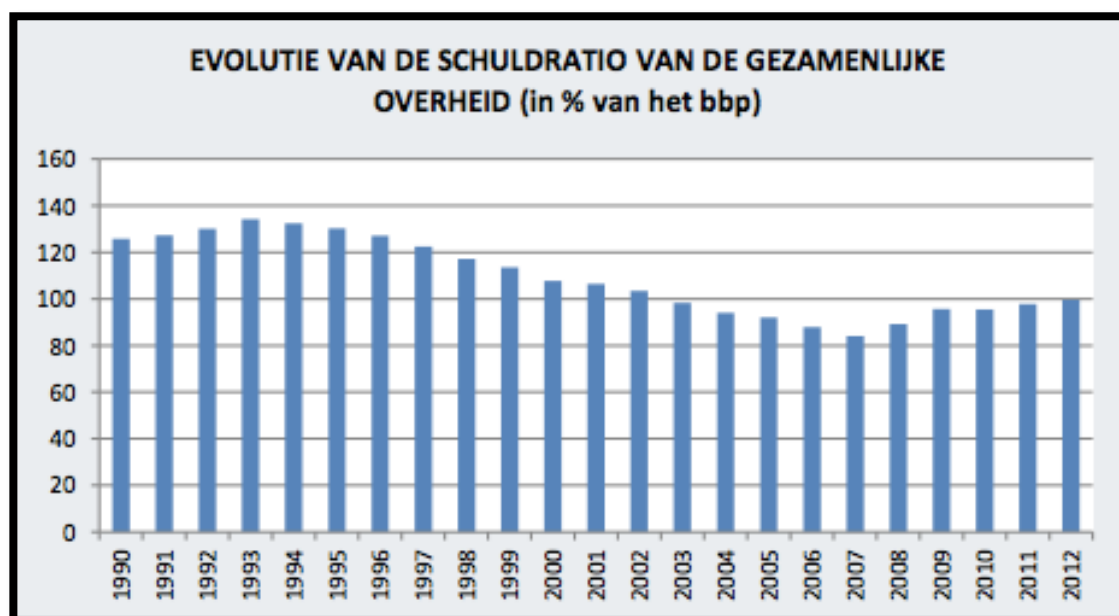
(Op basis van data beschikbaar gesteld door de Nationale Bank van België)

Bovenstaande grafiek toont de evolutie van de begroting (als percentage van het bbp) in België waarbij de periode vanaf 2000 tot 2012 in beschouwing werd genomen. De blauwe balken stellen het vooropgestelde percentage voor, de oranje balken het

effectief gerealiseerde percentage. Wat onmiddellijk opvalt zijn de enorme begrotingstekorten die begonnen zijn vanaf de kredietcrisis. In 2008 werd een begrotingsevenwicht verwacht, maar een begrotingstekort van 1,2% werd gerealiseerd. Dit was te danken aan de financiële crisis en doordat het bbp lager uitviel dan verwacht (1,7% in plaats van 1,9%). In 2009 werd de doelstelling behaald, zijnde een begrotingstekort van 5,9%. Om economisch herstel te stimuleren, voerde de Belgische overheid toen een anticyclisch beleid. Dit wil zeggen dat ze maatregelen namen die tegen de conjunctuurencyclus ingingen. Bovendien hebben twee rechterlijke uitspraken ervoor gezorgd dat een aantal belastingen⁵ moesten worden terugbetaald (Ministerie van Financiën, 2009). Het Ministerie van Financiën maakt dan ook duidelijk dat dit begrotingstekort moet gezien worden binnen de economische context. In het volgende jaar doen we 1% beter dan de doelstelling, voornamelijk doordat de economische groei groter is dan verwacht.

Onderstaande grafiek toont de evolutie van de schuldratio van de gezamenlijke overheid (in % van het bbp). Vanaf 1993 werd de schuldgraad afgebouwd tot een dal van rond de 82% van het bbp. De financiële crisis en de schuldencrisis hebben dit percentage echter weer omhooggetrokken.

Figuur 18: Evolutie van de schuldratio van de overheid (in % van het bbp)



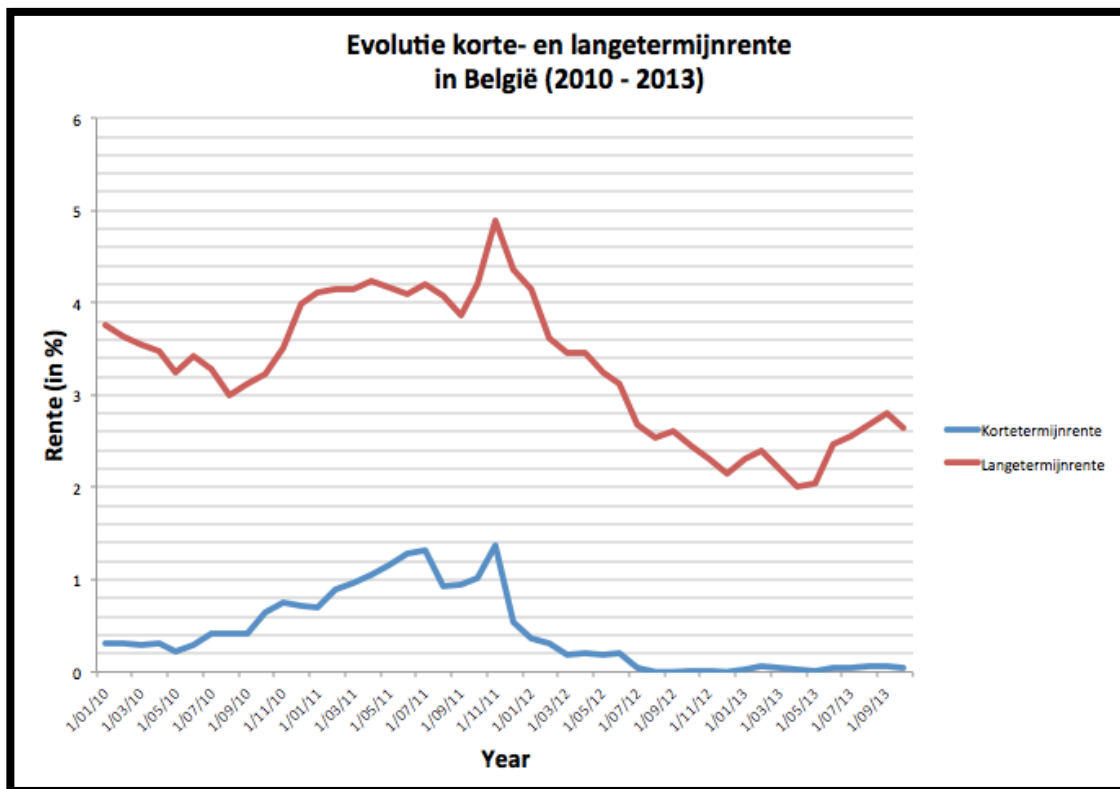
(Ministerie van Financiën, 2012)

⁵ Het arrest Cobelfret en een uitspraak rond de discriminatie van gehuwde werklozen ten opzichte van samenwonende werklozen.

Peersman & Schoors (2012) linken deze begrotingstekorten aan een aantal infernale spiralen tussen de banken, de rentevoeten en de overheid. Doordat de overheid en de ECB massaal geld pompte in het bankensysteem en de economie, om de schade tijdens de kredietcrisis te beperken, liepen de begrotingstekorten al snel op. Tot overmaat van ramp verkochten financiële markten en instellingen hun overheidsschuld op hun balansen uit vrees dat sommige overheden de schuld niet meer konden terugbetalen. Dit gevoel werd versterkt door de downgrades van de kredietratingagentschappen (zoals bv. Moody's of Standard & Poor's). Door die massale verkoop daalde uiteraard ook de prijs van de bestaande obligaties, waardoor de banken opnieuw de dieperik ingingen. De overheid moest opnieuw vers kapitaal voorzien wat de staatskas verder in het rood duwde. De rentevoeten op lange termijn van heel wat Europese landen (waaronder België, zie figuur 19) schoten de hoogte in. Ook het renteverskil met Duitsland vergrootte. Een Duitse overheidsobligatie wordt als risicoloos aanzien waardoor beleggers door een *flight to quality* Duitse overheidsobligaties kopen in tijden van onzekerheid, waardoor het rendement daalt. De spread tussen Duits en Belgisch overheidspapier was op een bepaald moment 366 basispunten. Dit kan worden aanzien als de risicopremie die beleggers eisen om Belgische overheidsobligaties te kopen.

Een tweede spiraal is deze tussen de begroting en de rentevoeten. Wanneer beleggers geloven dat de overheid niet meer in staat is om zijn schulden terug te betalen, verkopen ze ofwel deze overheidsobligaties of eisen ze een hogere risicopremie. De hogere rente die hiervan het gevolg is, weegt op de begroting en verhoogt verder de schuldenlast, waardoor beleggers een nog hogere risicopremie eisen. Deze dynamiek gaat verder en kan overheden serieus in de problemen brengen. Op figuur 19 kan men duidelijk zien dat de Belgische langetermijnrente een tijd heel hoog stond en de grens van de 5% naderde. Het verstrijken van de deadline om een begroting op te stellen en het langdurige regeringsonderhandelen waren hiervan de oorzaak. Het voorspellende karakter is hier afhankelijk van niet-monetaire schokken.

Figuur 19: Evolutie van de korte- en langetermijnrente in België (2010 - 2013)



(Op basis van data beschikbaar gesteld door de Nationale Bank van België)

Bovenstaande grafiek toont de evolutie van de korte- en langetermijnrente tijdens de schuldencrisis. Opvallend is de piek in de langetermijnrente die we in de vorige paragraaf hebben besproken. De kortetermijnrente blijft in het algemeen op een laag niveau omwille van het expansief monetair beleid die de ECB voert om de economie uit het slop te halen. In 2011 merken we een geringe stijging op. Dit is te wijten aan de rentestijgingen die de ECB invoerde om een antwoord te bieden aan de gestegen energieprijzen dat zich reflecteerde in een hogere inflatie. In de tweede helft van 2011 sloeg de economische situatie echter weer om. De verwachtingen omtrent de inflatie in 2012 lagen ook lager, waardoor de ECB besliste om haar belangrijkste centrale rentetarief opnieuw te verlagen.

4.4 Granger causaliteitstest

Omdat de huidige literatuur geen uitsluitsel geeft omtrent de causaliteit tussen de rentecurve en toekomstige recessies werd er gebruikt gemaakt van een statistische test. De Granger causaliteitstest werd ontwikkeld om na te gaan of X Y voorspelt of dat, andersom, Y X voorspelt. Deze twee variabelen zijn in onze situatie de spread en het bbp van België. De code die hiervoor in R werd gebruikt, kan worden teruggevonden in Appendix 3. Tijdens de test veronderstellen we een significantieniveau van 10% en een *lag* van 4 kwartalen.

In een eerste test veronderstellen we de spread als afhankelijke variabele en het bbp als onafhankelijke variabele:

- Nulhypothese: “GDP does not granger cause SPREAD”
- Alternatieve hypothese: “GDP does granger cause SPREAD”

In deze test bekom ik een p-waarde van 0,073 ($< 0,1$) waardoor we de nulhypothese verwerpen, met andere woorden “GDP does granger cause SPREAD”.

In een tweede test veronderstellen we het bbp als afhankelijke variabele en de spread als onafhankelijke variabele:

- Nulhypothese: “SPREAD does not granger cause GDP”
- Alternatieve hypothese: “SPREAD does granger cause GDP”

In deze test bekom ik een p-waarde van 0,7985 ($> 0,1$) waardoor we de nulhypothese niet kunnen verwerpen, met andere woorden “SPREAD does not granger cause GDP”.

Uit deze test kunnen we besluiten dat het niet de spread is die recessies zal voorspellen, maar de verwachtingen omtrent het bbp die de spread zal veroorzaken.

V. Conclusie

Deze masterproef tracht een antwoord te bieden op de volgende onderzoeksvraag: “Is de rentecurve in staat om recessies te voorspellen?”.

Sinds de jaren 80 zijn economen uitgebreid beginnen schrijven over de rentecurve als een instrument om toekomstige recessies te voorspellen (o.a. Estrella & Hardouvelis, 1991; Estrella & Mishkin, 1996; Bernard & Gerlach, 1998). Ze kwamen tot de conclusie dat een inverse rentecurve aanleiding zou kunnen geven tot een recessie. Deze inverse rentecurve ontstaat wanneer de kortetermijnrente boven de langetermijnrente uitstijgt, met andere woorden wanneer de spread negatief is. Naast een inverse vorm, kan de rentecurve ook positief of vlak zijn. De *expectations theory*, de *market segmentation theory* en de *liquidity preference theory* zijn de theorieën die de drie mogelijke vormen verklaren. De *expectations theory* stelt dat de langetermijnrente een functie is van de kortetermijnrente. Wanneer de kortetermijnrente stijgt, zal de langetermijnrente ook stijgen (McGuigan et al., 2009). De *market segmentation theory* beweert dat de markt wordt onderverdeeld in segmenten op basis van de looptijd van de obligatie. De interestvoet wordt bepaald door de vraag en het aanbod in dat specifieke segment (Megginson et al., 2008). De *liquidity preference theory* veronderstelt dat het verwachte rendement op een obligatie met een lange looptijd groter is dan het verwachte rendement op een obligatie met een kortere looptijd (Fabozzi & Modigliani, 2009).

Waarom zou de rentecurve nu een goede voorspeller zijn van een recessie? De eerste verklaring wordt gegeven door de *expectations theory* waarbij het monetair beleid een belangrijke rol speelt. De Europese Centrale Bank heeft als objectief om de inflatie op de middellange termijn rond de 2% te houden. Wanneer deze te hoog ligt, zal ze de kortetermijnrente verhogen. Dit is slechts een tijdelijke maatregel waardoor beleggers een daling van de kortetermijnrente verwachten. Dit zorgt ervoor dat de langetermijnrente, die de verwachtingen omtrent de kortetermijnrente omvat, minder fel zal stijgen. Omdat het monetair beleid de output met een *lag* van 1 tot 2 jaar beïnvloedt, zal een verhoging van de kortetermijnrente gepaard gaan met een

inkrimping van toekomstige groei en dus ook gepaard gaan met een hogere kans op een recessie. Wanneer we de situatie voor België bekijken, merken we op dat voor elke recessie in België, de Europese Centrale Bank een restrictief monetair beleid heeft gevoerd door een piek in de inflatie. Voor de dotcom crisis was er naast de inflatiedruk ook sprake van een “boomende” economie. Naast het monetaire aspect, kunnen ook andere schokken een effect hebben op de rentecurve. Zo heeft de politieke crisis in België, eind 2011, een stijging in de langetermijnrente veroorzaakt. Het is dan ook steeds zaak om de rentecurve in zijn volledig economisch perspectief te bekijken.

Het kan echter ook zijn dat de inverse rentecurve op zich geen aanleiding geeft tot een recessie, maar dat de *verwachtingen* omtrent een toekomstige recessie aanleiding geven tot een inverse rentecurve. Harvey (1988) en Hu (1993) spelen in op de assumptie dat consumenten een stabiel inkomen prefereren. Wanneer de bevolking een recessie verwacht, gaat ze langlopende obligaties kopen, waardoor de langetermijnrente daalt. Dit doen ze om hun inkomen veilig te stellen. Om de langlopende obligaties te financieren, verkopen ze kortlopende obligaties, waardoor de kortetermijnrente stijgt. Op deze manier vervlakt de rentecurve. Dit gedrag wordt *self-fulfilling prophecy* genoemd. Wanneer men iets verwacht, gaat men zich zo gedragen zodat datgene ook effectief gerealiseerd wordt.

Het onderzoek in deze masterproef maakt gebruik van een standaard probit model, naar analogie met Bernard & Gerlach (1998). Met dit model wordt aan de hand van de spread nagegaan wat de kans op een recessie is binnen de 4 kwartalen. Elke recessie die voor België en Nederland werd gedefinieerd, werd voorafgegaan door een afvlakkende (of inverse) rentecurve. Wanneer we dit vertalen in kansen zien we dat elke recessie wordt voorafgegaan door een relatief hoge kans in vergelijking met andere momenten. Deze zijn echter minder klaarblijkend dan de resultaten op de Amerikaanse economie (Estrella & Mishkin, 1996, Estrella & Trubin, 2006). Naast mogelijke andere omgevingsgebonden ‘externe’ schokken, werd in dit model geen rekening gehouden met de risicopremie. De Nationale Bank van België (2007) wees voor de kredietcrisis evenwel op het feit dat de lage langetermijnrente ook te wijten was aan een daling van de reële component van de risicopremie. Hierdoor zou de afvlakkende rentecurve niet wijzen op een toekomstige recessie.

Aangezien de theoretische literatuur geen uitsluitsel geeft aangaande de causaliteit tussen de inverse rentecurve en een toekomstige recessie werd er in deze masterproef een Granger causaliteitstest uitgevoerd. Uit deze test kunnen we besluiten dat het eerder de *verwachtingen* omtrent een toekomstige recessie zijn die aanleiding geven tot een inverse rentecurve. De inverse rentecurve lijkt dus geen *voorspellend* karakter te hebben ten aanzien van een recessie, maar lijkt eerder het *gevolg* te zijn van een te hoge inflatie(druk), veroorzaakt door onder andere een “boomende” economie.

VI. Bibliografie

Artis, M., Kontolemis, Z., & Osborn, D. (1997). Business Cycles for G7 and European Countries. *The Journal of Business*, 70 (2), 249-279 .

Bernard, H., & Gerlach, S. (1998). Does the term structure predict recessions? The international evidence. *International Journal of Finance and Economics*, 3, 195 - 215.

Bhardwaj, G., & Sengupta, R. (2012). Subprime mortgage design. *Journal of Banking and Finance*, 36, 1503 - 1519.

Chauvet, M., & Potter, S. (2005). Forecasting recessions using the yield curve. *Journal of Forecasting*, 77 - 103.

Cwik, P. (2005). The Inverted Yield Curve and the Economic Downturn. *New Perspectives on Political Economy*, 1 (1), 1 - 37.

De Nationale Bank van België. (n.d.). *De convergentiecriteria van het verdrag van Maastricht*. Retrieved May 11, 2014 from <http://www.nbb.be>: http://www.nbb.be/pub/02_00_00_00_00/02_01_00_00_00/02_01_04_00_00/02_01_04_02_00.htm?l=nl

De Tijd. (2009, May 7). *Een basispunt*. Retrieved February 15, 2013 from <http://www.finipedia.tijd.be>: <http://finipedia.tijd.be/Basispunt.775>

De Tijd. (2011, August 25). *Shorten*. Retrieved April 7, 2014 from <http://www.finipedia.tijd.be>: <http://finipedia.tijd.be/Shorten.3075>

Estrella, A. (2005, October 1). The yield curve as a leading indicator: frequently asked questions. New York, U.S.

Estrella, A., & Hardouvelis, G. (1991). The term structure as a predictor of real economic activity. *Journal of Finance*, 46 (2), 555 - 576.

Estrella, A., & Mishkin, F. (1997). The predictive power of the term structure of interest rates in Europe and the United States: Implications for the European Central Bank. *European Economic Review*, 41, 1375 - 1401.

Estrella, A., & Mishkin, F. (1996). The yield curve as a predictor of U.S. recessions. *Federal Reserve Bank of New York Current Issues in Economics and Finance*, 2 (7), 1 - 6.

Estrella, A., & Trubin, M. (2006). The yield curve as a leading indicator: Some practical issues. *Federal Reserve Bank of New York Current Issues in Economics and Finance*, 12 (5), 1 - 8.

Estrella, A., Rodrigues, A., & Schich, S. (2003). How stable is the predictive power of the yield curve? Evidence from Germany and the United States. *The Review of Economics and Statistics*, 629 - 644.

European Central Bank. (n.d.). *Measuring inflation – the Harmonised Index of Consumer Prices (HICP)*. Retrieved May 10, 2014 from <http://www.ecb.europa.eu>:
<http://www.ecb.europa.eu/stats/prices/hicp/html/index.en.html>

European Central Bank. (n.d.). *Statistical Data Warehouse*. Retrieved April 22, 2014 from <http://sdw.ecb.europa.eu/>:
http://sdw.ecb.europa.eu/quickview.do?SERIES_KEY=143.FM.M.U2.EUR.4F.BB.U2_10Y.YLD&start=&end=&submitOptions.x=0&submitOptions.y=0&trans=QF

European Central Bank. (2014, March 10). *The ECB key interest rates*. Retrieved April 22, 2014 from <http://www.ecb.europa.eu>:
<http://www.ecb.europa.eu/stats/monetary/rates/html/index.en.html>

European Central Bank. *The Survey of Professional Forecasters*. Frankfurt: European Central Bank.

Europese Unie. (n.d.). *Stabiliteitspact en coördinatie van het economische beleid*. Retrieved May 11, 2014 from <http://europa.eu>:
http://europa.eu/legislation_summaries/economic_and_monetary_affairs/stability_and_growth_pact/index_nl.htm

Fabozzi, F. J., & Modigliani, F. (2009). *Capital markets: Institutions and Instruments*. New Jersey: Pearson Education.

Federal Reserve Bank of New York. (n.d.). *Federal Funds Data*. Retrieved April 8, 2014 from <http://www.newyorkfed.org>:
<http://www.newyorkfed.org/markets/omo/dmm/fedfundsdata.cfm>

Frederic, M. (1990b). The information in the longer maturity term structure about future inflation. *The Quarterly Journal of Economics*, 815 - 828.

Gorton, G., & Metrick, A. (2012). Securitized banking and the run on repo. *Journal of Financial Economics*, 104 (3), 425 - 451.

Harvey, C. R. (1988). The real term structure and consumption growth. *Journal of Financial Economics*, 22, 305 - 333.

Hu, Z. (1993, December 1). The yield curve and real activity. *IMF Staff Paper* (40), pp. 781 - 806.

Hughes, J. (2006, January 17). *Treasury yield curve inverts again*. Retrieved April 21, 2014 from <http://www.ft.com>:
<http://www.ft.com/cms/s/0/d30194aa-879c-11da-8762-0000779e2340.html#axzz2zXn0xfyS>

Investopedia. (n.d.). *Leading indicator*. Retrieved May 5, 2014 from <http://www.investopedia.com>:
<http://www.investopedia.com/terms/l/leadingindicator.asp>

Jackson, J. (2008). *The U.S. Financial Crisis: Lessons From Sweden*. Congressional Research Service.

McGuigan, J., Kretlow, W., & Moyer, C. (2009). *Contemporary Corporate Finance*. South-Western.

Meggison, W. L., Smart, S. B., & Graham, J. R. (2010). *Financial Management* (Vol. 3). South-Western.

Ministerie van Financiën. (2000). *Jaarverslag 2000*. Brussel: Ministerie van Financiën.

Ministerie van Financiën. (2001). *Jaarverslag 2001*. Brussel: Ministerie van Financiën.

Ministerie van Financiën. (2006). *Jaarverslag 2006*. Brussel: Ministerie van Financiën.

Ministerie van Financiën. (2007). *Jaarverslag 2007*. Brussel: Ministerie van Financiën.

Ministerie van Financiën. (2009). *Jaarverslag 2009*. Brussel: Ministerie van Financiën.

Ministerie van Financiën. (2012). *Jaarverslag 2012*. Brussel: Ministerie van Financiën.

Mishkin, F. (1990a). What does the term structure tell us about future inflation? *Journal of Monetary Economics*, 77 - 95.

Mishkin, F., & Eakins, S. (2008). *Financial markets and institutions*. New Jersey: Pearson Education.

Mollerus, A. (2000). Een recessie in Europa? *Economische Statistische Berichten*, 1008 - 1013.

Moneta, F. (2005). Does the yield spread predict recessions in the Euro area? *International Finance*, 8 (2), 263 - 301.

National Bureau of Economic Research. (2010, September 20). *The NBER's Business Cycle Dating Committee*. Retrieved April 4, 2013 from <http://www.nber.org>: <http://www.nber.org/cycles/recessions.html>

Nationale Bank van België. (2007). *Economisch tijdschrift*. Brussel: Nationale Bank van België.

Nijkamp, J.-W. (2009, Octobre 2). *De rentecurve als orakel van delphi*. Retrieved May 5, 2014 from <http://www.dekritischebelegger.nl>: <http://www.dekritischebelegger.nl/obligaties/de-rentecurve-als-orakel-van-delphi/>

Peersman, G., & Schoors, K. (2012). *De perfecte storm: hoe de economische crisis de wereld overviel en vooral: hoe we eruit geraken*. Gent: Borgerhoff & Lamberigts.

Reynaerts, F. (2000, July 4). *Kronkelende curves*. Retrieved April 21, 2014 from <http://www.tijd.be>: http://www.tijd.be/algemeen/algemeen/Kronkelende_curves.5261703-534.art?highlight=rentecurve

Rudebusch, G., & Williams, J. (2008). Forecasting recessions: The puzzle of the enduring power of the yield curve (working paper). *Federal Reserve Bank of San Francisco*, 1 - 37.

Scheller, H. K. (2006). *ECB: History, Role and Functions*. European Central Bank.

U.S. Department of the Treasury. (n.d.). *Treasury Yield Curve*. Retrieved February 15, 2013 from <http://www.treasury.gov>: <http://www.treasury.gov/resource-center/data-chart-center/interest-rates/Pages/Historic-Yield-Data-Visualization.aspx>

U.S. Department of the Treasury. (n.d.). *Treasury Yield Curve*. Retrieved February 15, 2013 from <http://www.treasury.gov>: <http://www.treasury.gov/resource-center/data-chart-center/interest-rates/Pages/Historic-Yield-Data-Visualization.aspx>

Weiß, G., Bostandzic, D., & Neumann, S. (2014). What factors drive systemic risk during international financial crises? *Journal of Banking and Finance*, 41, 78-96.

Wright, H. (2006). The yield curve and predicting recessions. *Federal Reserve Board Washington D.C.*, 1 - 25.

VII. Appendix

Appendix 1: Code R (België)

Eerst definiëren we de *working directory* voor het model:

```
setwd("~/Google Drive/Master Thesis /Master Thesis  
2014/Definitief")
```

Vervolgens laten we het model het bestand lezen van waaruit de nodige data zal worden gehaald:

```
datarecessies = read.csv("datarecessiesbelgie.csv",sep=";")
```

Daarna moeten de variabelen beschikbaar worden gemaakt:

```
attach(datarecessies)
```

De G functie is de 'link-functie' tussen X en de verwachte waarde van Y. In het probit model is G(Z) de cumulatieve standaard normale kansverdeling:

$$G = \text{function}(x) \exp(x) / (1 + \exp(x))$$

De nls.control functie wordt gebruikt om de karakteristieken van de 'nonlinear least squares algorithm' te bepalen:

```
ctr = nls.control(maxiter = 5000, printEval = FALSE, minFactor = 1e-  
8)
```

Het eigenlijke model wordt verduidelijkt. Ook de startwaarden wordt bepaald. Deze worden op 0 ingesteld:

```
fit = nls( RECESSION ~ G(b0 + b1 * SPREAD ),  
start = list(b0 = 0, b1 = 0),  
control = ctr, data = datarecessies)  
summary(fit)
```

Dit was een standaardmodel, waar de kans wordt bepaald dat er een recessie plaatsvindt op hetzelfde moment dat een bepaalde spread wordt gerealiseerd. Dit is uiteraard geen representatief model. Daarom breiden we dit basismodel uit. In het

volgende model gaan we dit model uitbreiden met een 'lag'. Zo bepalen we wat de kans op een recessie is binnen 4 kwartalen. Eerst moeten we een nieuwe variabele definiëren. L4SPREAD geeft een lag van 4 kwartalen:

```
n = length(SPREAD)
```

```
L4SPREAD = c( NA , NA , NA , NA, SPREAD[1:(n-4)])
```

Datarecessies bestaat nu uit de vorige variabelen plus de variabelen met een lag van 4 kwartalen:

```
datarecessies = cbind(datarecessies , L4SPREAD)
```

We definiëren nu een model met een lag van 4 kwartalen. Op deze manier zijn we in staat om recessies te voorspellen op 4 kwartalen:

```
fit4 = nls( RECESSION ~ G(b0 + b1 * SPREAD + b2*L4SPREAD),  
          start = list(b0 = 0, b1 = 0, b2=0),  
          control = ctr, data = datarecessies)  
summary(fit4)
```

Appendix 2: Code R (Nederland)

Eerst definiëren we de *working directory* voor het model:

```
setwd("~/Google Drive/Master Thesis /Master Thesis  
2014/Definitief")
```

Vervolgens laten we het model het bestand lezen van waaruit de nodige data zal worden gehaald:

```
datarecessies = read.csv("datarecessiesnederland.csv",sep=";")
```

Daarna moeten de variabelen beschikbaar worden gemaakt:

```
attach(datarecessies)
```

De G functie is de 'link-functie' tussen X en de verwachte waarde van Y. In het probit model is G(Z) de cumulatieve standaard normale kansverdeling:

$$G = \text{function}(x) \exp(x) / (1 + \exp(x))$$

De nls.control functie wordt gebruikt om de karakteristieken van de 'nonlinear least squares algorithm' te bepalen:

```
ctr = nls.control(maxiter = 5000, printEval = FALSE, minFactor = 1e-  
8)
```

Het eigenlijke model wordt verduidelijkt. Ook de startwaarden wordt bepaald. Deze worden op 0 ingesteld:

```
fit = nls( RECESSION ~ G(b0 + b1 * SPREAD ),  
start = list(b0 = 0, b1 = 0),  
control = ctr, data = datarecessies)  
summary(fit)
```

Dit was een standaardmodel, waar de kans wordt bepaald dat er een recessie plaatsvindt op hetzelfde moment dat een bepaalde spread wordt gerealiseerd. Dit is uiteraard geen representatief model. Daarom breiden we dit basismodel uit. In het volgende model gaan we dit model uitbreiden met een 'lag'. Zo bepalen we wat de kans op een recessie is binnen 4 kwartalen. Eerst moeten we een nieuwe variabele definiëren. L4SPREAD geeft een lag van 4 kwartalen:

```
n = length(SPREAD)
```

```
L4SPREAD = c( NA , NA , NA , NA, SPREAD[1:(n-4)])
```

Datarecessies bestaat nu uit de vorige variabelen plus de variabelen met een lag van 4 kwartalen:

```
datarecessies = cbind(datarecessies , L4SPREAD)
```

We definiëren nu een model met een lag van 4 kwartalen. Op deze manier zijn we in staat om recessies te voorspellen op 4 kwartalen:

```
fit4 = nls( RECESSION ~ G(b0 + b1 * SPREAD + b2*L4SPREAD),  
          start = list(b0 = 0, b1 = 0, b2=0),  
          control = ctr, data = datarecessies)  
summary(fit4)
```

Appendix 3: Code Granger causaliteitstest

Eerst moet het pakket 'lmtest' worden geïnstalleerd.

```
install.packages("lmtest")  
library(lmtest)
```

We maken de data van België beschikbaar.

```
mydata<-read.csv("datarecessiesbelgiegdp.csv",sep=";")  
attach(mydata)  
ABC<-read.csv(file.choose(), header=TRUE)
```

We voeren de Grangertest uit. Eerst is GDP de onafhankelijke variabele en SPREAD de afhankelijke variabele.

Nulhypothese= GDP does not granger cause SPREAD

Alternatieve hypothese= GDP does granger cause SPREAD

Order = lag = 4 ; we gebruiken dezelfde lag die we in ons onderzoek hebben gebruikt

```
grangertest(SPREAD~GDP,order=4,data=ABC)
```

We voeren een tweede Grangertest uit. Nu is SPREAD de onafhankelijke variabele en GDP de afhankelijke variabele.

Nulhypothese= SPREAD does not granger cause GDP

Alternatieve hypothese= SPREAD does granger cause GDP

```
grangertest(GDP~SPREAD,order=4,data=ABC)
```