

2010  
2011

BEDRIJFSECONOMISCHE WETENSCHAPPEN  
*master in de toegepaste economische wetenschappen:  
accountancy en financiering*

Masterproef

*Analyse van de business cycles in België en het  
Eurogebied*

Promotor :  
dr. Bas VAN AARLE

Tom Schreurs

*Masterproef voorgedragen tot het bekomen van de graad van master in de toegepaste  
economische wetenschappen , afstudeerrichting accountancy en financiering*

2010  

---

2011

# BEDRIJFSECONOMISCHE WETENSCHAPPEN

*master in de toegepaste economische wetenschappen:  
accountancy en financiering*

## Masterproef

*Analyse van de business cycles in België en het  
Eurogebied*

Promotor :  
dr. Bas VAN AARLE

Tom Schreurs

*Masterproef voorgedragen tot het bekomen van de graad van master in de toegepaste  
economische wetenschappen , afstudeerrichting accountancy en financiering*



## **Woord vooraf**

Deze masterproef maakt het sluitstuk uit van mijn opleiding Toegepaste Economische Wetenschappen, met afstudeerrichting Accountancy en Financiering. Deze opleiding heb ik gevolgd aan de Universiteit Hasselt. Het onderwerp dat ik voor mijn masterproef heb gekozen is "Een business cycle analyse van België en het Eurogebied".

Ik zou graag een aantal personen willen bedanken voor hun steun en hulp. Allereerst wil ik mijn promotor Prof. dr. Bas Van Aarle bedanken voor zijn deskundige begeleiding en raadgeving om deze masterproef tot een goed einde te brengen. Verder wil ik ook mijn ouders en mijn vriendin bedanken voor hun geduld, morele en financiële steun gedurende mijn gehele opleiding en bij het verwezenlijken van deze eindverhandeling.

Tom Schreurs

Genk, augustus 2011

## Samenvatting

In tijden van grote economische onzekerheid en angst voor een nieuwe zware crisis, is een onderzoek naar de conjunctuurschommelingen brandend actueel. Het verloop van de conjunctuur weegt door in alle sectoren van de maatschappij. De problematische situatie in Griekenland, met in hun kielzog mogelijk nog vele anderen, mag als een sterk voorbeeld beschouwd worden. Een economische crisis kan heel het sociale en economisch leven lam leggen. Een goed begrip van de actuele economische situatie wordt dan een handig instrument bij het opvangen en voorbereiden van lichte en zware economische conjunctuurschokken. Het correct inschatten en interpreteren van de economische situatie, laat staan het voorspellen van de toekomstige conjunctuurschokken, is absoluut geen gemakkelijke opgave. Wel kan een correcte en betrouwbare conjunctuuranalyse gezien worden als een basis bij het inschatten van toekomstige conjunctuurgolven.

In dit onderzoek wordt er getracht een dergelijke analyse uit te voeren voor België in de periode van 1980 tot 2011. Er wordt wel enkel gekeken naar het verleden. Uitspraken over toekomstige conjunctuurgolven komen er in dit onderzoek niet aan te pas. Wel wordt er een business cycle analyse gevoerd volgens de klassieke benadering enerzijds, met het werk '*Measuring Business Cycles*' van Burns en Michell (1946) als leidraad, en een analyse volgens de 'Growth cycle' benadering anderzijds. De centrale onderzoeksvraag luidt dan ook: "Hoe gedraagt de Belgische conjunctuur zich in termen van business cycles in de periode van 1980 tot 2011?".

In het eerste deel van hoofdstuk twee worden de belangrijkste aspecten van Burns en Mitchell besproken. Het gaat hier om een beknopt overzicht van hun onderzoeksaanpak uit '*Measuring Business Cycles*' (1946). Vervolgens wordt ook kort de groeicyclus-benadering besproken, met de belangrijkste voor- en nadelen. Het belangrijkste onderscheid tussen de twee is dat klassieke cycli betrekking hebben op variaties in het niveau van de economische activiteit. Groeicycli bestuderen de fluctuaties van de economische activiteit rondom een trend (De Greef en Van Nieuwenhuyze, 2009). In het laatste deel van hoofdstuk 2 wordt er kort de evolutie van de business cycle besproken. Er wordt vastgesteld dat de amplitude van de cycli doorheen de jaren is afgenomen, het fenomeen dat door Stock & Watson (2002) '*The Great Moderation*' genoemd werd, de lengte van de cycli weinig veranderingen heeft ondergaan en de internationale verschillen kleiner zijn geworden.

De business cycle analyse, zowel de klassieke als de groeicyclus analyse, wordt beschreven in hoofdstuk 3. Vooreerst wordt de klassieke analyse gevoerd. De aanpak

van Burns en Mitchell blijft het uitgangspunt, al wordt er ook afgeweken van hun benadering en worden er waar nodig meer moderne formules en kengetallen toegepast. Uit de klassieke analyse kan geconcludeerd worden dat de cycli inderdaad sterk dalen in amplitude in de periode van 1980 tot 2002. De amplitude van de laatste cyclus echter, die loopt van het vierde kwartaal van 2001 tot het eerste kwartaal van 2009, stijgt zeer sterk, zowel tijdens de expansie, als tijdens de contractie. Dat de *peak-to-trough* amplitude van deze laatste cyclus zo sterk stijgt is geen verrassing: het gaat hier om de zware economische crisis van 2008. De impact van deze crisis wordt overigens doorheen heel de studie waargenomen in verscheidene kengetallen.

Door de beperkte beschikbaarheid van de data wordt er slechts gebruik gemaakt van één *specific cycle*, de tijdreeks van de werkgelegenheid. De werkgelegenheid wordt geclassificeerd als een *lagging indicator*: het BBP heeft dus een voorspellend karakter wat betreft de werkgelegenheid. De werkgelegenheid en het BBP zijn zeer sterk gecorreleerd en er kan geconcludeerd worden dat de *reference cycle* zich zeer sterk uit op de arbeidsmarkt.

In het tweede deel wordt de groeicyclus benadering toegepast en wordt er onderzoek gevoerd naar de volatiliteit, persistentie, co- movement en lead- lag relatie tussen de *reference cycle* en de *specific cycles*.

Er wordt ook een business cycle analyse uitgevoerd voor de EU- 27. In hoofdstuk vier worden de analyses, de klassieke en de groeicyclus- analyse, op dezelfde manier toegepast als voor België, maar dan eerder beknopt. Wel wordt er voor de klassieke analyse slechts één *reference cycle* vastgesteld voor de EU- 27, in vergelijking tot de drie cycli van België in de periode 1995- 2011. Het gebrek aan voldoende *reference cycles* maakt het trekken van conclusies wat betreft de klassieke relatie met België onmogelijk. De groeicyclus- analyse levert wel een betrouwbare vergelijkingsgrond: de volatiliteit en persistentie van de Europese cycle ligt hoger dan de die van de Belgische, al zijn de verschillen eerder klein. De stelling dat de internationale verschillen afgenomen zijn in de de loop der jaren wordt door deze analyse overigens bevestigd.

# Inhoudsopgave

## Woord vooraf

## Samenvatting

Hoofdstuk 1 : Inleiding.....	7
1.1 Probleemstelling .....	7
1.2 Onderzoeksvragen .....	9
1.3 Onderzoeksmethodiek .....	11
1.3.1 Onderzoekseenheden .....	11
1.3.2 Onderzoeksaanpak .....	11
1.3.2.1 Literatuurstudie .....	11
1.3.2.2 Empirische studie .....	12
Hoofdstuk 2: Literatuur .....	13
2.1 Burns & Mitchell .....	13
2.1.1 Definitie .....	13
2.1.2 Hun klassieke benadering bij het analyseren van business cycli .....	15
2.2 De Growth Cycle.....	18
2.2.1 Het meten van de Growth Cycle .....	19
2.2.2 De chronologie van Growth Cycles .....	20
2.2.3 Voordelen van de Growth Cycle .....	21
2.3 Een kijk op de veranderingen van de business cycle.....	21
2.3.1 De binnenlandse cyclus.....	22
Hoofdstuk 3: Een analyse van de Belgische conjunctuur (1980 – 2011).....	25
3.1 Een klassieke analyse.....	25
3.1.1 Identificatie van de keerpunten .....	26
3.1.2 Kengetallen van de cycle: duur en amplitude .....	29
3.1.3 Kengetallen van de cyclus: patroon van de cyclus.....	32
3.1.3. Cumulatieve bewegingen tussen de fases .....	33
3.1.4 De werkgelegenheid.....	35
3.2 Een analyse volgens de "growth cycle" benadering .....	40
3.2.1 De reference cycle .....	40
3.2.2 Identificatie van de keerpunten .....	43
3.2.2.1 De groeicyclus van de industriële productie .....	43
3.2.2.2 De groeicyclus van het BBP.....	44
3.2.3 Detrending procedures: de Hodrick-Prescott filter .....	45
3.2.3 Kengetallen van de cyclus: volatiliteit.....	49
3.2.4 Kengetallen van de cyclus: de persistentie .....	51
3.2.5 Kengetallen van de cyclus: comovement met het BBP .....	53
3.2.6 Kengetallen van de cyclus: lag- shifting.....	56
Hoofdstuk 4 : Synchronisatie met het Eurogebied .....	65
4.1 De Europese Business cycle: een beknopte klassieke analyse .....	65
4.1.1 Identificatie van de keerpunten .....	66
4.1.2 Kengetallen van de cycle: duur en amplitude .....	66
4.2 De Europese business cycle: een beknopte analyse van de growth cycle.....	67
4.2.1 De reference cycle .....	67
4.2.2 Identificatie van de keerpunten .....	68
4.2.3 Hodrick- Prescott toegepast op de Europese cycle.....	68
4.2.4 Kengetallen van de cyclus: de volatiliteit .....	69
4.2.5 Kengetallen van de cyclus: de persistentie .....	70

4.2.6 Kengetallen van de cyclus: comovements tussen België en de EU- 27 .....	70
4.2.7 Kengetallen van de cyclus: lag- shifting.....	71
4.3 Beperkingen van de studie en suggesties voor verder onderzoek:	
Voortschrijdende analyses .....	72
Hoofdstuk 5 : Conclusies .....	75
Lijst van tabellen .....	78
Lijst van figuren .....	80
Lijst van geraadpleegde werken .....	82
Bijlagen.....	85





## Hoofdstuk 1 : Inleiding

In het eerste hoofdstuk van deze masterproef wordt er begonnen met het uit te doeken doen van de probleemstelling. Hieruit wordt de centrale onderzoeksvraag afgeleid, dewelke nog eens verduidelijkt wordt aan de hand van drie deelvragen. Verder beschrijft dit hoofdstuk hoe het verdere onderzoek juist verloopt.

### 1.1 Probleemstelling

De theorie rond business cycles heeft doorheen de twintigste eeuw een sterke evolutie ondergaan. Sinds het ontstaan van het concept 'business cycle' hebben zich vele stromingen, scholen en visies ontwikkeld, allemaal met een eigen theoretische onderbouw en praktische kijk op de cyclus. In 1819 was Jean Charles Léonard de Sismondi de eerste die het bestaan erkende van economische cycli. Tot het uitbrengen van zijn *Nouveaux Principes d'économie politique* werd er echter over business cycles niet gesproken, tenzij occasioneel op lange termijn.

In dit werk wordt er eerst verder geborduurd op de theorie rond business cycles van Burns en Mitchell (1946). Hun definitie van een business cycle, overigens de meest geciteerde, luidt: "*Business cycles are a type of fluctuation found in the aggregate economic activity of nations that organize their work mainly in business enterprises : a cycle consists of expansions occurring at about the same time in many economic activities, followed by similarly general recessions, contractions, and revivals which merge into the expansion phase of the next cycle ; this sequence of changes is recurrent but not periodic*". In hun werk omschrijven ze business cycles als recurrente, min of meer regelmatige, fluctuaties in macro-economische variabelen<sup>1</sup>, zoals productie, werkloosheid, consumptie, investeringen of interestvoeten.

In de recentere onderzoeken wordt er meer belang gehecht aan de groeicyclusbenadering. Burns & Mitchell bekijken de business cycles in termen van variaties in de algemene economische activiteit, de zogenaamde klassieke cycli. De groeicycli bestuderen de fluctuaties van de algemene economische activiteit rondom een lange-termijn trend. Door middel van geavanceerde decompositiemethoden, bijvoorbeeld de Hodrick- Prescott filter, wordt de cyclus van de trend gescheiden. Er zijn verschillende

---

<sup>1</sup> De Nationale Bank van België (2009), De nieuwe conjunctuurbarometer van de Nationale Bank van België, geraadpleegd op 20/10/2010 via [www.nbb.be/pub/01\\_00\\_00\\_00\\_00/01\\_06\\_00\\_00\\_00/01\\_06\\_01\\_00\\_00/20090610\\_bconjunctuur.htm?l=nl](http://www.nbb.be/pub/01_00_00_00_00/01_06_00_00_00/01_06_01_00_00/20090610_bconjunctuur.htm?l=nl)

decompositiemethoden voorhanden, elk echter met hun voor- en nadelen. In de praktijk beperkt men zich daarom vaak tot het analyseren van variaties in de groeivoet van de economische activiteit, eveneens groeicycli of groeivoetcycli genoemd (De Greef & Van Nieuwenhuyze, 2009).

In tijden van grote economische onzekerheid en angst voor een nieuwe zware crisis, is een onderzoek naar de conjunctuurschommelingen brandend actueel. Het verloop van de conjunctuur weegt door in alle sectoren van de maatschappij. De problematische situatie in Griekenland, met in hun kielzog mogelijk nog vele anderen, mag als een sterk voorbeeld beschouwd worden. Een economische crisis kan heel het sociale en economisch leven lam leggen. Een goed begrip van de actuele economische situatie wordt dan een handig instrument bij het opvangen en voorbereiden van lichte en zware economische conjunctuurschokken. Het correct inschatten en interpreteren van de economische situatie, laat staan het voorspellen van de toekomstige conjunctuurschokken, is absoluut geen gemakkelijke opgave. Wel kan een correcte en betrouwbare conjunctuuranalyse gezien worden als een basis bij het inschatten van toekomstige conjunctuurgolven. In dit werkstuk wordt er een analyse uitgevoerd van de Belgische conjunctuur in de periode van 1980 tot 2011, zowel vanuit het klassiek standpunt, als vanuit de groeicyclus- benadering.

Niet dat het onderzoek naar conjunctuurbewegingen in België onontgonnen gebied is, integendeel zelfs. Met hun huidige conjunctuurbarometer schetst de Nationale Bank van België zelfs maandelijks een uiterst betrouwbaar beeld van de conjunctuurcyclus in België. Zij ontwikkelden hiervoor hun eigen indicator, de conjunctuurbarometer, en dit op basis van kwalitatieve gegevens verkregen uit hun maandelijks conjunctuurenquête. Het betreft hier dus kwalitatieve conjunctuurindicatoren. Ondanks meerdere voordelen, zoals snelle beschikbaarheid, informatie over variabelen die kwantitatief moeilijk meetbaar zijn en het feit dat de enquêteresultaten niet herzien worden, bieden kwalitatieve gegevens geen exhaustieve dekking van de economische activiteiten en worden ze uitgedrukt in een weinig tastbare eenheid.

## 1.2 Onderzoeksvragen

In dit onderzoek wordt getracht een volwaardige business cycle analyse uit te voeren voor België, waarbij er wordt gebruik gemaakt van twee belangrijke invalshoeken. Eerst wordt de Belgische business cycle bestudeerd op basis van de klassieke theorie van Burns & Mitchell (1946), maar wel met enkele aanpassingen. Zo wordt bijvoorbeeld gebruik gemaakt van enkele kengetallen ontwikkeld door Harding & Pagan (1999). De tweede benadering waarvan gebruik gemaakt wordt is de *growth cycle* benadering. Er wordt ook onderzocht, voor zover de resultaten dit mogelijk maken, of de resultaten van de twee benaderingen in de lijn van elkaar liggen en of zij dezelfde karakteristieken vertonen wat betreft de Belgische business cycle. De centrale onderzoeksvraag luidt dan ook:

### **Hoe gedraagt de Belgische conjunctuur zich in termen van business cycles in de periode van 1980 tot 2011?**

Er wordt dus concreet een business cycle analyse uitgevoerd voor België in de periode van 1980 tot 2011. Het doel van het onderzoek is de karakteristieken van de Belgische business cycle in kaart te brengen en beter te begrijpen. Er wordt verondersteld dat een rigoureuze analyse van de karakteristieken van de Belgische referentiecycclus, in combinatie met de analyse van de afzonderlijke componenten, de nodige stof oplevert om de economische afhankelijkheid en samenhang te begrijpen.

Naast de centrale onderzoeksvraag worden er drie deelvragen gesteld, met als doel het onderzoek te concretiseren:

#### **1. Hoe gedraagt de Belgische business cycle zich in de periode van 1980 tot 2011, als er wordt uitgegaan van een analyse volgens de klassieke benadering?**

In het eerste deel van hoofdstuk drie wordt een klassieke business cycle analyse gevoerd, met de theorie van Burns en Mitchell als rode draad. Het primair objectief is het gedrag van de *reference cycle*, in dit geval gaat het om het bruto binnenlands product, te beschrijven met behulp van de aangereikte technieken en kengetallen. Er wordt ook getracht een beeld te vormen van hoe de afzonderlijke economische processen, waarvan een tijdreeks beschikbaar is, zich gedragen binnen de periode van de business cycli. Op basis van de klassieke analyse zouden we een redelijk accuraat beeld moeten kunnen vormen van wat er gebeurt binnen een business cycle. Er wordt gebruik gemaakt van de

belangrijkste aspecten van de theorie volgens Burns & Mitchell (1946) en enkele keren wordt er uitgeweken naar andere beschikbare studies, zoals die van Harding & Pagan (1999).

## **2. Hoe gedraagt de Belgische business cycle zich in de periode van 1980 tot 2011, als er wordt uitgegaan van een analyse volgens de groeicyclus benadering?**

In het tweede deel van hoofdstuk drie wordt hetzelfde doel vooropgesteld als bij de klassieke analyse, alleen wordt er nu uitgegaan van de groeicyclus benadering. Er wordt voor de *reference cycle* dus niet meer gekeken naar de variaties in algemene economische activiteit, maar wel naar de fluctuaties van de economische activiteit rond een lange- termijn trend. In de meeste moderne onderzoeken wordt gekozen voor de veranderingspercentages van de industriële producties of voor de veranderingspercentages van het bruto binnenlands product als *reference cycle*. In dit deel zal er ook veel meer gebruik gemaakt worden van het softwareprogramma Eviews. Eviews is een krachtig statistisch programma dat uitermate geschikt is voor de analyse volgens de groeicyclus benadering.

## **3. Hoe gedraagt de Europese business cycle zich en wat kan er geconcludeerd worden uit de synchronisatie met de Belgische cyclus?**

In hoofdstuk vier wordt de business cycle van de EU- 27 kort bestudeerd. Ook hier wordt gestart met een klassieke analyse. Er wordt kort gekeken naar de kengetallen die ook naar voren zijn gekomen bij de Belgische analyse. Net hetzelfde verhaal voor de groeicyclus benadering: dezelfde aspecten van de analyse worden onderzocht. Tenslotte wordt de synchronisatie tussen de cyclus van de EU- 27 en de Belgische cyclus in kaart gebracht, dit in de hoop enkele conclusies te trekken wat betreft de timing en de onderlinge relatie.

## **1.3 Onderzoeksmethodiek**

In deze paragraaf wordt er kort uitgelegd hoe dit onderzoek wordt uitgevoerd. De onderzoekseenheden worden kort toegelicht en er wordt verduidelijkt hoe er te werk gegaan zal worden bij de start en het verdere verloop van deze studie.

### **1.3.1 Onderzoekseenheden**

Zoals hierboven beschreven, is het de bedoeling van dit onderzoek een business cycle analyse uit te voeren voor de Belgische conjunctuur, in de periode van 1980 tot 2011, en dit zowel volgens de klassieke als de groeicyclus benadering. Er worden dus vooral tijdreeksen geanalyseerd die betrekking hebben op de economische activiteit. Voor de klassieke analyse wordt er bijvoorbeeld gebruik gemaakt van de dataset 'het bruto binnenlands product tegen marktprijzen, ramingen in kettingeuro's met als referentiejaar 2008' voor het bepalen van de *reference cycle*. Deze, net als alle andere data, zijn beschikbaar op de website van de Nationale Bank van België (Belgostat). De onderzoekseenheden van deze studie zijn dus alle tijdreeksen voor België die de fluctuaties in economische activiteit, of alle economische activiteit in het algemeen, weergeven, zowel op maandelijkse basis, als per kwartaal. Er wordt geen gebruik gemaakt van jaarlijkse data. De tijdreeksen kunnen zowel bestaan uit veranderingspercentages, als uit absolute volumes.

### **1.3.2 Onderzoeksaanpak**

Het onderzoek is opgebouwd uit drie grote delen. Vooreerst wordt er gekeken naar de relevante literatuur. In hoofdstuk twee wordt kort ingegaan op het werk van Burns & Mitchell (*Measuring Business Cycles*, 1946) en worden ook de grote lijnen van de groeicyclus benadering besproken. Hoofdstuk drie is de eigenlijke business cycle analyse voor België. In dit hoofdstuk wordt zowel de klassieke als de groeicyclus benadering toegepast. Hoofdstuk vier handelt over de Europese business cycle en de synchronisatie met de Belgische conjunctuur. De conclusies worden in hoofdstuk vijf weergegeven.

#### **1.3.2.1 Literatuurstudie**

Zoals reeds eerder werd aangehaald wordt in dit hoofdstuk het begrip business cycle toegelicht en wordt de theoretische onderbouw van het onderzoek gelegd. Uiteraard ging de aandacht uit naar wetenschappelijke literatuur. Het hoofdstuk bestaat uit drie grote

delen: het eerste deel is gewijd aan de theorie van Burns & Mitchell. Het bestaat uit een beknopt overzicht van hun werk *Measuring Business Cycles* uit 1946. In het tweede deel wordt dan weer meer uitleg gegeven bij de *Growth Cycle* benadering. Het laatste deel handelt over de evolutie van de business cycle gedurende de laatste decennia. Het gaat hier niet over de evolutie in de verschillende theorieën rond business cycles, wel over de evolutie in het gedrag en de kengetallen van de Europese business cycles, zoals de veranderingen in amplitude, lengte van de cycli en de internationale verschillen.

Voor de literatuurstudie werd gebruik gemaakt van zowel primaire als secundaire bronnen. De bibliotheek van UHasselt bleek een nuttige werkplaats en een grote bron van informatie. Zoekmachines zoals Google Scholar, Bronco, Ebscohost en Antilope leverden een groot aantal wetenschappelijke artikels op. Voorbeelden van veel gebruikte trefwoorden zijn: business cycles, business cycli, conjunctuurgolven, conjunctuurbewegingen, conjunctuurcyclus, conjunctuurschommelingen en vele anderen. Verder werden ook de literatuurlijsten van andere gevonden studies en wetenschappelijke artikels gebruikt om nieuwe onderzoeken, artikels en eindverhandelingen te vinden.

#### **1.3.2.2 Empirische studie**

Voor de empirische studie wordt er gebruik gemaakt van algemeen beschikbare data. De tijdreeksen die het subject vormen van de analyse worden ter beschikking gesteld in de database van de Nationale Bank van België (Belgostat). De analyses worden uitgevoerd met behulp van het statistisch programma Eviews. Ook wordt er gebruik gemaakt van de data- en grafiekengenerator van Belgostat.

## Hoofdstuk 2: Literatuur

In dit hoofdstuk wordt de theoretische onderbouw van het onderzoek gelegd. Er wordt getracht op een beknopte maar duidelijke manier het theoretisch raamwerk van de komende analyse uit de doeken te doen. Eerst overlopen we het baanbrekend werk van Burns & Mitchell, *Measuring business cycles* uit 1946, waarvan de belangrijkste beschrijvende technieken de fundamentele vormen van het eerste deel van de business cycle analyse.

### 2.1 Burns & Mitchell

Gedurende de eerste helft van de vorige eeuw werd er enorm veel onderzoek verricht naar een manier om business cycles empirisch te karakteriseren. Het meest prominente onderzoek op dit vlak was *Measuring Business Cycles* van Arthur F. Burns en Wesley C. Mitchell (1946). In het eerste deel van het hierop volgende hoofdstuk wordt er getracht een klassieke business cycle analyse uit te voeren, en dit met het werk van Burns en Mitchell als theoretisch instrument. Hieronder worden de belangrijkste punten uit hun onderzoek besproken, of beter: de aspecten van hun werk die in deze analyse gebruikt worden.

#### 2.1.1 Definitie

Hun definitie van een business cycle is tot op de dag van vandaag nog steeds de meest geciteerde. Deze luidt:

*Business cycles are a type of fluctuation found in the aggregate economic activity of nations that organize their work mainly in business enterprises: a cycle consists of expansions occurring at about the same time in many economic activities, followed by similarly general recessions, contractions, and revivals which merge into the expansion phase of the next cycle; this sequence of changes is recurrent but not periodic; in duration business cycles vary from more than one year to ten or twelve years; they are not divisible into shorter cycles of similar character with amplitudes approximating their own.*

Kort samengevat kunnen conjunctuurcycli volgens Burns en Mitchell omschreven worden als recurrenente, min of meer regelmatige, fluctuaties in macro-economische variabelen. Hun definitie en theorieën verwijzen echter naar klassieke cycli. Tegenwoordig maakt men een onderscheid tussen klassieke en groeicycli. De definitie van klassieke cycli heeft betrekking op variaties in het niveau van de economische activiteit. Groeicycli daarentegen bestuderen fluctuaties van de economische activiteit rondom een trend. Om



de trend uit de reeks te verwijderen, kan men een beroep doen op geavanceerde decompositiemethoden om de trend van de cyclus te onderscheiden, die echter elk hun nadeel hebben. In de praktijk beperkt men zich daarom vaak tot het analyseren van variaties in de groeivoet van de economische activiteit (eveneens groeicycli of groeivoetcycli genoemd)<sup>2</sup>. Vermits in de naoorlogse geschiedenis absolute dalingen van het productieniveau zeldzamer zijn geworden, is de klemtoon eerder op groeicycli komen te liggen (De Greef & Van Nieuwenhuyze, 2009).

Toch wordt er in het eerste deel van dit onderzoek vooral naar het werk van Burns & Mitchell gekeken. Op basis van hun definitie, hun onderzoek en hun bemerkingen wordt er in het volgende hoofdstuk geprobeerd een accurate klassieke business cycle –analyse uit te voeren. Hieronder volgen kort de grote lijnen van hun onderzoek.

We starten met een kritische blik op de definitie die we als rode draad gaan gebruiken doorheen het volgende hoofdstuk. Bij het observeren van business cycli is het belangrijk dat we weten wat we zoeken en waar het te zoeken. De definitie dient ons te wijzen op observeerbare karakteristieken die ons helpen het onderscheid te maken tussen business cycles en andere bewegingen waarmee we ze kunnen verwarren. Wanneer we deze definitie nader onderzoeken, beseffen we onmiddellijk hoeveel er te leren valt over business cycli en hoezeer deze definitie voor interpretatie vatbaar is. Zo merken Burns & Mitchell op dat de term '*many economic activities*' bewust vaag gehouden is. Het doel hierachter is aan te geven dat het een gemeenschappelijke beweging van tal van variabelen betreft (productie, werkgelegenheid, consumptie, prijzen, rentetarieven, enz.). In de praktijk meet men de conjunctuurcyclus aan de hand van een beperkt aantal variabelen of een omzichtig gekozen referentievariabele, zoals het bruto binnenlands product, die een exhaustieve en betrouwbare synthese biedt van de economische ontwikkelingen. De definitie beschrijft business cycli als een consensus onder expansies in '*many economic activities*', gevolgd door vergelijkbare 'algemene' recessies, contracties en heroplevingen. Hoe algemeen deze bewegingen zijn, hoe de consensus verschilt van één cyclische fase tot de andere en tussen één business cycle en de volgende kan men enkel door empirische observatie vaststellen. Een stijging in faillissementen bijvoorbeeld, dit terwijl de meeste economische activiteiten zich uitbreiden, zou een beweging zijn tegen de stroming in. Een daling van faillissementen

---

<sup>2</sup> De Nationale Bank van België (2009), De nieuwe conjunctuurbarometer van de Nationale Bank van België, geraadpleegd op 20/10/2010 via [www.nbb.be/pub/01\\_00\\_00\\_00\\_00/01\\_06\\_00\\_00\\_00/01\\_06\\_01\\_00\\_00/20090610\\_bconjunctuur.htm?l=nl](http://www.nbb.be/pub/01_00_00_00_00/01_06_00_00_00/01_06_01_00_00/20090610_bconjunctuur.htm?l=nl)

daarentegen is datgene wat we verwachten, meestal ook observeren en interpreteren als een consensus in de bewegingen.

De stelling dat gelijkaardige cyclische bewegingen plaatsvinden op ongeveer hetzelfde moment in '*many activities*' wijst op de mogelijke aanwezigheid van *leads* en *lags*. De volgorde van expansie, recessie, contractie en heropleving zou '*recurrent but not periodic*' zijn. Om aan te tonen in hoeverre deze opeenvolging recurrent is en de regelmaat ervan, is het noodzakelijk om opeenvolgende business cycli te identificeren en te vergelijken. Maar stelt deze definitie ons in staat business cycli te determineren van andere bewegingen zoals seizoensgebonden variaties, willekeurige veranderingen en wereldse trends, waarmee ze verbonden zijn?

Ook zou de duur van een cyclus volgens de definitie variëren van 'meer dan één jaar' tot 'tien of twaalf jaar'. Burns en Mitchell geven echter te kennen dat deze duur doorheen de tijd heen veranderingen kan ondergaan. Zij hebben het dan ook nog eens over de duur van klassieke cycli, die over het algemeen langer duren en minder symmetrisch verlopen. Alleszins moet men ervan uitgaan dat dit varieert van cyclus tot cyclus en de duur in geen geval vastligt. De duur van groeicycli wordt verondersteld zich te situeren tussen 1,5 en 8 jaar.

Een laatste probleem wat betreft de definitie situeert zich op het vlak van het verloop van een cyclus. Het is fout aan te nemen dat business cycli vlotjes voortkabbelen van depressie tot een enkele piek van voortvarendheid en dan terug gestaag zakken tot een enkele trough. In tegendeel zelfs: de expansies en contracties van vele cycli lijken te worden onderbroken door bewegingen in de tegenovergestelde richting, en sommige cycli hebben zelfs dubbele of driedubbele peaks of troughs.

### ***2.1.2 Hun klassieke benadering bij het analyseren van business cycli***

Bij het analyseren van alle verschillende aspecten van het cyclisch gedrag van een conjunctuur is het van uiterst belang dat men de theorie in het geheel begrijpt voordat men zich waagt aan de gedetailleerde verklaringen van de specifieke componenten. Een grondige analyse van een business cycle in eender welk land dient men te zien als een analyse van verschillende tijdsreeksen die allerlei economische nationale processen vertegenwoordigen. Bijna al deze tijdsreeksen vertonen cyclische fluctuaties, maar deze fluctuaties zijn in tijd verschillend gerelateerd tot de business cyclus. De data waarop de reeksen cyclisch keren kunnen verschillen ten opzichte van de keerpunten van de algemene conjunctuur. Ze zullen zelfs meestal hen voorafgaan (*lead*) of achterop hinken

(lag) met korte of aanzienlijke intervallen, of helemaal geen significante relatie vertonen. Maar de koers van een business cyclus wordt steeds beïnvloed door de cyclische fluctuaties in elke economische activiteit. Willen we dus een bevredigende analyse bewerkstelligen van de Belgische business cycle dan kunnen we dat niet zonder een grondige analyse van de afzonderlijke tijdsreeksen/componenten. Er wordt wel enkel rekening gehouden met de tijdsreeksen ter beschikking gesteld op de website van de NBB.

Om te begrijpen hoe verschillende economische processen zich gedragen ten aanzien van business cycles moeten hun bewegingen geobserveerd worden tijdens de heroplevingen, expansies, recessies en contracties van de algemene businessactiviteit. Voordat we dit doen moeten we deze fases identificeren en benoemen. De maanden en jaren waarop de business cycles *peaks* en *troughs* bereiken worden de referentie data (*reference dates*) genoemd. Nadat we de seizoensinvloeden van de tijdsreeksen geëlimineerd hebben, delen we ze op in segmenten met als grenzen de referentie troughs van de betreffende tijdreeks. Elk segment vertegenwoordigt nu een interval tussen opeenvolgende troughs. Dit worden de referentie cycli (*reference cycle*) genoemd. In het klassiek beschrijvend onderzoek worden de *reference cycles* uit de reeksen tussen 1980 en 2010 gehaald, bestaande uit het bruto binnenlands product tegen marktprijzen, opgebouwd uit de belangrijkste bestedingscategorieën. De gegevens zijn gecorrigeerd voor seizoensinvloeden en kalendereffecten en geraamd in kettingeuro's met als referentiejaar 2008. Wanneer we het gemiddelde van de maandelijkse waarden berekenen en deze in percentages omzetten, bekomen we de '*reference-cycle relatives*'. Vervolgens wordt in elke tijdreeks gezocht naar golfachtige bewegingen waarvan de duur gelijkaardig is aan die van een business cycle. De cyclische bewegingen eigen aan een tijdreeks worden de '*specific cycle(s)*' ervan genoemd. In de meeste reeksen zijn de data van de troughs en peaks vrij duidelijk, maar in sommige reeksen kunnen ze verborgen worden door onregelmatige fluctuaties. Toch proberen we *specific cycles* zo goed mogelijk te begrenzen. Van elke cyclus worden opnieuw de gemiddelde waarden van de maandelijkse data berekenend, en deze worden omgezet in percentages. Deze komen sterk overeen met de *reference-cycle relatives*, buiten het feit dat deze percentages bewegingen vertegenwoordigen van *specific cycles*.

Een grondige business cycle analyse zou volgens Burns en Mitchell het volgende moeten onderzoeken:

- De duur en amplitude van de cyclus
- De duur en amplitude van de verschillende fases
- Het patroon van de *specific cycle*:

1. cumulatieve bewegingen tussen de fases
2. een maatstaf voor het 'teveel aan cumulatieve bewegingen', dewelke de vorm van de fase omvat
3. een maatstaf voor overeenstemming

De duur van de volledige cyclus is het interval van de eerste trough tot de laatste trough. Voor de duur van een expansie berekent men enkel het interval tussen de eerste trough en de peak. De berekening van de duur van een contractie bekomt men door het interval te berekenen tussen de peak en de laatste trough. De peak-trough amplitude is het verschil tussen het niveau van de tijdsreeksen aan aangrenzende peaks en troughs. De amplitude is dus met andere woorden de (relatieve) stijging van de eerste trough van een cyclus tot de peak, en dan de daling van de peak tot de trough. Burns en Mitchell gebruiken driemaandelijkse gemiddelden gericht op de troughs en peaks, dit om de invloed van willekeurige factoren te verminderen.

Om het patroon van de *specific cycle* te bestuderen wordt in het werk van Burns & Mitchell de volledige cyclus opgedeeld in negen stadia. Het eerste stadium omvat de drie maanden gericht op de eerste trough, het vijfde stadium de drie maanden gericht op de peak en stadium negen de drie maanden op de laatste trough. Stadia twee tot vier omvatten de opeenvolgende derden van de lengten van de expansie, en zes tot acht de opeenvolgende derden van de lengte van de contractie. Door de gemiddelden te nemen van '*specific-cycle relatives*' voor de maanden vertegenwoordigd in deze stadia, bekomen we '*specific-cycle patterns*'. Op dezelfde manier bekomen we ook '*reference-cycle patterns*' maar we begrenzen de negen stadia wel aan de hand van de cyclische keerpunten van de algemene economische activiteit. Door elke *reference cycle* op te splitsen in negen stadia tonen we het gedrag van verschillende economische processen van stadium tot stadium van de business cyclus en stellen we het concept van business cycli en het schema van de *reference dates* zwaar op de proef. In dit onderzoek wordt er echter gekozen voor de methode van Harding & Pagan (1999) in plaats van de negen stadia van Burns & Mitchell.

Wat betreft het meten van de conformiteit stellen Burns en Mitchell twee methoden voor. De eerste methode houdt rekening met de richting en de mate van beweging van een reeks gedurende opeenvolgende expansies en recessies. De tweede index van conformiteit tussen een reeks en een referentie cyclus berekent men door aan elke stijging +100 toe te voegen, aan elke daling -100, en indien er geen verandering plaatsvindt wordt er 0 toegevoegd. De expansie index wordt berekend door het rekenkundig gemiddelde van alle gegevens te nemen. De contractie index berekent men

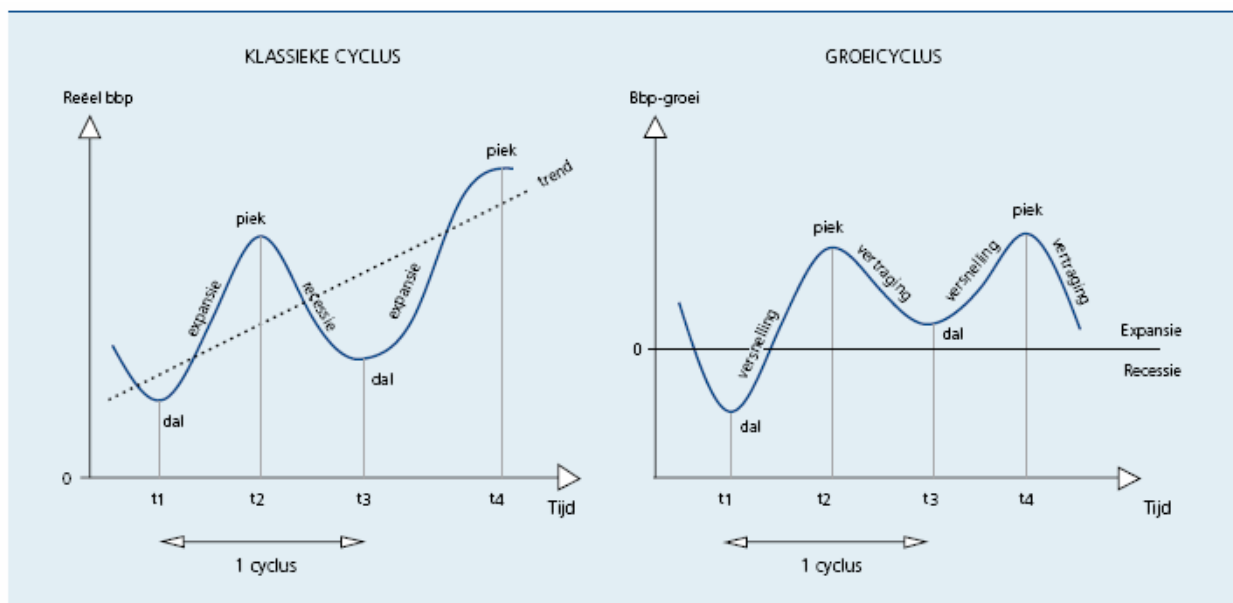
op dezelfde manier. Als commentaar op beide methodes hoort men heel vaak dat de twee enkel rekening houdt met de netto- verschillen tussen de driemaandelijke gemiddelden gericht op de referentie (of specifieke) troughs en peaks. Zij houden geen rekening met de tussenliggende waarden van de output van peak tot trough en trough tot peak.

## 2.2 De Growth Cycle

Het werk van Burns & Mitchell blijkt in alle opzichten baanbrekend, vandaar ook de grote portie aandacht die het in dit onderzoek geniet, toch kan men er niet langs dat het ontwikkeld is in de naoorlogse periode. De klassieke business cycle analyse in termen van expansies en contracties van economische activiteit, meestal gemeten aan de hand van het BBP, lijkt ondertussen wat gedateerd. Tegenwoordig zijn absolute afnamen in het niveau van economische activiteit eerder een rariteit, met als gevolg dat de frequentie van klassieke cycli relatief laag ligt. Dit maakt het dan weer zo goed als onmogelijk gegronde conclusies te trekken wat betreft de grootte en lengte van business cycles. Vandaar het belangrijk onderscheid tussen klassieke cycli en groeicycli. Waar de klassieke cycli zich focussen op de hierboven genoemde dalingen in absolute economische activiteit, bestuderen groeicycli de fluctuaties van de economische activiteit rondom een trend. Meer bepaald analyseert men de business cycle aan de hand van de periodes waarop de economische output afwijkt van de trend. Deze periodes/episodes zijn de *growth cycles*, oftewel *deviation cycles*. In de praktijk komt dit neer op het determineren van de fases waar de groeivoet van de economische activiteit onder of boven de trendratio zit, en deze dan in kaart brengen. Het volgende grafisch voorbeeld maakt dit verschil onmiddellijk duidelijk.

Figuur 2.1: Klassieke versus groeicyclus

Bron: NBB



Bron: NBB.

Deze overgang van een klassieke cyclus naar een groeicyclus verandert de betekenis van de keerpunten en de fases enigszins. Waar een klassieke cyclus een keerpunt bereikt wanneer de economische output zich bevindt op een lokaal extremum, worden de extrema van een groeicyclus gedefinieerd in termen van *output gaps*. Net als bij de klassieke cycli kunnen we de lengte van de cycli slechts bepalen wanneer deze keerpunten gekend zijn. Voor de groeicyclus definiëren we een fase van opleving als een periode waarin de groeivoet boven de lange- termijn trend ligt. Een fase van afzwakking vinden we dan uiteraard wanneer de groeivoet onder deze trend ligt. De volgende tabel geeft een duidelijk overzicht van deze verschillen en hun onderlinge relatie.

Tabel 2.1: Verschillen tussen de klassieke cyclus en de groeicyclus

Type cyclus	Keerpunten	Fases
Klassiek (Grootte economische activiteit, BBP)	Peaks (P) Troughs (T)	P-T Contractie T-P Expansie
Groei (Trendgefilterde BBP)	Opleving (U)* Afzwakking (D)*	D-U Lage groei U-D Hoge groei

\*We gebruiken gemakkelijheidshalve de afkorting van de Engelse benamingen, namelijk *upturn* en *downturn*

Nog een belangrijk verschil tussen deze twee benaderingen is dat in het geval van een klassieke analyse er louter een beschrijvend onderzoek wordt gevoerd, terwijl bij de *Growth cycle* er geprobeerd wordt de trend van de cyclische componenten van de output, beladen met statistische en conceptuele moeilijkheden, te scheiden.

### 2.2.1 Het meten van de Growth Cycle

Het meten van de groeicyclus vergt een heel andere, meer complexe, aanpak dan bij een klassieke cyclus. Zoals eerder aangehaald worden groeicycli gedefinieerd in termen van afwijkingen van een trend. En deze trend kan niet direct gemeten worden maar zou moeten worden afgeleid uit de beschikbare data. Hiertoe beschikken we over verschillende decompositietechnieken die een trend en de cyclische componenten uit de tijdreeks filtert, en elk hun voor- en nadelen hebben. Uit de literatuur komen drie benaderingen expliciet naar voor. Hieronder lichten we deze kort toe<sup>3</sup>.

- De eerste benadering legt de nadruk op de potentiële output als een combinatie van verschillende economische factoren. Om deze potentiële

<sup>3</sup> Deze verduidelijking van de technieken is grotendeels gebaseerd op de literatuurstudie in het onderzoek van Cotis et al. (2004), *Business cycle dynamics in OECD countries: evidence, causes and policy implications*. Een meer gedetailleerde uiteenzetting vindt u daar dan ook terug.

output te bepalen wordt er een productiefunctie gebruikt om de grootte van de economische activiteit in te schatten wanneer alle input, arbeid en kapitaal, maximaal zou zijn. Vaak gebruikt door beleidsmakers maar toch met heel wat beperkingen. Het is niet altijd meteen duidelijk welke functionele vorm gebruikt moet worden en volledige tewerkstelling is niet gemakkelijk te vatten, want het hangt af van het niveau van output en de intensiteit van het gebruik, wat dan weer moeilijk vast te stellen valt en verandert in de tijd wanneer relatieve prijzen evolueren. Ook kunnen de verschillende modellen van technische vooruitgang verschillende schattingen opleveren wat betreft de potentiële output.

- De meest gebruikte methode tracht door toepassing van tijdreeks technieken de stochastische trend te determineren van de BBP-gegevens. Permanente bewegingen in output kunnen volgens deze benadering het gevolg zijn van schokken op het totale aanbod. Trends worden bepaald aan de hand van verschillende criteria. Zo zijn de Hodrick Prescott filter (HP-filter), de band-pass filter en Beveridge-Nelson decompositie de belangrijkste voorbeelden.
- De derde methode tracht aan de hand van handels- en huishoudenquêtes te achterhalen in welke mate wij onze volledige capaciteit benutten. Aan de hand van de antwoorden wordt er een maatstaf voor volledige capaciteit ontwikkeld, waarvan de afwijkingen de cyclische fluctuaties voorstellen. Het grote probleem situeert zich hier uiteraard bij de significantie en betrouwbaarheid van de enquêtes.

Uit deze methodes kan men afleiden dat het schatten van de trendoutput eerder een kunst dan een exacte wetenschap is.

### ***2.2.2 De chronologie van Growth Cycles***

Willen we de karakteristieken van een business cycle onderzoeken, dan dienen we eerst de timing van de keerpunten te bepalen. Ook hiervoor bestaat er in de praktijk geen ideale methode en worden vaak vuistregels gebruikt. Een vaak gebruikte methode is het algoritme van Harding (2003), dat eerder ontwikkeld is voor het dateren van klassieke cycli. Het legt eigen restricties op wat betreft de minimale duur van de cyclus. Het doel hierachter is foutieve keerpunten vermijden, zodat de fases van de cycli met zekerheid alterneren en voorkomen dat minimale bewegingen in het BBP bestempeld worden als business cycles. In het geval van een groeicyclus verloopt dit proces analoog.

### **2.2.3 Voordelen van de Growth Cycle**

Naast de eerder vernoemde redenen waarom de *growth cycle* benadering de bovenhand heeft gehaald, zijn er ook een aantal voordelen (uiteraard ook nadelen, al laten we deze voorlopig terzijde) aan verbonden:

- Groeicycli zijn beter geschikt voor business cycle analyses in landen met een hoge groeitrendratio, inclusief vele opkomende markteconomieën, dewelke eerder scherpe contracties en expansies ervaren in termen van relatieve groei dan in het niveau van economische activiteit.
- Groeicycli zijn vaak meer aangewezen bij het begrijpen van de relatie tussen de output, inflatie en werkloosheid. Toch moet men rekening houden met het feit dat groeicycli afhangen van een subjectief onderscheid tussen trend en cyclus, waarover er geen professionele consensus bestaat. Meer nog: volgens Canova (1998) verschillen de belangrijkste groeicyclus-karakteristieken aanzienlijk afhankelijk van de *detrending* methode.
- De recessies in een groeicyclus zijn soms minder van grootte, dit terwijl recessies in het niveau van de economische activiteit meestal geassocieerd worden met grote nadelige macro-economische gebeurtenissen, wat hen gewoonlijk aantrekkelijker maakt vanuit een beleidsbepalend standpunt.

## **2.3 Een kijk op de veranderingen van de business cycle**

In 2002 publiceerde het OECD een schrijfstuk met hun bevindingen wat betreft de evolutie van de business cycle, en dit gezien over een aantal decennia. In de nasleep van de economische crisis is het misschien nuttig deze evolutie van de business cycle even onder de loep te nemen en te onderzoeken of hun conclusies nog steeds gelden. Er kan met zekerheid gesteld worden dat de business cycle sterke veranderingen heeft ondergaan gedurende de laatste decennia. Heeft dit echter ook gevolgen gehad wat betreft de synchronisatie van de verschillende economieën in het Eurogebied onderling? Hieronder wordt kort de evolutie van de business cycle besproken, zoals het OECD het ziet, met de nadruk op de belangrijkste karakteristieken, en wordt gekeken naar de internationale gevolgen op het vlak van synchronisatie. Deze paragraaf is gebaseerd op de bevindingen van het OECD en is dan ook gebaseerd op hun publicaties<sup>4</sup>.

---

<sup>4</sup> Dalsgaard T., Elmeskov J., Park C., *Ongoing Changes in the Business Cycle*, 2002. Romer, C., 1999, *Changes in Business Cycles: Evidence and Explanations*, NBER Working Paper 6948.



Volgens het OECD wijst het algemene bewijs op een aanzienlijke daling in de amplitude van de business cycle gedurende de laatste jaren. Het bewijs wat betreft de lengte van de cyclus is minder significant. Zo stelt men vast dat er voor de meeste economieën weinig significante afwijkingen in de lengte op te merken vallen, en voor de andere economieën lijkt de norm gestegen te zijn naar die van de grote groep. De reductie in amplitude zou te wijten zijn aan twee belangrijke factoren. Ten eerste kunnen we niet langs het feit dat de grootte en de aard van de shocks danig veranderd zijn. Waar de jaren zeventig en de vroege jaren tachtig gekenmerkt werden door grote negatieve aanbodshocks, werden de jaren negentig beïnvloed door kleinere en relatief onschuldige ontwikkelingen aan de aanbodzijde. Naast de veranderingen in de shocks bepalen ook de veranderingen in de factoren die de transmissie van deze shocks beïnvloeden de evolutie van de business cycle. De toenemende rol van diensten in de economie, het gerelateerde verlies van belang van de voorraden en de meer frequente implementatie van macro-economische raamwerken die zich meer en meer focussen op middellange stabiliteit dragen allemaal bij tot de reductie van volatiliteit in business cycli. De flexibelere arbeidsmarkt en de toegenomen globalisatie zijn ook twee factoren van grote invloed. Normaal gezien zou de netto export de amplitude van de business cycle reduceren, en de internationale handel is aanzienlijk gestegen binnen de OECD, toch blijft de contributie van dit gegeven bij het verklaren van de vermindering van amplitude eerder beperkt.

De sterke afname in volatiliteit werd in 2002 door Stock & Watson '*The Great Moderation*' genoemd in hun werk '*Has the Business Cycle Changed and Why?*'. De oorzaak werd bij hun gezocht in de verbeterde economische stabilisatiepolitiek van de overheden, de financiële innovatie en globale integratie, de reeds eerder vernoemde verbeterde voorraadcontrole en supply chain management en een portie economisch goed geluk.

En niet alleen de amplitude van de business cycli van de individuele landen is afgenomen, ook de internationale verschillen in economische activiteit zijn afgenomen. Het beschikbare bewijs wat betreft business cycle correlaties suggereert dat, buiten het Eurogebied, dit gegeven niet heeft geleid tot een significante toename van de synchronisatie van economische activiteit.

### **2.3.1 De binnenlandse cyclus**

Wilt men de binnenlandse cyclus meten, moet men ervan uitgaan dat er voor elke economie een typische business cycle bestaat. De laatste decennia beschrijft deze cyclus de bewegingen van macro-economische variabelen rondom hun lange- termijn trend. Zoals eerder aangehaald, probeert men deze trend van de cyclus te scheiden. In praktijk

bestaat er echter geen honderd procent zuivere scheiding tussen trend en cyclus. Toch neemt men de mogelijkheid tot scheiding best als gegeven, wilt men zoals in de literatuur cyclische indicatoren construeren met als doel een significante vergelijking over verschillende landen te realiseren.

De cijfers van het OECD bevestigen de bevindingen van hierboven. De binnenlandse cyclus is verkleind in de loop der tijd. Handige indicatoren hiervoor zijn de standaard deviatie en de gemiddelde absolute grootte van de *output gaps*. Onderzoek van deze indicatoren zou moeten uitwijzen dat de volatiliteit van de business cycles van de laatste jaren in vergelijking met vroeger voor de meeste OECD- landen een heel stuk lager liggen. Op uitzondering van Japen, dat de amplitude van hun cycles gedurende de jaren negentig aanzienlijk heeft zien stijgen, kunnen we met zekerheid zeggen dat de amplitude van de cycli erg verkleind zijn.

Deze dalingen in amplitude zouden hoofdzakelijk bewerkstelligd worden door de toename in stabiliteit van de binnenlandse vraag, meer bepaald in de private consumptie en de voorraadvorming. De invloed van de voorraden op de afnemende volatiliteit van de cycli is deels te wijten aan de toenemende grootte van de dienstensector en de verbeterde methoden van voorraadbeheer. Ook zouden import en export een negatieve invloed hebben op de output gap variantie. In het algemeen heeft de netto buitenlandse handel altijd als een soort buffer geacteerd voor de cyclus in de meeste OECD-landen.

Het OECD heeft het moeilijker met onweerlegbare conclusies te trekken wat betreft de duur van de cycli, dit omdat er sinds de jaren zestig te weinig volledige cycli hebben plaatsgevonden. Toch kan men dit ruwweg in kaart brengen door middel van de veranderingen in de persistentie van de output gaps, gemeten door de verandering in tijd van de auto- correlaties. Uit deze maatstaf van persistentie concludeert het OECD dat de duur van de cycli in het Eurogebied eerder onveranderd is gebleven.

Een opvallende bevinding in deze studies van het OECD is dat de internationale verschillen van de cycli verminderd lijken, maar dat dit niet geleid heeft tot een betere synchronisatie van de individuele cycli van de verschillende landen. Een betere economische integratie in een groep van landen zou in feite moeten leiden tot meer gelijkaardige cycli op vlak van intensiteit, duur en timing. De mate van business cycle divergentie wordt gemeten aan de hand van de standaard deviatie van de output gaps over de verschillende landen. Hebben de business cycli van alle landen dezelfde periodiciteit en amplitude, dan zou deze nul zijn over alle periodes. Dus, hoe kleiner de standaard deviatie, hoe kleiner de divergentie van de cycli. Rekeninghoudend met deze

stelling, zijn de cycli inderdaad minder divergent geworden doorheen de tijd en dit uit zich het duidelijkst in de vroege jaren negentig. Deze afname in divergentie is eerder te wijten aan het feit dat de output gaps doorheen de tijd kleiner zijn geworden dan aan een toegenomen synchronisatie. De indicatoren wat betreft business cycle synchronisatie wijzen niet naar een duidelijk toegenomen synchronisatie maar wel mogelijk naar een nauwere afstemming in de timing van de cycli in het Eurogebied.

Deze conclusies werden dus getrokken in 2002, bijna een decennium geleden. De reden waarom deze veranderingen worden aangehaald in dit onderzoek is dat misschien interessant is na te gaan of deze veranderde karakteristieken anno 2011 nog steeds gelden voor België en het Eurogebied. Deze bevindingen van het OECD lijken mij een interessant vergelijkingsgrond voor de volgende hoofdstukken.

## Hoofdstuk 3: Een analyse van de Belgische conjunctuur (1980 – 2011)

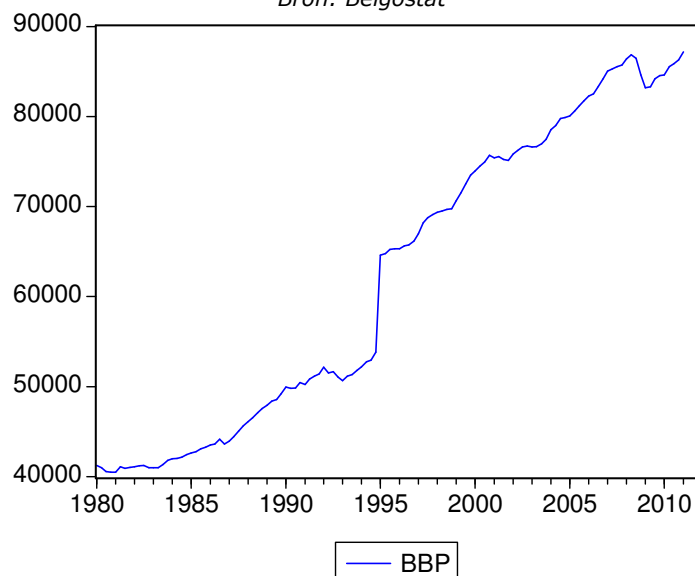
Dit hoofdstuk bestaat uit twee grote delen. Allereerst wordt de theorie van Burns en Mitchell (1946) gevolgd. Er zal hierbij een beschrijvende analyse uitgevoerd worden volgens de klassieke benadering. Het tweede deel van dit hoofdstuk bestaat uit een analyse volgens de groeicyclus- benadering. Alle business cycles van 1980 tot en met de beschikbare data in 2011 worden bestudeerd op basis van gegevens voorhanden op de websites van Belgo- en Eurostat<sup>5</sup>.

### 3.1 Een klassieke analyse

In het vorige hoofdstuk werd geprobeerd het onderscheid tussen de klassieke cyclus en de groeicyclus zo duidelijk mogelijk weer te geven. De klassieke cyclus van Burns & Mitchell, toegepast op België, bestaat uit fluctuaties op het niveau van binnenlandse economische activiteit. Hieronder, in figuur 3.1, wordt een grafische weergave voorgesteld van de klassieke referentiecycclus voor België. Het betreft de weergave van het bruto binnenlands product tegen marktprijzen, ramingen in kettineuro's met als referentiejaar 2008. De gegevens zijn gecorrigeerd voor seizoensinvloeden en kalendereffecten.

Figuur 3.1: het Belgisch Bruto Binnenlands product tegen marktprijzen

Bron: Belgostat



<sup>5</sup>Alle data gebruikt in hoofdstuk drie en vier werd gevonden op de volgende websites:  
<http://www.nbb.be/belgostat/startSDW.do> en  
[http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/statistics/search\\_database](http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/statistics/search_database)

### **3.1.1 Identificatie van de keerpunten**

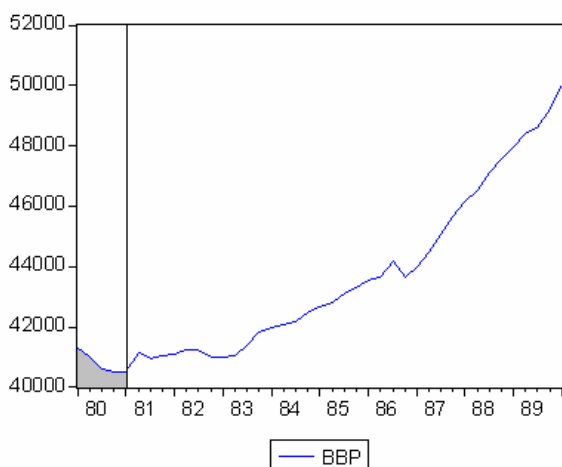
Er wordt gestart met het identificeren van de peaks en troughs. Wil men de karakteristieken van een business cycle bestuderen is het correct bepalen van de keerpunten van de cyclus, die de periodes van expansie en contractie afbakenen, onontbeerlijk. Hierbij is het belangrijk dat de enorme schok die plaatsvindt bij de overgang van het vierde kwartaal in 1994 naar het eerste kwartaal van 1995 (zie figuur 3.1) nader onderzocht wordt. Volgens de spreadsheet van de data op de website van de NBB gaat het hier om een stijging in het BBP van €10 760 000 000. Verder onderzoek op de site maakt duidelijk dat het hier echter om een anomalie blijkt te gaan. Een analyse van de data van de ontwikkeling van het BBP wijst uit dat er geen coëfficiënt beschikbaar is in het eerste kwartaal van 1995. De oorzaak hiervan ligt bij het feit dat de nationale rekeningen vanaf 1995 als reeksen worden weergegeven die hun volume uitdrukken in kettingeuro's. Deze nieuwe berekeningsmethode kon tot dusver nog niet worden toegepast voor de periode 1980-1994, waardoor er een breuk in de reeksen bestaat tussen 1994 en 1995. Hiermee wordt er dan ook rekening gehouden bij het beschrijvend onderzoek.

Voor het dateren van de keerpunten wordt er gebruik gemaakt van een algoritme opgesteld door Bry & Boschan (1971), aangepast voor data beschikbaar in kwartalen. Dit is een aangepaste versie van Harding & Pagan (1999) met de klemtoon op het bepalen van de lokale maxima en minima. Een peak heeft plaatsgevonden als  $y_t = \max\{y_{t-K}, \dots, y_t, \dots, y_{t+L}\}$  en een trough als  $y_t = \min\{y_{t-K}, \dots, y_t, \dots, y_{t+L}\}$ . Anders is het noch een peak, noch een trough. Een volgende belangrijke voorwaarde is dat peaks en troughs alterneren. Wanneer er niet aan deze voorwaarde voldaan wordt, wordt er geen rekening gehouden met de minst uitgesproken van de twee aangrenzende keerpunten. Voor data beschikbaar in kwartalen worden de K en de L in de vergelijking meestal ingevuld als 2. Dit is een overblijfsel uit het oorspronkelijk algoritme van Bry & Boschan waar de peaks en troughs lokale maxima zijn over een periode van 13 maanden (6 maanden voor en 6 maanden na). Tenslotte wordt er eveneens aandacht besteed aan volgende twee belangrijke beperkingen: een fase moet minimum 6 maanden duren (twee kwartalen) en een volledige cyclus minimum 15 maanden (5 kwartalen). Dit algoritme wordt doorheen heel het werk toegepast, zowel bij de klassieke als bij de groeicyclus analyse.

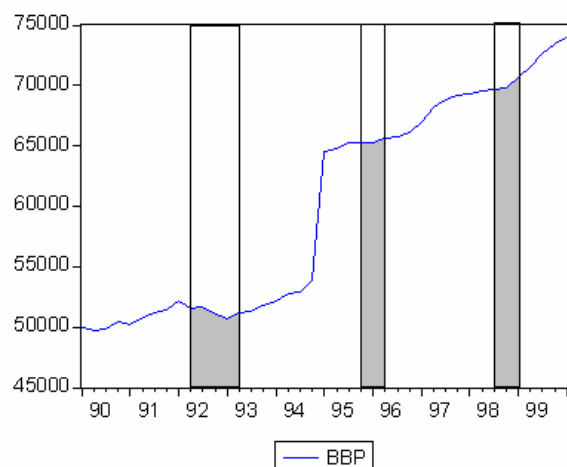
Passen we deze beperkingen toe op de data, dan zien we dat er in de periode tussen 1980 (eerste kwartaal) en 2011 (eerste kwartaal) zes periodes van recessie hebben plaatsgevonden. Deze vonden plaats op de volgende data: 1980:I-1980:IV, 1992:II-1993:I, 1995:IV-1996:I, 1998:III-1998:IV, 2001:I-2001:IV en 2008:III-2009:I. Er

dienen bij deze bevindingen echter enkele kanttekeningen geplaatst te worden: de recessie die zou starten in het eerste kwartaal van 1992 beleeft volgens de data van Belgostat een kleine opflakking in het derde kwartaal. Het BBP stijgt daar met € 6 120 000. Hetzelfde is terug te zien verhaal bij de recessie in 2001: ook daar vindt een kleine stijging plaats in het tweede kwartaal. De recessie van 1995:IV-1996:I voldoet volgens de data van Belgostat niet eens aan de voorwaarden om als een recessie gelabeld te worden, daar de betreffende fase volgens deze data geen twee kwartalen aanhoudt. In een studie van Bodart et al. (2005) over de Belgische business cycle wordt deze perioden daarentegen wel naar voor geschoven als een duidelijke recessie. De recessie van 1998 mag volgens de data van Belgostat al helemaal niet bestempeld worden als een recessie, wat in de studie van Bodart et al. (2005) wel gebeurt. In deze periode is volgens Belgostat geen enkele daling in het niveau van het BBP te bespeuren. Wijzen deze verschillen op foutieve data van Belgostat of op een fout in de gegevens/berekening in de aangehaalde studie? In het belang van onze klassieke analyse gebruiken we de cycli die uit de empirie van Bodart et al. voortkomen in combinatie met de data van de NBB, daar we zonder de cycli van Bodart et al. slechts aan drie volledige cycli zouden komen. Een combinatie van de data maakt dat ook de recessies van 1995 en 1998 meetellen. Er wordt hier wel duidelijk voorbehoud aangetekend en erop gewezen dat een strikte toepassing van Bry & Bosschan deze twee recessies uitsluit. Ook een opvallende vaststelling: in 1981 start er een expansie die zomaar eventjes 45 kwartalen duurt! De expansies in de jaren negentig cirkelen rond de twee jaren en na 2000 observeren we een expansie van 26 kwartalen, wat neerkomt op 6,5 jaren. Hieronder worden de recessies grafisch weergegeven in samples van tien jaren (op uitzondering van de laatste: dit is een sample van 11 jaren).

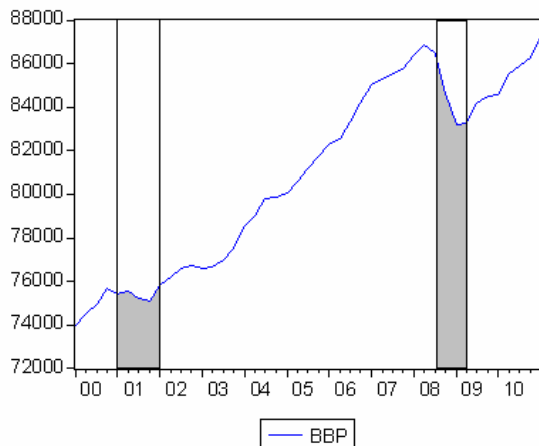
*Figuur 3.2 a) BBP tegen marktprijzen  
1980 - 1990*



*Figuur 3.2 b) BBP tegen marktprijzen  
1990 - 2000*



Figuur 3.2 c) BBP tegen marktprijzen  
2000 - 2011



In hoofdstuk twee gaven we al een opsomming wat een grondige klassieke analyse volgens Burns & Mitchell zou moeten bevatten, namelijk:

- De duur en amplitude van de cyclus
- De duur en amplitude van de verschillende fases
- Het patroon van de *cycle*:
  4. cumulatieve bewegingen tussen de fases
  5. een maatstaf voor het 'teveel aan cumulatieve bewegingen', dewelke de vorm van de fase omvat
  6. een maatstaf voor overeenstemming

Alvorens we hier aan kunnen beginnen, moeten we eerst de keerpunten aanduiden. Het identificeren van een set keerpunten staat centraal in de klassieke business cycle analyse. Wat betreft het patroon van de cyclus: we berekenen wel de cumulatieve bewegingen tussen de fases en de maatstaf voor het teveel aan cumulatieve bewegingen, maar de maatstaf voor overeenstemming laten we bij de klassieke analyse achterwege. De focus ligt op de *reference cycle*, namelijk het BBP tegen marktprijzen, en niet op de *specific cycles*. Dit omwille van het gebrek aan voldoende bruikbare datasets. Bij de *growth cycle* analyse wordt er wel naar de nodige correlaties gekeken. In de dataset van het BBP tegen marktprijzen werden de volgende 11 keerpunten geïdentificeerd:

Tabel 3.1: de keerpunten BBP tegen marktprijzen

<b>Peak</b>	<b>Trough</b>
	1980:IV
1992:I	1993:I
1995:IV	1996:I
1998:III	1998:IV
2000:IV	2001:IV
2008:II	2009:I

Dit levert dan de volgende 5 volledige cycli op:

Tabel 3.2: Reference Chronology BBP tegen marktprijzen

<b>Trough</b>	<b>Peak</b>	<b>Trough</b>
1980:IV	1992:I	1993:I
1993:I	1995:IV	1996:I
1996:I	1998:III	1998:IV
1998:IV	2000:IV	2001:IV
2001:IV	2008:II	2009:I

De twee cycli worden hier gearceerd om aan te tonen dat het gaat om zeer milde recessies en dat normaliter het algoritme van Bry & Bosschan hen niet zouden hebben weerhouden.

### **3.1.2 Kengetallen van de cycle: duur en amplitude**

Als we eenmaal de keerpunten van de cycli hebben geïdentificeerd is het mogelijk om de verschillende karakteristieken van de cycli te beschrijven. Karakteristieken zoals de duur, amplitude, steilte, non-lineariteit en synchronisatie met de business cycles van andere landen of met de fases van de cyclische patronen van andere macro-economische indicatoren binnen dezelfde economie. Om de duur van een volledige cyclus te berekenen, wordt het interval, in dit geval in kwartalen, berekend tussen de twee troughs van de cyclus. Willen we de duur van de volledige cyclus berekenen, berekenen we het interval tussen de twee troughs van de cyclus (in dit geval in kwartalen). De lengte van een expansie is het interval tussen de initiële trough en de peak, waar de lengte van een contractie het interval tussen de peak en de laatste trough van de cyclus omvat. De



peak-trough amplitude is het verschil tussen het niveau van de tijdreeksen van de aangrenzende peaks en troughs.

Volgen we de methodologie van Harding en Pagan (2001), dan definiëren we een binaire variabele  $S_t$  waarbij de waarde 1 aangeeft dat de tijdreeks zich in de expansiefase bevindt en de waarde 0 wijst op een fase van contractie. Het gebruik van deze variabele en de oorspronkelijke tijdreeks  $Y_t$  maakt het mogelijk verschillende kengetallen wat betreft het karakter van de cyclus voort te brengen. Een eerste kengetal is de gemiddelde duur van de contracties en expansies van de cyclus. De gemiddelde duur van een expansie bekomen we volgens Harding en Pagan (2001) via onderstaande formules:

*Figuur 3.3: de gemiddelde duur van een expansie*

*Bron: Developing Country Business Cycles: Characterising the Cycle, Rachel Male, 2010*

$$\hat{D} = \frac{\sum_{t=1}^T S_t}{\sum_{t=1}^{T-1} (1 - S_{t+1}) S_t}$$

Waarbij  $\sum_{t=1}^T S_t$  de totale duur van de expansies van de tijdreeks meet en  $\sum_{t=1}^{T-1} (1 - S_{t+1}) S_t$  het aantal peaks in de tijdreeks.

Het tweede kengetal meet de gemiddelde amplitude van de expansie- en contractiefases. Deze wordt als volgt gedefinieerd:

*Figuur 3.4: de gemiddelde amplitude van de expansie*

*Bron: Developing Country Business Cycles: Characterising the Cycle, Rachel Male, 2010*

$$\hat{A} = \frac{\sum_{t=1}^T S_t \Delta y_t}{\sum_{t=1}^{T-1} (1 - S_{t+1}) S_t}$$

Waarbij  $\sum_{t=1}^T S_t \Delta y_t$  de totale verandering in economische activiteit tijdens de expansies meet. Daar de mogelijkheid van onvolledige fases in het begin en het einde van de tijdreeks kan moeilijkheden veroorzaken bij het gebruik van deze kengetallen, gebruiken we deze enkel voor volledige fases.

Tabel 3.3: Samenvattende tabel duur en amplitude reference cycle

<b>Duur van de volledige cyclus (in kwartalen)</b>	<b>Duur van de expansie (in kwartalen)</b>	<b>Duur van de contractie (in kwartalen)</b>	<b>Trough-peak amplitude (in miljoenen euro's)</b>	<b>Peak-trough amplitude (in miljoenen euro's)</b>
49	45	4	11649	1500
12	11	1	14667	31
11	10	1	4398	58*
12	8	4	5942	595
29	26	3	11741	3673

\*Hier gaat het om een verschil in de tegengestelde richting. Zoals eerder reeds vermeld vinden we in de data van Belgostat geen spoor van de contractie van '98. Er is volgens de beschikbare gegevens geen reductie in het niveau van het BBP. Integendeel zelfs: het gaat hier om een stijging. We labelen het echter als een contractie omdat het zo in de literatuur ook naar voren wordt geschoven en we graag over voldoende volledige cycli willen beschikken.

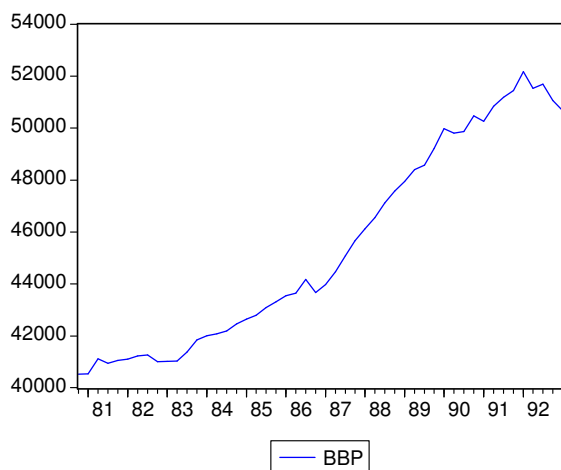
De totale duur van de expansies in de tijdreeks bedraagt 100 kwartalen en we tellen 5 peaks, wat ons een gemiddelde duur oplevert van 20 kwartalen. De totale duur van de contracties bedraagt slechts 13 kwartalen en we detecteren 6 troughs. De gemiddelde duur ligt daar dus afgerond op 2.17 kwartalen. De gemiddelde amplitude van de contracties bedraagt €976 170 000. Bij de expansies ligt de gemiddelde amplitude op € 9 679 400 000.

Wat vooral in het oog springt bij deze cijfers is het grote verschil in duur en amplitude tussen de contracties en expansies. Dit is uiteraard eerder logisch en vooral aan te moedigen maar zeker het vermelden waard. Ook opvallend: de amplitude van een contractie ligt op de eerste en vooral de laatste cyclus na, redelijk laag. Vooral de amplitude van de laatste contractie ligt aanzienlijk hoger dan de andere contracties. Het bewijst nog maar eens hoe hard de meest recente economische crisis heeft toegeslagen. Volgens de cijfers van Belgostat zijn we ook nog maar net hersteld van deze slag: pas in het vierde kwartaal van 2010 overstijgt het BBP de €86 464 000 000 van het derde kwartaal in 2008. In het eerste kwartaal van 2011 noteren we een BBP van €87 173 000 000.

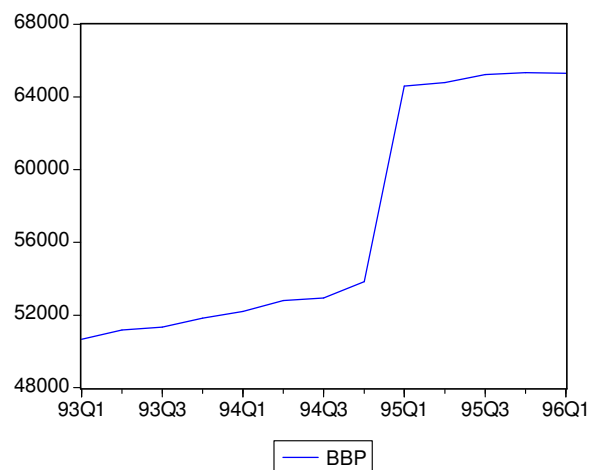
### 3.1.3 Kengetallen van de cyclus: patroon van de cyclus

Hieronder geven we de vijf volledige cycli grafisch weer als een sample van de volledige tijdreeks. Belangrijk hierbij is dat we in het achterhoofd houden dat de tweede cyclus een anomalie bevat en daarom zo een drastische sprong maakt in het vierde kwartaal van 1994. De kleine opflakking in het derde kwartaal van 1992, aangehaald in de vorige paragraaf, is ook duidelijk zichtbaar op de grafiek. De cyclus die start in het eerste kwartaal van '96 is wel minder duidelijk wat betreft de keerpunten. Zo is de peak van het derde kwartaal in '98 moeilijk te identificeren op de grafiek. Op de grafieken van de overige cycli kunnen we de keerpunten en de fases wel duidelijk herkennen.

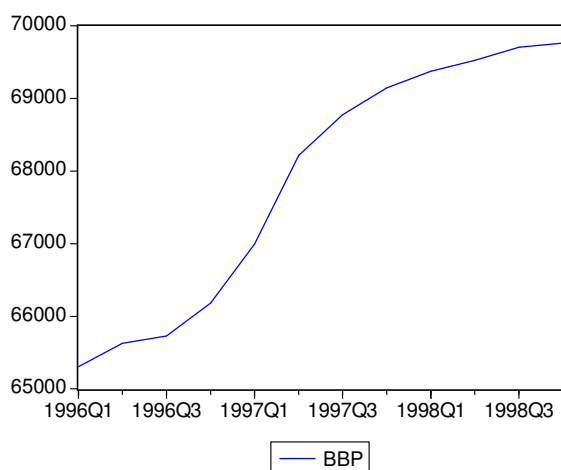
*Figuur 3.5 a) Reference cycle I*



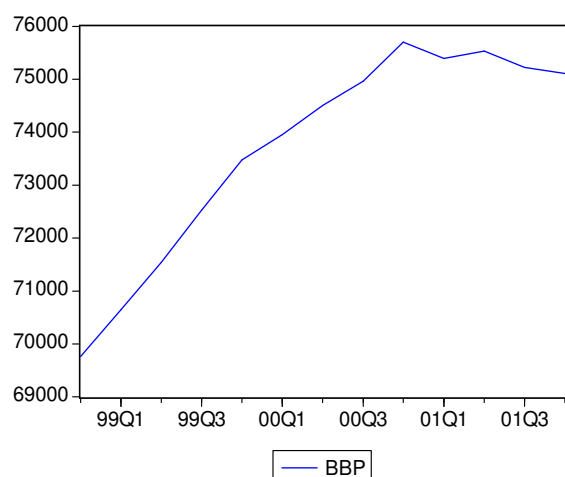
*Figuur 3.5 b) Reference cycle II*



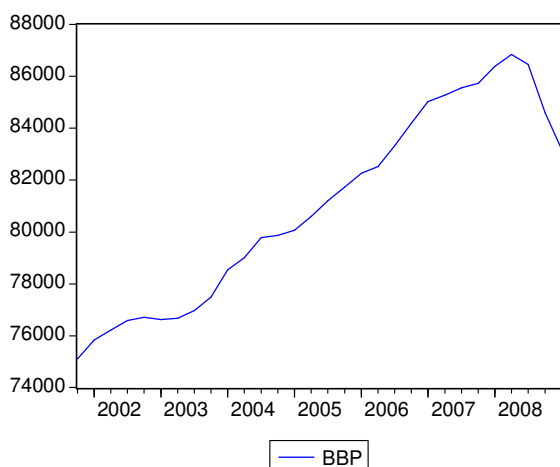
*Figuur 3.5 c) Reference cycle III*



*Figuur 3.5 d) Reference cycle IV*



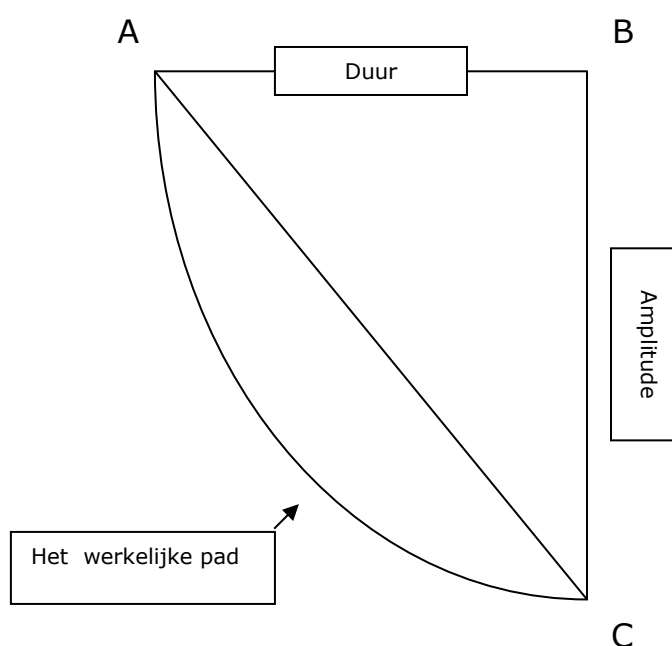
Figuur 3.5 e) Reference cycle V



### 3.1.3. Cumulatieve bewegingen tussen de fases

Om het patroon van de volledige specifieke cyclus te bestuderen verdelen Burns & Mitchell de volledige cyclus in negen stages. Wij borduren echter verder op Harding & Pagan en gebruiken hun meer praktische maatstaf. Het is handig bij deze kengetallen de afzonderlijke fases voor te stellen als een driehoek. Kijken we naar figuur 1 hieronder, dan zien we een gestileerde recessie met peak A en trough C. De hoogte van de driehoek staat voor de amplitude, de basis van de driehoek voor de lengte. Kennis van deze twee aspecten, de lengte en de amplitude, van eender welke cyclus stelt ons in staat de oppervlakte van de driehoek te berekenen en zo ook bij benadering het verlies in output van peak tot trough te berekenen.

Figuur 3.6: een gestileerde fase van recessie:



Wanneer  $D_i$  beschouwd wordt als de duur/lengte van de  $i^{de}$  fase, en  $A_i$  als de amplitude, en de opeenvolgende keerpunten die de  $i^{de}$  fase afbakenen vallen in periode  $t$  en periode  $t+d$ , dan  $D_i = d$ , dan  $A_i = y_{t+d} - y_t = \Delta_d y_{t+d}$ . Stel nu dat de amplitude en de duur een driehoek vormen, dan kunnen we de oppervlakte van de driehoek zien als "de driehoeksbenadering" bij het berekenen van de cumulatieve bewegingen. Deze berekenen we door  $C_{Ti} = \frac{1}{2}D_i \times A_i$ , de eigenlijke cumulatieve bewegingen door  $C_i$ , en de index van de overtollige cumulatieve bewegingen door  $E_i = (C_{Ti} - C_i)/C_i$ , dewelke afwijkingen meet van de triangulaire benadering. In praktijk verschillen de werkelijke cumulatieve bewegingen ( $C_i$ ) van de  $C_{Ti}$ , aangezien het werkelijke pad van een fase niet exact benaderd wordt door een driehoek, wat dan weer het nut van een index voor het teveel aan cumulatieve bewegingen aantoont. Passen we dit toe op onze data, dan krijgen we voor de expansies:

Tabel 3.5: Cumulatieve bewegingen tussen de fases van expansie

<b>C<sub>Ti</sub></b> <b>(in miljoenen euro's)</b>	<b>C<sub>i</sub></b> <b>(in miljoenen euro's)</b>	<b>E<sub>i</sub></b> <b>(afgerond op 4 cijfers na de komma)</b>
262102.5	16752.5	14.6456
80668.5	21908.5	2.6821
21990	6417	2.4268
23768	8170	1.9092
152633	17145.5	7.9022

$C_i$  kan berekend worden door:

Figuur 3.7: de werkelijke cumulatieve bewegingen

Bron: *Classical and Modern Business cycle Measurement: the European Case*, Krolzig (2002)

$$\frac{1}{2}A_i + \sum_{s=1}^{d-1} \Delta_s y_{t+s}$$

En voor de contracties:

Tabel 3.6: Cumulatieve bewegingen tussen de fases van contractie

<b>C<sub>Ti</sub></b> <b>(in miljoenen euro's)</b>	<b>C<sub>i</sub></b> <b>(in miljoenen euro's)</b>	<b>E<sub>i</sub></b> <b>(afgerond op 4 cijfers na de komma)</b>
3000	1862	0.6112
15.5	/	/
29	/	/
1190	779.5	0.526
5509.5	4084.5	0.3489

De gegevens die ontbreken in deze tabel zijn het gevolg van de data die we gebruiken. De contracties waarvan sprake voldoen niet aan de minimale vereiste van twee kwartalen op het vlak van duur, waardoor ze ook niet in aanmerking komen voor deze formules.

De oppervlakte, weergegeven door  $C_{Ti}$ , staat voor het gewin aan welvaart door de expansie. In het geval van de contracties staat dit uiteraard voor het verlies aan welvaart. Ook bij deze cijfers komt de impact van de meest recente economische crisis naar voren. In vergelijking met de andere cycli is de recessie van de laatste volledige cyclus enorm. Het werkelijk verlies aan welvaart van de laatste cyclus is bijna 2.2 keer groter dan het werkelijk verlies in welvaart van de recessie tijdens de eerste cyclus.

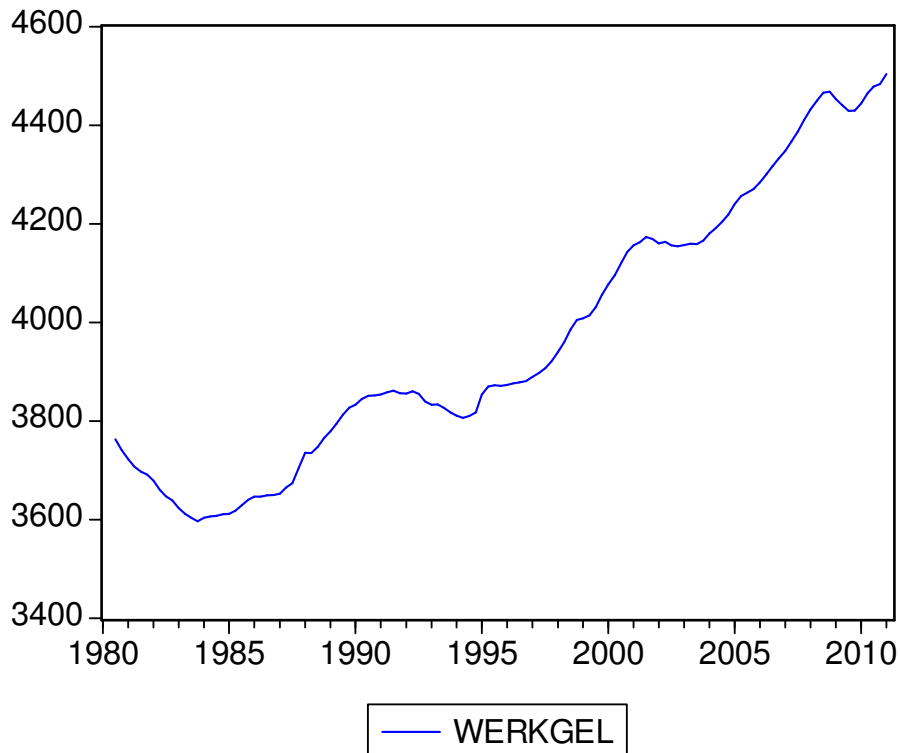
Opvallend bij de cijfers van de expansies is het grote verschil tussen  $C_{Ti}$  en  $C_i$ . Vooral de indexcijfers van het exces aan cumulatieve bewegingen zijn hallucinant.

### **3.1.4 De werkgelegenheid**

Een variabele waarvan men ook zou verwachten dat deze door de conjunctuur beïnvloed zou worden is de werkgelegenheid. De werkgelegenheid is een variabele die wel in absolute cijfers beschikbaar is, en op kwartaalbasis. Hieronder wordt de grafiek weergegeven van de werkgelegenheid in duizenden. Het betreft een kwartaalgemiddelde van het aantal werknemers en zelfstandigen. Het gaat hier ook om seizoensgezuiverde gegevens.

Figuur 3.8: Werkgelegenheid in duizenden

Bron: Belgostat



Van de werkgelegenheid wordt verwacht dat deze sterk verbonden is met de economische situatie, wat ook blijkt uit de correlatie tussen de werkgelegenheid en het BBP. Gebruik makende van het software programma Eviews werd de volgende correlatiematrix berekend:

Tabel 3.7: Correlatiematrix BBP/Werkgelegenheid

Variabele	BBP	Werkgelegenheid
BBP	1.000000	0.957667
Werkgelegenheid	0.957667	1.000000

De twee variabelen vertonen een hoge correlatie van 0.957667. In bijlage wordt de cross correlogram weergegeven. Uit de tabel blijkt dat de cross correlatie reeds zeer sterk is wanneer de werkgelegenheid voor loopt op het BBP, maar nog sterker is wanneer de werkgelegenheid achter loopt op het BBP. Het BBP kan dus eerder worden gezien als een *leading indicator* van de werkgelegenheid.

Identificatie van de keerpunten in deze dataset volgens Bry & Bosschan levert de volgende cycli op:

Tabel 3.8: Specific Chronology Werkgelegenheid

Trough	Peak	Trough
1983:IV	1991:III	1994:II
1994:II	2001:III	2002:IV
2002:IV	2008:IV	2009:III

Er worden twee cycli minder geïdentificeerd dan bij het BBP. Dit komt uiteraard door de cycli die we uit de literatuur hebben gehaald, en die volgens Bry & Bosschan helemaal niet in aanmerking komen als cyclus binnen het BBP. Als Bry & Bosschan correct wordt toegepast op de dataset van het BBP, dan levert dat de volgende volwaardige cycli op:

Tabel 3.9: Herziene Reference Chronology BBP

Trough	Peak	Trough
1980:IV	1992:III	1993:I
1993:I	2001:II	2001:IV
2001:IV	2008:II	2009:I

De cycli die werden geïdentificeerd als *specific cycles* worden nu vergeleken met de *reference cycles*, op de manier gelijk Burns & Mitchell het in hun gekende werk "measuring business cycles" deden (1946), en dat levert de volgende tabellen op:

Tabel 3.10: Timing en duur Specific Cycle

Data specific cycles  Trough – peak – trough	Timing tov Ref. Peak		Timing tov Ref. trough		Duur cyclische bewegingen						Relatieve duur tov specific cycle (in %)		
	Lead (-) of Lag (+)	Da-Tum (ref)	Lead (-) of Lag (+)	Da-Tum (ref)	Specific cycles			Aantal meer dan ref. cycles			Expan sion	Con trac tion	
					Ex Pan sion	Con trac tion	Full cycle	Ex pan sion	Con trac tion	Full cycle			
'83:IV			+12	'80: IV									
'83:IV – '91:III – '94:II	-4	'92: III	+5	'93: I	31	11	42	-16	+9	-7	74	26	
'94:II – '01:III – '02:IV	+1	'01: II	+4	'01: IV	29	5	34	-4	+3	-1	85	15	
'02:IV – '08:IV – '09:III	+2	'08: II	+2	'09: I	24	3	27	-3	0	-3	89	11	



Op basis van deze tabel wordt de werkgelegenheid geclassificeerd als een *lagging indicator*. Op de *specific peak* van '91 na, lopen alle keerpunten van de werkgelegenheid achter op de *reference cycle*. In praktijk zou het BBP dus een voorspellend karakter hebben ten opzichte van de werkgelegenheid. De volledige *specific cycles* zijn voornamelijk korter dan de *reference cycles*, de contracties van de *specific cycles* langer en de expansies van de *specific cycles* korter. De expansies bedragen gemiddeld 82% van de volledige cycli.

In hoofdstuk twee werd er reeds toegelicht hoe de *reference-cycle relatives* en de *specific-cycle relatives* tot stand komen. In het geval van deze dataset zijn de *reference-cycle relatives* de percentages van de kwartaaldata in verhouding tot de gemiddelden van de waarden van de volledige cyclus. De *specific-cycle relatives* worden analoog berekend voor de data van de werkgelegenheid, dus met het gemiddelde van de waarden van de volledige *specific cycle* als basis. De amplitude wordt hier weergegeven in percentages van respectievelijk het stijgen van trough tot peak, het dalen van peak tot trough of de som hiervan, in verhouding tot de gemiddelde waarde per kwartaal van de volledige cyclus. De amplitude per kwartaal bekomt men door eenvoudigweg de amplitudes in kolommen vijf, zes en zeven te delen door de lengtes bekomen in kolommen zes, zeven en acht van de vorige tabel. De uitkomsten worden in de volgende tabel weergegeven:

Tabel 3.11: Amplitude van de Specific Cycles

Data specific cycles Trough – peak – trough	specific-cycle relative van de			De amplitude van			Amplitude per kwartaal van		
	Eerste trough	Peak	Laatste trough	De stijging	Het dalen	Stijgen en dalen	De stijging	Het dalen	Stijgen en dalen
'83:IV – '91:III – '94:II	0.96	1.03	1.02	0.07	0.015	0.085	0.0023	0.0014	0.0002024
'94:II – '01:III – '02:IV	0.95	1.05	1.04	0.09	0.005	0.095	0.0031	0.0010	0.00279
'02:IV – '08:IV – '09:III	0.97	1.04	1.03	0.07	0.01	0.08	0.0029	0.0033	0.00296

Dezelfde cijfers werden berekend voor de *reference cycle*. Dat leverde volgende tabel op:

Tabel 3.12: Amplitude van de Reference Cycles

Data reference cycles  Trough – peak – trough	reference-cycle relative van de			De amplitude van			Amplitude per kwartaal van		
	Eerste trough	Peak	Laatste trough	De stijging	Het dalen	Stijgen en dalen	De stijging	Het dalen	Stijgen en dalen
'80:IV – '92:III – '93:I	0.89	1.14	1.12	0.25	0.02	0.27	0.005	0.01	0.006
'93:I – '01:II – '01:IV	0.77	1.14	1.13	0.38	0.006	0.386	0.012	0.003	0.011
'01:IV – '08:II – '09:I	0.93	1.07	1.03	0.14	0.05	0.19	0.007	0.017	0.006

Het eerste wat opvalt zijn de grote verschillen in relatieve amplitude tussen de expansies van de *specific* en die van de *reference cycle*. Een positieve schok in de conjunctuur heeft dus niet dezelfde inwerkende kracht op de werkgelegenheid als op het BBP. Waar een expansie het BBP met 38% kan doen toenemen, blijft dit voor de werkgelegenheid beperkt tot slechts een stijging van 9%. De relatieve amplitude van de contracties ligt wel wat dichterbij elkaar. Het verschil tussen de amplitude van de expansies en de amplitude van de contracties is bij beide groot, al is het verschil bij de *reference cycle* nog veel groter.

## **3.2 Een analyse volgens de "growth cycle" benadering**

Zoals reeds meermaals vermeld werd, is de klassieke analyse niet langer de meest toegepaste benadering bij een business cycle analyse. Tegenwoordig wordt de voorkeur eerder gegeven aan de "growth cycle" benadering, die afwijkingen vaststelt van de lange termijn trend. Een fase van contractie wijst op een afname in de groeivoet van de economie, doch hoeft dit niet noodzakelijk een absolute afname in de economische activiteit te zijn. Dit is het grote verschil met de klassieke aanpak: de klassieke cyclus wordt gedefinieerd als een opeenvolging van periodes van absolute groei en afname van economische activiteit. De peaks en troughs van een groeicyclus hebben de neiging die van de klassieke cyclus in tijd vooraf te gaan. Een gegeven wat we graag op de proef stellen.

Zowel een klassieke, als een groeicyclus verwijzen naar een referentie- tijdreeks. Een voor de hand liggende keuze is vaak het BBP. Toch wordt in het merendeel van de OECD- landen nu de totale industriële productie naar voor geschoven als de *reference cycle*. De cijfers van de totale industriële productie worden meestal berekend op maandelijkse basis, waar de BBP- data voornamelijk in kwartalen wordt voorgesteld. De cycli van industriële productie lopen meestal gelijk of voorop in vergelijking met die van het BBP. Net daarom dat de cycli van de industriële productie vaak gebruikt worden bij voorspellingen wat betreft de gehele economie (BBP).

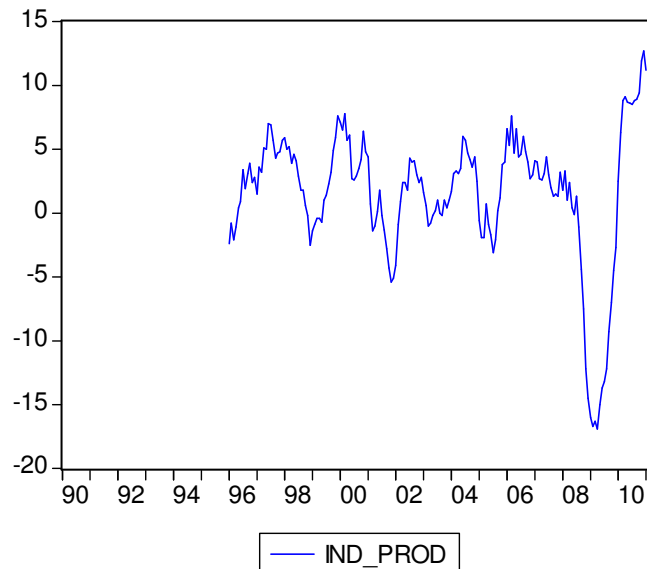
### **3.2.1 De reference cycle**

Kijken we naar de veranderingspercentages van de gemiddelden over drie maanden van de industriële productie, dit ten opzichte van dezelfde periode van het voorgaande jaar en exclusief de cijfers van de bouw, dan krijgen we de grafiek weergegeven op de volgende pagina. De data is afkomstig van de database van Belgostat. Er is slechts data beschikbaar vanaf 1996, wat niet meteen een voordeel is voor ons onderzoek. Ook de frequentie van de gegevens, namelijk maandelijks, is niet meteen een voordeel. De diepe val in 2009 springt onmiddellijk in het oog, gevolgd door de sterke stijging in de overgang van 2009 naar 2010. Het verschil in amplitude in vergelijking met de voorgaande peaks en troughs is zeer opvallend. Dit is weeral een indicatie van de ernst en impact van de economische crisis in 2008. Afgaand op deze grafiek zouden we geneigd zijn zes uitgesproken troughs te identificeren, waarvan vijf zich min of meer op hetzelfde niveau bevinden en de trough van 2009 zich eenzaam ongeveer een dikke 10% lager bevindt. We stellen ook ongeveer hetzelfde vast wat betreft de peaks: zes peaks die er bovenuit steken, met die van eind 2010 als absolute uitblinker. Voor alle

duidelijkheid: dit is slechts een oppervlakkige observatie en later in dit onderzoek zal blijken dat de identificatie van de keerpunten niet noodzakelijk dezelfde resultaten zal opleveren.

Figuur 3.9: Veranderingspercentages Industriële Productie

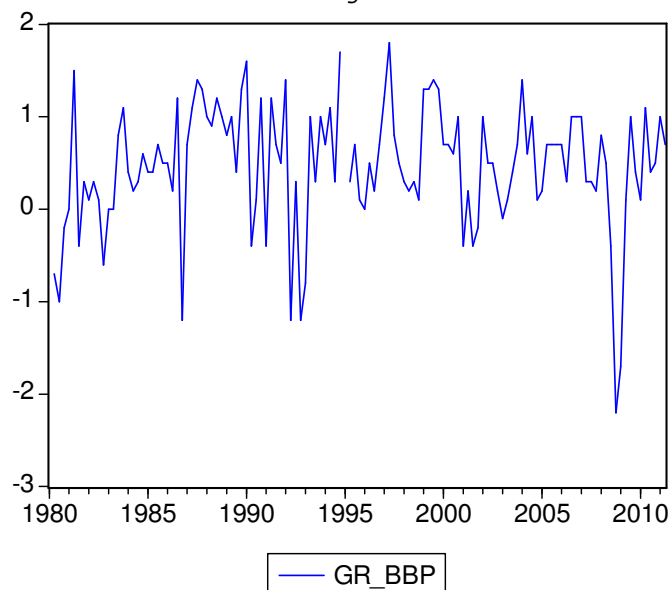
Bron: Belgostat



Ondanks dat men momenteel meer naar de industriële productie kijkt bij het bepalen van de *reference cycle*, kijken wij naar wat het beste ons onderzoek vooruithelpt en nemen we de groeivoet van het BBP mee in overweging. Hieronder zien we een grafische weergave van de ontwikkeling van het BBP ten opzichte van de vorige periode (in procenten), in kettingeuro's (referentiejaar 2008) en tegen marktprijzen, afkomstig van Belgostat:

Figuur 3.10: Veranderingspercentages BBP

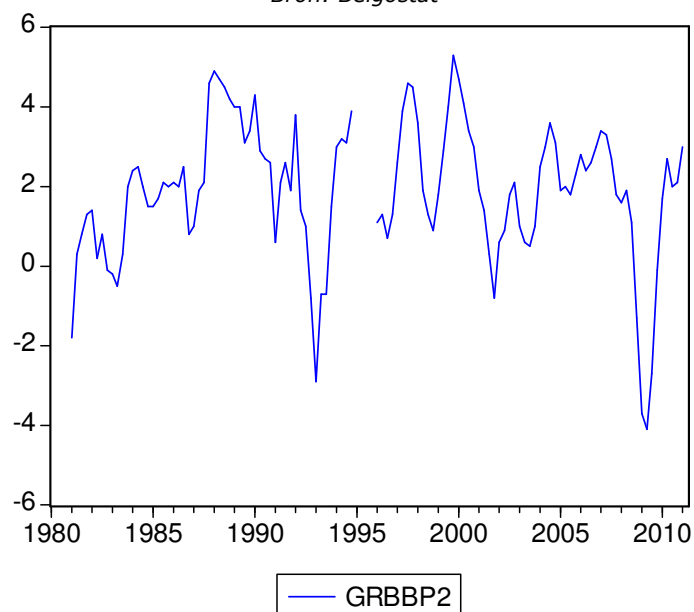
Bron: Belgostat



Hier beschikken we wel over de gegevens vanaf 1980, maar deze gegevens zijn in kwartalen. En ook hier springt de enorme val van 2009 in het oog, al lijkt het verschil in amplitude op deze grafiek wel wat kleiner. In het belang van het onderzoek lijkt ons de keuze voor de groeivoet van het BBP als *reference cycle*, op het eerste zicht, het meest opportuun. Nu blijkt echter dat veel nuttige componenten van het BBP op Belgostat ook in een maandelijks frequentie worden weergegeven, en dit ook vaak vanaf 1996. Wel beschikken we nog over datasets bestaande uit de veranderingspercentages ten opzichte van dezelfde periode, maar dan van het voorgaande jaar. En daar zijn wel verschillende componenten van het BBP beschikbaar: de particuliere bestedingen, de bestedingen van de overheid, de import en export. De grafiek van de veranderingspercentages van het BBP ziet er nu zo uit:

*Figuur 3.11: Veranderingspercentages BBP*

*Bron: Belgostat*



De cijfers van de vier kwartalen van 1980 ontbreken, net als de vier kwartalen van 1995. Deze grafiek lijkt op het eerste zicht ook een stuk "mooier": minder warrig en druk, en vooral lijken de fases langer te duren. Dit gaat zo meteen ook duidelijk zichtbaar een verschil opleveren bij de identificatie van de keerpunten. De val van 2008 is ook hier weer zichtbaar, met de trough in 2009, al is dit op deze grafiek niet de enigste uitschieter. Ook in 1993 merken we een diepe trough op die aardig in de buurt komt van het dieptepunt in 2009. Voor het verdere verloop van ons onderzoek geven we de voorkeur aan deze dataset (de veranderingspercentages ten opzichte van dezelfde periode van het voorgaande jaar) boven die van de veranderingspercentage ten opzichte van de vorige periode.

We opteren dus bij de "*growth cycle*" benadering voor een onderscheid tussen de data beschikbaar in kwartalen, en de data beschikbaar in maanden. Voor de data beschikbaar in kwartalen, verwijzen we naar de groeicyclus van het BBP als *reference cycle*. Voor de data beschikbaar in maanden, kiezen we voor de veranderingspercentages van de industriële productie als *reference cycle*. Op deze manier kunnen we eventueel zelf uitspraken doen wat betreft de meest aangewezen keuze voor een *reference cycle*. Vooral het verschil in cyclische gevoeligheid zou hier de doorslag moeten geven.

### **3.2.2 Identificatie van de keerpunten**

Bij het bepalen van de keerpunten van een groeicyclus passen we net als bij de klassieke cyclus Bry & Bosschan toe. De methode van Bry & Bosschan ontleedt de cyclus, identificeert de lokale minima en maxima van de cyclus en legt bepaalde voorwaarden op waaronder een lokaal maximum of minimum als een peak of een trough geïdentificeerd mag worden. De pieken en dalen moeten alterneren, een fase moet minimum zes maanden duren (oftewel twee kwartalen) en een volledige cyclus minimum vijftien maanden (vijf kwartalen).

#### **3.2.2.1 De groeicyclus van de industriële productie**

Het OECD beschikt met hun *system of composite leading indicators* ook over een accurate methode voor een groeicyclus analyse. Zij bepalen de business cycles en keerpunten aan de hand van de afwijkingen rond een trend in de tijdreeks. De belangrijkste referentieserie is ook bij hun de industriële productie die alle sectoren bevat behalve de bouw, dit omwille van de cyclische gevoeligheid van deze tijdreeks en de maandelijkse beschikbaarheid. Het BBP gebruiken ze als een aanvullende tijdreeks en voor het bepalen van de finale referentiekeerpunten in de groeicyclus. De componenten van deze *composite leading indicators* zijn tijdreeksen die een toonaangevende relatie vertonen met de referentiecycclus op de keerpunten. Deze componenten worden geselecteerd op basis van criteria zoals economische significantie, cyclisch gedrag, tijdigheid en beschikbaarheid. Voor België heeft het OECD de volgende componenten weerhouden: de registratie van nieuwe personenwagens, de tewerkstelling, de export, de algemene vraag, de productie en het consumentvertrouwen. Zo bepaalden zij de volgende chronologie van de keerpunten bij de referentieserie:

Peak 1969M7, Trough 1971M6, Peak 1974M3, Trough 1975M8, Peak 1976M11, Trough 1977M11, Peak 1980M2, Trough 1981M1, Peak 1982M4, Trough 1983M5, Peak 1985M10, Trough 1987M1, Peak 1990M3, Trough 1991M7, Peak 1992M5, Trough 1993M8, Peak

1995M5, Trough 1996M2, Peak 1998M5, Trough 1999M2, Peak 2000M12, Trough 2003M11, Peak 2008M4, Trough 2009M5

Passen wij zelf Bry & Bosschan toe op onze dataset komen we de volgende keerpunten uit:

*Tabel 3.13: Reference Chronology Industriële Productie*

<b>Trough</b>	<b>Peak</b>	<b>Trough</b>
1996M1	1997M6	1998M12
1998M12	1999M12	2001M11
2001M11	2006M3	2009M4

Het eerste wat opvalt is dat we in vergelijking met de klassieke analyse slechts drie volledige cycli identificeren. Dit komt uiteraard door de beschikbare data: we beschikken slechts over data vanaf 1996 voor de industriële productie. Deze cycli vertonen sterke verschillen met de cycli vastgesteld door het OECD. Nochtans werd Bry & Bosschan correct en consequent toegepast op de dataset van de Industriële productie. Mogelijk werd door het OECD een andere dataset gebruikt of een ander logaritme toegepast. Ook stellen we een aantal verschillen vast met de klassieke analyse: geen enkele van de drie cycli komen overeen met die van de klassieke analyse.

### **3.2.2.2 De groeicyclus van het BBP**

Passen we Bry & Bosschan dan toe op de dataset van de groeivoet van het BBP, dan bekomen we de volgende cycli:

*Tabel 3.14: Reference Chronology BBP(a)*

<b>Trough</b>	<b>Peak</b>	<b>Trough</b>
1981:I	1982:I	1983:II
1983:II	1984:II	1985:I
1985:I	1988:I	1989:III
1989:III	1990:I	1991:I
1991:I	1992:I	1993:I
1993:I	1994:IV	1996:III
1996:III	1997:III	1998:IV
1998:IV	1999:IV	2001:IV
2001:IV	2002:IV	2003:III
2003:III	2004:III	2005:III
2005:III	2007:I	2009:II

Dit zijn de keerpunten in de dataset van de veranderingspercentages ten opzichte van dezelfde periode in het voorgaande jaar. We identificeren 11 volledige cycli, waarvan drie volledige cycli in de jaren tachtig, drie volledige in de jaren negentig en drie volledige na 2000. Dit lijkt aanzienlijk meer als bij de tijdreeks van de industriële productie, maar dit is dan ook een dataset die start in 1980. Toch identificeren we vanaf 1996 twee volledige cycli meer als bij de industriële productie. Nu passen we Bry & Bosschan toe op de veranderingspercentages van het BBP ten opzichte van de voorgaande periode:

Tabel 3.15: Reference Chronology BBP(b)

<b>Trough</b>	<b>Peak</b>	<b>Trough</b>
1980:III	1981:II	1982:IV
1982:IV	1983:IV	1984:II
1984:II	1985:II	1986:IV
1986:IV	1987:III	1989:III
1989:II	1991:II	1991:IV
1991:IV	1994:IV	1996:III
1996:III	1997:II	1998:IV
1998:IV	1999:III	2003:I
2003:I	2007:I	2008:IV
2008:IV	2009:III	2010:II

We tellen tien volledige cycli. Opvallend is de afname in frequentie van de cycli naarmate de tijd vordert. We tellen vier volledige cycli in de jaren tachtig, twee volledige cycli in de jaren negentig en twee in het laatste decennium. Nochtans stelt het OECD dat er geen significant bewijs geleverd kan worden dat de lengtes van de cycli in de tijd zijn afgenomen (zie vorige hoofdstuk). In vergelijking met de set keerpunten van hierboven zijn er weinig overeenkomsten, behalve de cyclus die start in '96. Ook het verschil met de vijf vastgestelde cycli bij de klassieke analyse is merkwaardig: de data van de intervallen komen helemaal niet overeen.

### ***3.2.3 Detrending procedures: de Hodrick-Prescott filter***

Trend- cyclus decomposities zijn onontbeerlijk geworden in de moderne macro- economie. Het basisidee hierachter is de economische tijdreeks waarin we geïnteresseerd zijn op te splitsen in een som van een langzaam evoluerende seculaire trend en een tijdelijke afwijking van die trend, die wordt geclassificeerd als de cyclus:

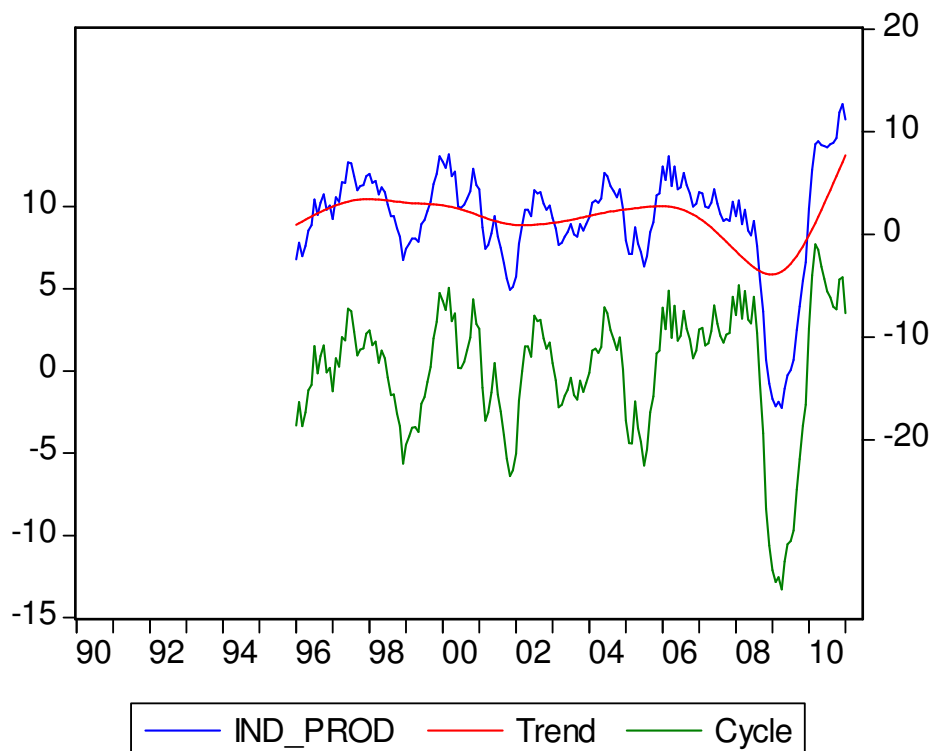


De waargenomen tijdreeks = de permanente trend + de cyclus

De meest gebruikte methode om de trend uit een tijdreeks te filteren is de Hodrick-Prescott filter (Hodrick & Prescott, 1997). De filter die zij ontwikkelden was toen eerder ongewoon: de filter is tweezijdig en verwijderd een trend die een "gladde" curve doorheen de data trekt. De Hodrick-Prescott filter stelt ons dus in staat een onderscheid te maken tussen de bewegingen die te wijten zijn aan de trend en de fluctuaties die effectief als onderdeel van de business cycle mogen beschouwd worden. Passen we dit toe op onze tijdreeks van de industriële productie, krijgen we:

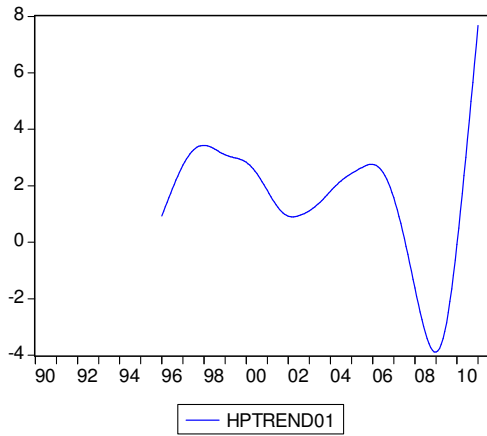
*Figuur 3.12 a) HP- filter Industriële Productie België*

Hodrick-Prescott Filter (lambda=14400)

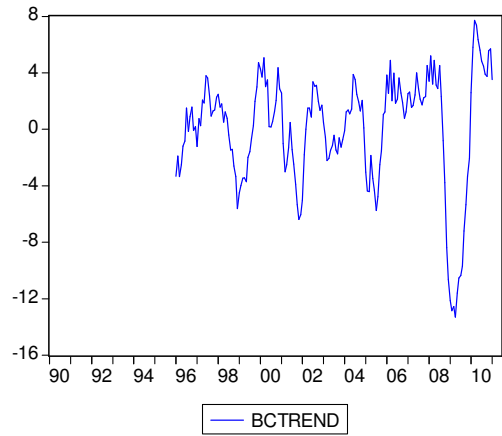


De parameter  $\lambda$  controleert de "gladheid" van de aangepaste trend- serie. Gaat  $\lambda$  naar 0 dan benadert de trend de werkelijke tijdreeks, gaat  $\lambda$  naar oneindig dan wordt de trend lineair. Geven we trend en de cyclus grafisch gescheiden weer, dan krijgen we:

Figuur 3.12 b) Trend Industriële Productie



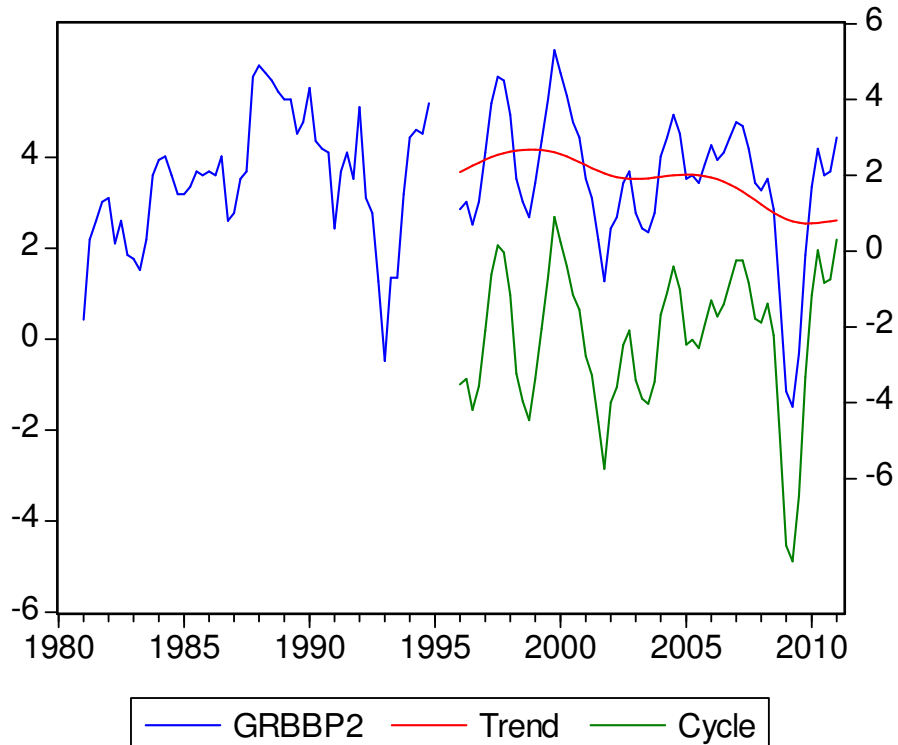
Figuur 3.12 c) Cycle Industriële Productie



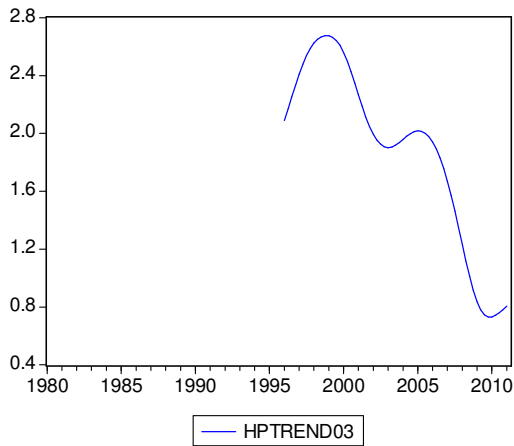
In het geval van de groeicyclus van het BBP ziet de grafiek er zo uit:

Figuur 3.13 a) HP- filter BBP(a)

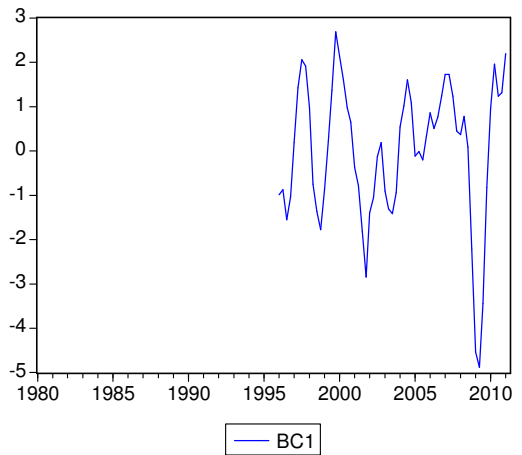
Hodrick-Prescott Filter (lambda=1600)



Figuur 3.13 b) Trend BBP(a)



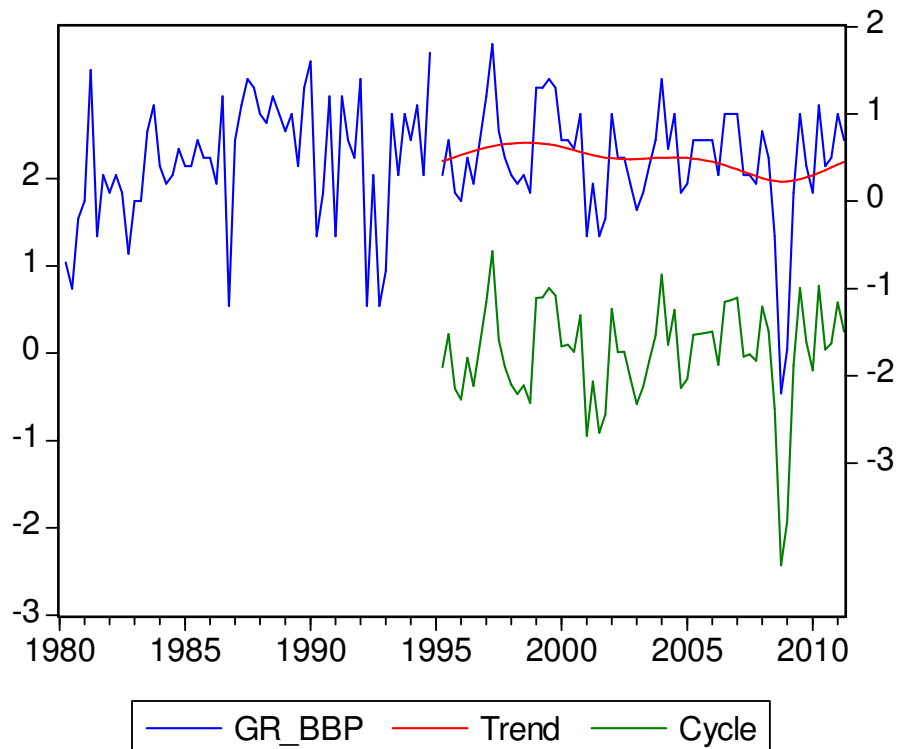
Figuur 3.13 c) Cycle BBP(a)

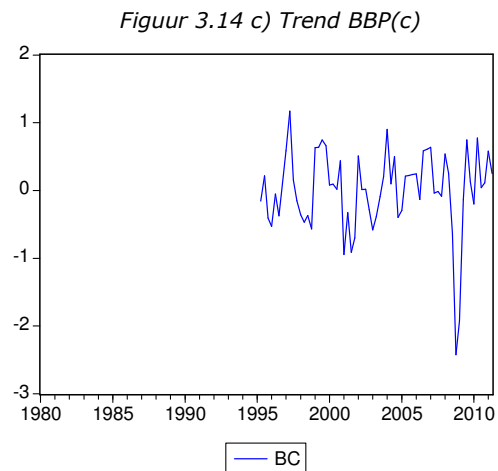
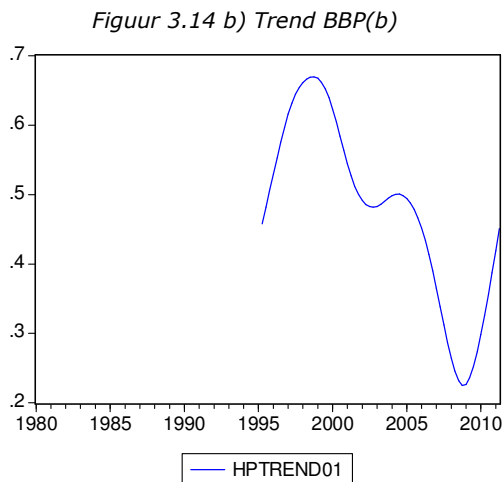


Dit zijn de grafieken van de HP- filter, toegepast op de veranderingspercentages ten opzichte van dezelfde periode van het voorgaande jaar. Wanneer hetzelfde gedaan wordt voor de tweede dataset van het BBP, verandert de vergelijkingsgrond van één volledig jaar naar één kwartaal.

Figuur 3.14 a) HP- filter BBP(b)

### Hodrick-Prescott Filter (lambda=1600)





Er wordt bij beide toepassingen van de HP- filter een verschillende  $\lambda$  gebruikt. Wanneer de data in kwartalen beschikbaar is, opteert men meestal voor een  $\lambda$  van 1600. Deze parameter wordt gebruikt als een tegengewicht voor ruis. Wanneer er geen ruis is, is de tijdreeks volledig informatief en zet men  $\lambda$  best op nul. Neemt  $\lambda$  toe, dan wordt er meer gewicht toegewezen aan de lineaire trend. In het algemeen bevat data met een hogere frequentie relatief gezien meer ruis dan datasets met een lage frequentie. Vandaar dat datasets met een hogere frequentie een hogere waarde van  $\lambda$  vereisen. In Eviews, het programma waarmee in deze analyse mee gewerkt wordt, zijn de standaard waarden voor  $\lambda$  100 voor data op jaarlijkse basis, 1600 voor kwartalen en 14400 voor maandelijkse data. Wat opvalt bij deze grafieken, is dat de curve van de trend ongeveer dezelfde vorm heeft bij de twee verschillende datasets van het BBP.

### 3.2.3 Kengetallen van de cyclus: volatiliteit

De volatiliteit is reeds lang een zeer belangrijke business cycle statistiek en heeft als doel de mate van de fluctuaties te meten in een variabele van de business cycle. De maatstaf van volatiliteit die wij hier gebruiken is de standaard deviatie van de tijdreeks. Dit is een maatstaf van volatiliteit die meer gebruikt wordt bij moderne onderzoeken. We zouden de volatiliteit ook kunnen bespreken in termen van de amplitude van de tijdreeks ten opzichte van *de reference cycle*. We berekenen de volatiliteit zowel bij de reeksen waarop we de HP- filter hebben toegepast, als bij de reeksen zonder filtering. De tabellen hieronder geeft onze uitkomsten wat betreft de volatiliteit weer:

Tabel 3.16: Volatiliteit statistieken (maandelijks data, 1990:1 tot 2011:6)

Variabele	Zonder HP- filter	Met HP- filter
Industriële productie	5.29	4.01
Totale omzet	5.08	4.01
Totale investeringen	6.81	5.86
Registratie personenwagens	11.17	9.77

Tabel 3.17: Volatiliteit statistieken (kwartalen, 1980:I tot 2011:I)

Variabele	Zonder HP- filter	Met HP- filter
BBP <sup>6</sup>	0.68	0.60
BBP <sup>7</sup>	1.75	1.59
Particuliere bestedingen	1.18	0.71
Overheidsbestedingen	1.14	0.72
Import	5.29	5.29
Export	5.22	5.53

In veel empirische studies wat betreft business cycles wordt de volatiliteit weergegeven als de cyclische variantie van de variabele relatief gezien ten opzichte van het BBP. Burns & Mitchell waren geïnteresseerd in de amplitudes van de verschillende tijdreeksen in percentages van het BBP. Hun grafische weergaves van de *reference cycles* van output, consumptie en investeringen staven het gegeven dat de consumptie veel minder volatiel is dan de volledige output, en investeringen net veel meer volatiel is. Deze bevindingen komen nu wel niet naar voor in onze cijfers. We zien dat de registratie van personenwagens enorm volatiel is ten opzichte van alle andere componenten, al mogen daar niet al te zware conclusies uit getrokken worden. De import en export tonen zich ook meer volatiel als het BBP en de andere componenten. Als we nu de relatieve volatiliteit in verhouding tot het BBP bekijken dan krijgen we de volgende uitkomsten (we gebruiken de volatiliteit van de veranderingspercentages van het BBP ten opzichte van dezelfde periode van het voorgaande jaar als noemer, want alle andere componenten staan ook in vergelijking tot dezelfde periode van het voorgaande jaar):

Tabel 3.18: Relatieve volatiliteit (kwartalen, 1980:I tot 2011:I)

Variabele	Zonder HP- filter	Met HP- filter
Particuliere bestedingen	0.68	0.45
Overheidsbestedingen	0.82	0.45
Import	3.02	3.32

<sup>6</sup> Dataset van de veranderingspercentages ten opzichte van de vorige periode

<sup>7</sup> Dataset van de veranderingspercentages ten opzichte van dezelfde periode van het voorgaande jaar

Export	2.99	3.47
--------	------	------

### 3.2.4 Kengetallen van de cyclus: de persistentie

Naast de volatiliteit lijkt het ons ook interessant de persistentie van de series onder de loep te nemen. De persistentie kunnen we omschrijven als een maat van aanpassingsnelheid na een conjuncturele schok. Een variabele die een hogere graad van persistentie vertoont, zou na een schok langer nodig hebben om terug naar het evenwicht te keren. Evenwicht dienen we hier te bekijken als een neutrale economische situatie, dus geen fases van contractie of expansie. De mate van persistentie meten we aan de hand van de AR(1)- coëfficiënt, of binnen Eviews aan de hand van de AC(1)-coëfficiënt. Deze coëfficiënt vinden we terug in de correlogrammen van de series. Deze tabellen geven de autocorrelaties en de partiële autocorrelaties weer, tot aan de opgegeven orde van vertragingen (lags). Deze correlatiefuncties karakteriseren de patronen van temporele afhankelijkheid binnen de serie en zijn meestal enkel zinvol voor tijdreeksen. De AR- processen zijn gebaseerd op de "serial correlation theory" die stelt dat bij tijdreeksen de residuen vaak gecorreleerd zijn met hun eigen vertraagde waardes.

Het AR(1)- model is het meest gebruikte en eenvoudigste model van seriële correlaties. Het AR(1)- model wordt bepaald door:

$$y_t = x_t' \beta + u_t$$

$$u_t = \rho u_{t-1} + \epsilon_t$$

Het AR(1)- model gebruikt dus in feite de restwaardes van de vorige observatie in de regressie van de huidige observatie.

Het begrip persistentie wordt verduidelijkt door middel van een voorbeeld van de persistentie in de praktijk: wanneer de werkloosheidsgraad binnen de EU tijdens de periode 1970- 1984 beschouwd wordt, ziet men dat deze periode werd gekenmerkt door een voortdurende stijging van de structurele werkloosheid. De werkloosheid binnen Europa lag hoog en de belangrijkste oorzaken hiervan waren de olieprijschokken medio jaren zeventig en de recessie begin jaren tachtig. Na afloop van deze schokken zou men verwachten dat de economie zich terug zou herstellen, alsook de werkloosheid. Dit was echter niet onmiddellijk het geval voor de werkloosheid. Dit fenomeen wordt de persistentie genoemd.

In onderstaande tabel worden de uitkomsten van de correlogrammen volgens Eviews weergegeven (tabel x): Vragen we via Eviews de correlogrammen op, dan krijgen we de volgende uitkomsten:

Tabel 3.19: persistentie statistieken (maandelijkse data, 1990:1 tot 2011:6)

Variabele	Zonder HP- filter	Met HP- filter
Industriële productie	0.95	0.93
Totale omzet	0.88	0.88
Totale investeringen	0.77	0.70
Registratie personenwagens	0.89	0.85

De persistentie van deze variabelen ligt op het eerste zicht redelijk hoog, vooral bij de industriële productie. Gebaseerd op deze tabel, zouden de cycli van de industriële productie langer duren als de cycli van de andere variabelen. De cycli van de investeringen zouden dan weer rapper moeten herstellen van een conjuncturele schok.

Doen we hetzelfde voor onze andere datasets, krijgen we de uitkomsten zoals weergegeven in tabel 3.20:

Tabel 3.20: persistentie statistieken (kwartalen, 1980:I tot 2011:I)

Variabele	Zonder HP- filter	Met HP- filter
BBP <sup>8</sup>	0.80	0.80
Particuliere bestedingen	0.81	0.75
Overheidsbestedingen	0.77	0.84
Import	0.68	0.79
Export	0.73	0.78

Bij deze cijfers van persistentie valt ons ten eerste op dat drie van de vijf variabelen een hogere mate van persistentie vertonen nadat we de Hodrick- Prescott filter toepassen. Dat was niet het geval bij de vorige datasets. En ook hier liggen de persistentie-coëfficiënten redelijk hoog. Al ligt de persistentie van de *reference cycle* wat betreft de data op kwartaalbasis niet zo hoog als de coëfficiënt van de industriële productie, de *reference cycle* voor onze maandelijkse data. Dit verschil is waarschijnlijk ook te wijten aan deze verschillende tijdsindelingen. De AC(3)- coëfficiënt van de industriële productie bedraagt 0.768, wat al meer in de buurt ligt van de AC(1)- coëfficiënt van de groeivoet van het BBP.

<sup>8</sup> Dataset van de veranderingspercentages ten opzichte van dezelfde periode van het voorgaande jaar

### 3.2.5 Kengetallen van de cyclus: comovement met het BBP

Een ander belangrijk aspect van een business cycle analyse betreft het samenlopen van de verschillende tijdreeksen met de business cycle, meestal gedefinieerd als cyclische bewegingen in de output. In de aanpak volgens Burns & Mitchell worden economische variabelen besproken in termen van hun conformiteit met de business cycle. In de moderne research omtrent business cycles worden variabelen onderzocht naar hun autocovariantie met de output op verschillende leads en lags.

Met Eviews bekijken we de correlaties van de afzonderlijke componenten met het BBP: zowel met toepassing van de HP- filter als zonder. Ook verwijzen we naar de bijlagen waar de cross correlogrammen worden weergegeven en waaruit we de leads en lags afleiden.

Tabel 3.21: Correlatie tussen BBP en componenten

Variabele	Zonder HP- filter	Met HP- filter
BBP	1.00	1.00
Particuliere bestedingen	0.70	0.77
Overheidsbestedingen	0.11	0.27
Import	0.75	0.86
Export	0.69	0.90

De lage correlatie tussen de overheidsbestedingen en het BBP valt meteen op. De oorzaak hiervan kan men waarschijnlijk zoeken in de aard van deze tijdreeks. De overheid kan niet langs haar macro- economische verantwoordelijkheid en de noodzaak van overheidsbestedingen, in tijden van crisis en in tijden van hoogconjunctuur, beïnvloeden mijn inziens de relatie tussen deze twee variabelen. Ook op de grafiek stellen we een verschil in amplitude vast en de overheidsbestedingen lijken te *laggen* op het BBP, al komt dit niet meteen nadrukkelijk naar voor in de correlatiecoëfficiënten en de *lags*. De correlatiecoëfficiënten liggen na toepassing van de HP- filter ook beduidend hoger. De logische relaties worden ook duidelijk gerespecteerd: een hogere groei in BBP zou met bijna negentig percent zekerheid ook een hogere export met zich meebrengen.

In de bijlagen geven we de cross correlogrammen weer. Het gaat hier over tabellen die de cross correlaties tussen de afzonderlijke componenten en het BBP weergeven. In het geval van de correlatie tussen de particuliere bestedingen en het BBP observeren we een sterkere lead- relatie dan een lag- relatie. Bekijken we bijvoorbeeld de correlatie tussen de groei van het BBP en de particuliere bestedingen drie kwartalen verder (+i), dan



stellen we nog steeds een correlatie van 0.41 vast, ten opzichte van de 0.06 als de groei van het BBP achterop zou lopen. Men kan dus eerder gegronde uitspraken doen over de toekomstige particuliere bestedingen in functie van de huidige groeivoet van het BBP, dan andersom. Wat betreft de relatie tussen de overheidsbestedingen en het BBP kunnen we weinig zinnige uitspraken doen omwille van de eerder genoemde lage correlatie. Ook bemerken we in de verhouding tussen de export en het BBP eerder een lead- relatie, al lijkt de lag- relatie toch wel langer stand te houden. Het verschil is echter wel miniem. Zo zou het verschil in correlatie tussen het BBP en de export één kwartaal later, en met de export en het BBP één maand later slechts 0.0662 bedragen. Ook de verhouding tussen de import en de groeivoet van het BBP vertoont de eerste vier kwartalen eerder een lead- relatie. Hier is de lead- relatie gedurende de eerste vier kwartalen beduidend sterker dan de lag- relatie.

Als we naar de correlatiematrix kijken, zien we de enorm lage correlatie tussen de overheidsbestedingen en de andere variabelen. De overige variabelen zijn duidelijk wel met elkaar gecorreleerd.

Tabel 3.22: Correlatiematrix BBP en Componenten

Variabele	BBP	Import	Overheidsbestedingen	Particuliere bestedingen	Export
<b>BBP</b>	1	0.75	0.11	0.69	0.69
<b>Import</b>	0.75	1	-0.017	0.52	0.88
<b>Overheidsbestedingen</b>	0.11	-0.017	1	0.17	-0.00046
<b>Particuliere bestedingen</b>	0.69	0.52	0.17	1	0.37
<b>Export</b>	0.69	0.88	-0.00046	0.37	1

We doen nu net hetzelfde met onze andere datasets: we bekijken de correlaties van de totale omzet, de investeringen en de registratie van nieuwe personenwagens met de industriële productie, en dit dan op maandelijkse basis.

Tabel 3.23: Correlatie tussen Industriële Productie en componenten

Variabele	Zonder HP- filter	Met HP- filter
Industriële productie	1.00	1.00
Omzet	0.75	0.70
Investeringen	0.11	0.06
Registratie nieuwe	0.39	0.38

personenwagens		
----------------	--	--

De uitkomsten van deze correlatie- test zijn eerder verrassend: de correlatie tussen de investeringen en de industriële productie liggen zeer laag en enkel de variabele omzet vertoont een betrouwbare correlatie met de industriële productie. Ook na toepassing van de Hodrick- Prescott filter komt er geen verbetering, integendeel zelfs. Ook dit is een verschil in vergelijking met de vorige datasets, bestaande uit de groei van het BBP en haar componenten, en met diezelfde groeivoet als *reference cycle*.

De grafieken van de omzet en de industriële productie vertonen wel grote gelijkenissen qua vorm, alleen ligt de curve van de omzet wat hoger. De industriële productie vertoont eerder een lead- relatie met de omzet. In de betreffende tabel in de bijlage zien we zelfs dat de correlatie nog sterker wordt wanneer de omzet zich één periode (+i) verder bevindt (één maand verder dus in dit geval): we noteren nog een stijging van 0.7500 naar 0.7532. Volgens deze tabel zou de industriële productie dus een voorspellende indicator kunnen zijn van de omzet. De relatie tussen de investeringen en de industriële productie ligt, zoals eerder al aangehaald, bijzonder laag. Al constateren we wel een kleine opflakking in de lead- relatie. De correlatie tussen de industriële productie en de investeringen 10 maanden later bedraagt 0.2799. Dit cijfer ligt toch al beduidend hoger dan de 0.1127 wanneer i 0 is (de relatie dus tussen de twee wanneer ze zich op hetzelfde tijdstip bevinden). De grafieken van deze twee reeksen vertonen dan ook weinig overeenkomsten. Zeker niet in vergelijking tot de overeenkomst tussen de grafieken van industriële productie en omzet. Wat betreft de correlatie tussen de registratie van nieuwe personenwagens en de industriële productie kunnen we ook weinig zinnigs zeggen. Al stellen we hier wel eerder een lag- relatie vast. De correlatie tussen de registratie van nieuwe personenwagens en de industriële productie ligt hoger wanneer de registratie van personenwagens drie maanden voorop ligt: 0.4165 tegen 0.3873.

De correlatiematrix van deze variabelen ziet er als volgt uit:

Tabel 3.24: Correlatiematrix Industriële Productie en Componenten

Variabele	Industriële productie	Investeringen	Omzet	Personenwagens
Industriële Productie	1	0.11	0.75	0.21
Investeringen	0.11	1	0.27	0.09
Omzet	0.75	0.27	1	0.13
Personenwagens	0.21	0.09	0.13	1

We stellen vast de variabelen onderling, op de industriële productie en de omzet na, slechts heel licht gecorreleerd zijn.

### **3.2.6 Kengetallen van de cyclus: lag- shifting**

In paragraaf 3.2.2 werden reeds de keerpunten van de *reference cycles* geïdentificeerd. Omwille van de beschikbaarheid van de data werden er twee *reference cycles* benoemd, namelijk de industriële productie (op maandelijkse basis) en de groei van het BBP (op kwartaalbasis). De referentie- chronologie van deze datasets werd vastgesteld en aan de hand van deze chronologie kunnen nu de timing van de tijdreeksen van de verschillende componenten geclassificeerd worden als:

- *leading*/vooroplopend: de bewegingen van de serie gaan deze van de reference cycle vooraf
- *coincident*/samenvallend: de bewegingen vallen samen met die van de reference cycle
- *lagging*/vertraagd: de bewegingen van de serie lopen achter op de reference cycle

Bedraagt het verschil tussen de keerpunten van de component en de keerpunten van de *reference cycle* slechts twee maanden, dan mogen de cycli als samenvallend beschouwd worden. Is het verschil groter als twee maanden, dan loopt de serie ofwel voor op de *reference cycle* (*leading*), ofwel achter op de *reference cycle* (*lagging*).

Het is belangrijk op te merken dat de tijdreeksen van sommige componenten invers cyclisch gedrag kunnen vertonen in vergelijking tot de referentie- tijdreeks. Zulke karakteristieken kunnen even nuttig zijn in de analyse als pro- cyclische tijdreeksen.

*Lag- shifting* is een redelijk nieuw gegeven en is reeds opgenomen als component in de eerder vernoemde *composite leading indicators* van het OECD. Het is een proces dat het achteroplopen van de verschillende componenten ten opzichte van de *composite leading indicator* beschrijft.

Voor de *reference cycle* industriële productie, op maandelijkse basis, identificeerden we de volgende *reference chronology*:

Tabel 3.12: Reference Chronology Industriële Productie

<b>Trough</b>	<b>Peak</b>	<b>Trough</b>
1996M1	1997M6	1998M12
1998M12	1999M12	2001M11
2001M11	2006M3	2009M4

Nu passen we eerst Bry & Bosschan toe op de *specific cycles*, namelijk: de totale omzet op basis van BTW- aangiften, de investeringen en de registratie van nieuwe personenwagens. Dit geeft de volgende keerpunten en cycles:

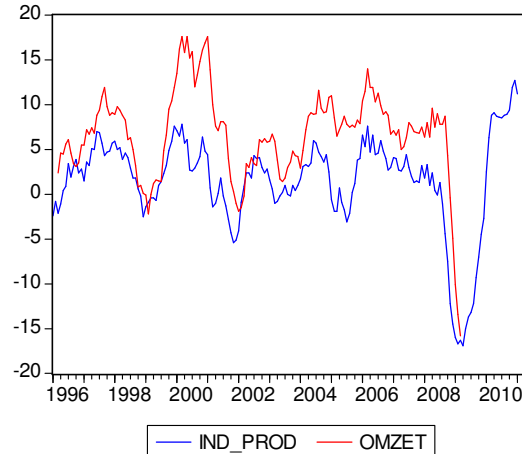
Tabel 3.25: Keerpunten van de totale omzet volgens BTW- aangiften, veranderingspercentages van het gemiddelde voor de laatste drie maanden ten opzichte van dezelfde periode van het voorgaande jaar

<b>Trough</b>	<b>Peak</b>	<b>Trough</b>
1996M3 (-2)	1997M9 (-3)	1999M2 (-2)
1999M2 (-2)	2001M1 (-13)	2002M1 (-2)
2002M1 (-2)	2006M3 (-)	2009M3 (1)

Is het cijfer tussen de haken negatief, dan loopt de betreffende serie achter op de *reference cycle (lagging indicator)*. Een positief cijfer wijst op een *leading indicator*. Op basis van deze tabel zouden we de totale omzet volgens de BTW- aangiften classificeren als een *lagging indicator*. Op uitzondering van de peaks in 2006 en de troughs in 1996, die samenvallend zijn, en de trough in 2009, die voorop loopt, lopen alle keerpunten in deze serie licht achter op de *reference cycle*. De trough in 1996 is overigens pas het eerste beschikbaar cijfer in de tijdreeks van de totale omzet, wat waarschijnlijk de verklaring is voor het *laggen* van deze trough. Enige uitschieter die wordt vastgesteld is de peak in 2001 die 13 maanden achteroploopt. De verklaring hiervoor is te zien op de grafiek: in het geval dat twee minima of maxima elkaar opvolgen zonder te alterneren, wordt volgens Bry & Bosschan voor de meest uitgesproken gekozen. In het geval van de industriële productie is dit de peak in de laatste maand van 1999. Voor de totale omzet is het de peak in 2001.

Via Eviews worden de grafieken van de industriële productie en de totale omzet samen in kaart gebracht. De hoge correlatie tussen de twee tijdreeksen komt ook grafisch sterk tot uiting:

Figuur 3.15: Correlatie Industriële Productie en Totale Omzet



De ontzettend lage correlatie tussen de investeringen en de industriële productie doet ons vermoeden dat de leads of lags identificeren bij deze datasets heel wat moeilijker zal zijn, of zelfs helemaal geen zinnige uitkomsten zal opleveren. Laten we het toch even proberen:

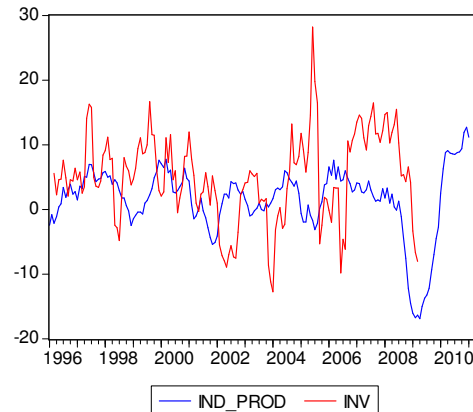
Tabel 3.26: Keerpunten van de investeringen volgens de BTW- aangiften, veranderingspercentages van het gemiddelde voor de laatste drie maanden ten opzichte van dezelfde periode van het voorgaand jaar

Trough	Peak	Trough
1996M4	1997M6	1998M7
1998M7	1999M8	2002M5
2002M5	2003M3	2004M1
2004M1	2005M6	2006M6
2006M6	2007M8	2009M3

Onze vermoedens worden bevestigd: we identificeren vijf volledige cycli. De eerste twee komen met veel goede wil nog ongeveer overeen met die van de *reference cycle*, dus daar zouden we eventueel de lead- lag relatie van kunnen interpreteren. Wat betreft de laatste drie cycli: het lijkt alsof de laatste *reference cycle* in drie gesplitst wordt. Welke keerpunten lopen nu achter of leiden op welke referentiekeerpunten? We kiezen er dan ook voor geen uitspraken te doen over de lead- lag relatie tussen deze serie en de *reference cycle*.

In het geval van deze twee tijdreeksen wordt de lage correlatie duidelijk weergegeven in de volgende grafiek:

Figuur 3.16: Correlatie Industriële productie en Totale investeringen



Ook in het geval van de registraties van nieuwe personenwagens is het moeilijk conclusies te trekken wat betreft lag- shifting, zo blijkt uit de identificatie van de keerpunten:

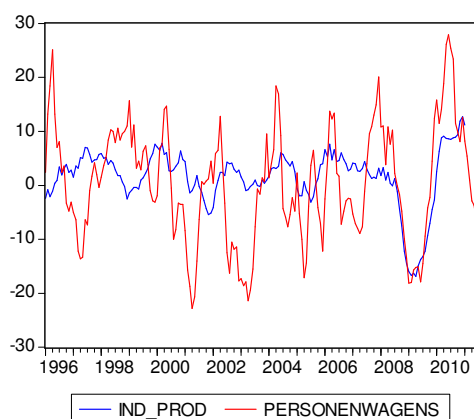
Tabel 3.27: Keerpunten van de registraties van nieuwe personenwagens, veranderingspercentages van het gemiddelde voor de laatste drie maanden ten opzichte van dezelfde periode van het voorgaande jaar

<b>Trough</b>	<b>Peak</b>	<b>Trough</b>
1995M4	1996M4	1997M4
1997M4	1999M1	2001M4
2001M4	2002M8	2003M4
2003M4	2004M4	2005M4
2005M4	2006M5	2007M4
2007M4	2007M12	2009M1
2009M1	2010M6	2011M7

In deze dataset identificeren we dan weer zeven volledige cycli. Ook hier lijkt het ons niet opportuun uitspraken te doen wat betreft de lead-lag relatie met de *reference cycle*. Persoonlijk zouden we geneigd zijn de registratie van nieuwe personenwagens een *leading indicator* te noemen van de industriële productie, al kunnen we dat moeilijk staven aan de hand van deze uitkomsten.

Wel maakt de volgende grafiek duidelijk dat het bijna onmogelijk is gegronde conclusies te trekken uit deze correlatie. Enkel de economische crisis van 2008 verloopt synchroon met de curve van de industriële productie.

Figuur 3.17: Correlatie Industriële productie en Registratie Nieuwe Personenwagens



Voor de groeivoet van het BBP bepaalden we de volgende *reference chronology*:

Tabel 3.13: Reference Chronology BBP(a)

<b>Trough</b>	<b>Peak</b>	<b>Trough</b>
1981:I	1982:I	1983:II
1983:II	1984:II	1985:I
1985:I	1988:I	1989:III
1989:III	1990:I	1991:I
1991:I	1992:I	1993:I
1993:I	1994:IV	1996:III
1996:III	1997:III	1998:IV
1998:IV	1999:IV	2001:IV
2001:IV	2002:IV	2003:III
2003:III	2004:III	2005:III
2005:III	2007:I	2009:II

Deze data is beschikbaar in kwartalen, dus we moeten een beetje oppassen met de regels wat betreft *lag-shifting*. *Lag-shifting* gebeurt meestal op maandelijkse basis, maar als we een beetje soepel zijn kunnen we eventueel toch enkele lead-lag relaties vaststellen. Kijken we naar de datasets van de consumptieve particuliere bestedingen, dan identificeren we de volgende keerpunten op basis van Bry & Bosschan:

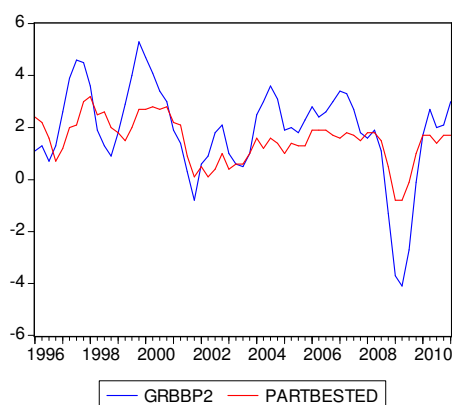
Tabel 3.28 Keerpunten, BBP, Bestedingen van het binnenlands product : belangrijkste bestedingscategorieën, ontwikkeling in kettingeuro's (referentiejaar 2008) - Consumptieve particuliere bestedingen

<b>Trough</b>	<b>Peak</b>	<b>Trough</b>
1981:I (-)	1982:I (-)	1984:II (-4)
1984:II (-4)	1986:I (-7)	1987:I (-8)

1987:I (-8)	1988:I (-)	1988:IV (3)
1988:IV (3)	1990:I (-)	1991:I (-)
1991:I (-)	1991:IV (1)	1993:II(-1)
1993:II (-1)	1994:IV (-)	1996:IV (-1)
1996:IV (-1)	1998:I (-2)	1999:II (-2)
1999:II (-2)	2000:IV (-4)	2002:II (-2)
2002:II (-2)	2004:III (-7)	2005:I (-6)
2005:I (-6)	2006:III (-8)	2009:II (-15)

We tellen één cyclus minder als in de *reference chronology*. Deze tijdreeks loopt voor het merendeel van de keerpunten achter op de *reference cycle*, op enkele keerpunten valt hij samen en loopt twee keer voorop. De vertragingen worden wel heel groot in de laatste cycli. We noteren een vertraging van 15 kwartalen in 2009 op de *reference cycle*. Dit komt door de afwezigheid van een cyclus bij de tijdreeks van de particuliere bestedingen in het begin van het nieuwe millennium. De laatste cycli van zowel de particuliere bestedingen, als van de groeivoet van het BBP komen sterk overeen, maar door het missen van een cyclus bij de particuliere bestedingen, lopen deze laatste twee cycli eigenlijk sterk achterop ten opzichte van de cycli van het BBP. Dit is ook duidelijk zichtbaar op de grafiek:

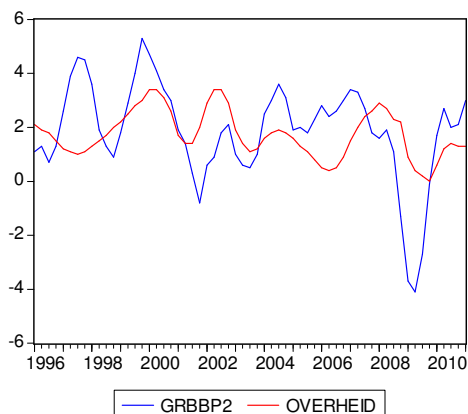
Figuur 3.18: Correlatie BBP en Consumptieve Particuliere Bestedingen



De consumptieve overheidsbestedingen vertonen een zeer lage correlatie ten opzichte van de groeivoet van het BBP, net als de totale investeringen ten opzichte van de industriële productie. Net omwille van dit gegeven besluiten we de lead- lag relatie met de groeivoet van het BBP niet verder te onderzoeken. Bij de totale investeringen is reeds gebleken dat dit tot weinig zinnige uitkomsten zal leiden. Voor de *specific cycles* van import en export doen we dit natuurlijk wel.



Figuur 3.19: Correlatie BBP en Overheidsbestedingen



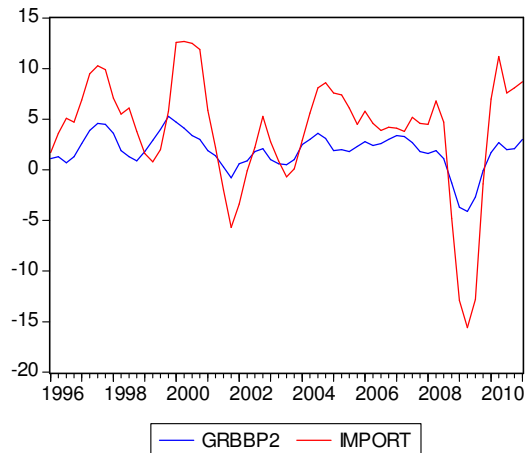
Tabel 3.29: Keerpunten, Bestedingen van het binnenlands product : belangrijkste bestedingscategorieën, ontwikkeling in kettingeuro's: Totale invoer

<b>Trough</b>	<b>Peak</b>	<b>Trough</b>
1981:IV (-3)	1982:IV (-3)	1983:II (-)
1983:II (-)	1984:II (-)	1985:IV (-3)
1985:IV (-3)	1989:I (-4)	1989:III (-)
1989:III (-)	1990:I (-)	1991:III (-2)
1991:III (-2)	1992:IV (-3)	1993:IV (-3)
1993:IV (-3)	1994:IV (-)	1996:I (2)
1996:I (2)	1997:III (-)	1999:II (-2)
1999:II (-2)	2000:II (-2)	2001:IV (-)
2001:IV (-)	2002:IV (-)	2003:III (-)
2003:III (-)	2004:IV (-1)	2009:II (-15)

Nu identificeren we één cyclus minder als de *reference chronology*. Deze keerpunten vallen, op één uitzondering na, samen met de *reference chronology* of lopen er op achter. De totale import is dus eerder een *lagging indicator*. Ook in deze tijdreeks merken we weer de enorme vertraging van 15 kwartalen op in 2009 ten opzichte van de *reference cycle*. Het betreft hetzelfde probleem als bij de particuliere bestedingen.

De correlatie tussen deze twee tijdreeksen geeft een heel ander beeld dan de andere correlaties. Het gaat hier dan ook om een andere schaal. De pieken en dalen van de twee curven komen op deze grafiek wel sterk overeen.

Figuur 3.20: Correlatie BBP en Import



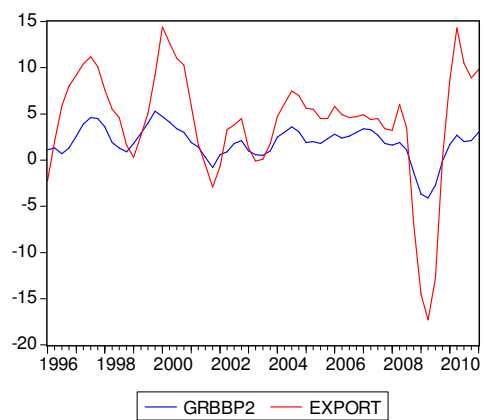
De keerpunten van de *specific cycle* export, met de *leads* en *lags* op de *reference chronology*, worden in de tabel hieronder weergegeven:

Tabel 3.30: Keerpunten, Bestedingen van het binnenlands product : belangrijkste bestedingscategorieën, ontwikkeling in kettingeuro's: Totale uitvoer

<b>Trough</b>	<b>Peak</b>	<b>Trough</b>
1982:I (-4)	1982:IV (-3)	1983:III (-1)
1983:III (-1)	1984:II (-)	1985:IV (-3)
1985:IV (-3)	1987:II (-3)	1987:IV (7)
1987:IV (-)	1988:IV (5)	1991:IV (-3)
1991:IV (-3)	1992:IV (-3)	1993:IV (-3)
1993:IV (-3)	1994:IV (-)	1996:I (2)
1996:I (2)	1997:III (-)	1999:I (-1)
1999:I (-1)	2000:I (-1)	2001:IV (-)
2001:IV (-)	2002:IV (-)	2003:II (1)
2003:II (1)	2004:III (-)	2005:III (-)
2005:III (-)	2006:I (4)	2009:II (-)

Deze *specific chronology* van de export vertoont sterke gelijkenissen met die van de import, maar met één groot en belangrijk verschil: deze *chronology* telt één cyclus meer en dus evenveel als de *reference chronology*. In deze dataset werden enkele extra keerpunten vastgesteld in het begin van het nieuwe millennium, wat dus eenzelfde aantal cycli oplevert als de *reference chronology*. Ook valt het op dat er een groot aantal keerpunten samenvallen, enkele vooroplopen en enkele achteroplopen. Toch wordt deze component eerder als *coincident* (samenvallend) beschouwd.

*Figuur 3.21: Correlatie BBP en Export*



## Hoofdstuk 4 : Synchronisatie met het Eurogebied

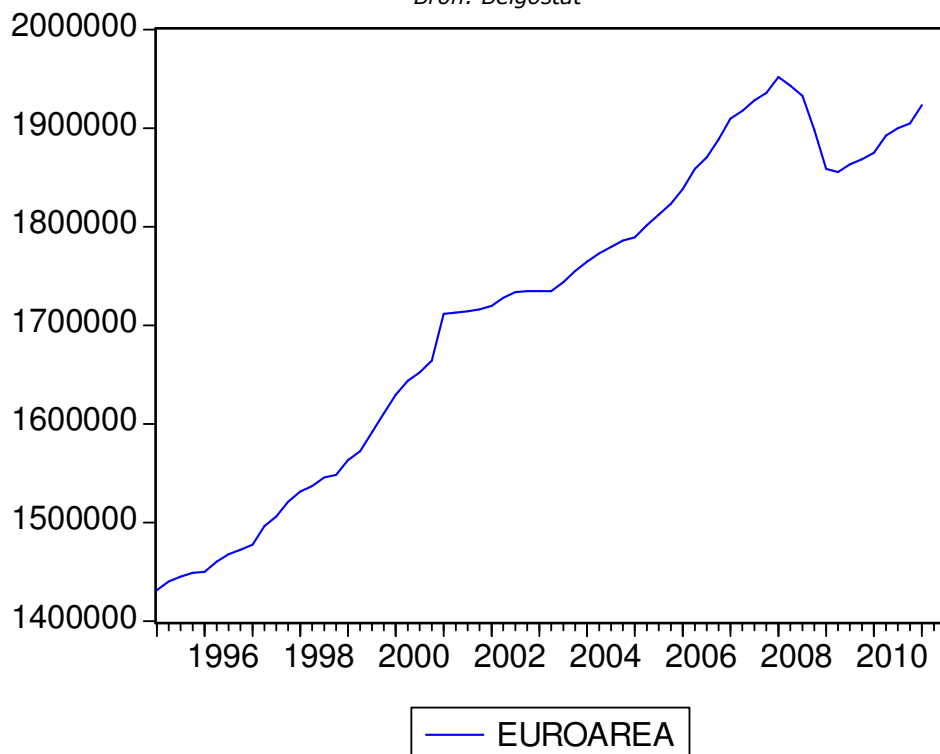
In dit hoofdstuk wordt er getracht de synchronisatie van de Belgische business cycle met die van het Eurogebied in kaart te brengen. De Europese business cycle wordt kort geanalyseerd, zowel klassiek als volgens de groeicyclus- benadering. Het objectief van dit hoofdstuk is een correct beeld te vormen van de Europese business cycle en haar belangrijkste karakteristieken, om vervolgens de relatie tussen deze cyclus en de Belgische business cycle kort te beschrijven.

### 4.1 De Europese Business cycle: een beknopte klassieke analyse

Voor de klassieke analyse wordt er, net als bij de Belgische klassieke analyse, gekozen voor het absolute volume van het bruto binnenlands product van het Eurogebied, weergegeven in miljoenen euro's als *reference cycle*. Hieronder de grafische weergave van het bruto binnenlands product van het Eurogebied tegen marktprijzen, ramingen in kettingeuro's met als referentiejaar 2000. De gegevens zijn gecorrigeerd voor seizoensinvloeden en kalendereffecten.

Figuur 4.1: Het Europees BBP tegen marktprijzen

Bron: Belgostat



### 4.1.1 Identificatie van de keerpunten

Ook op deze dataset wordt er weer Bry & Bosschan toegepast. Wel moet er rekening gehouden worden met de beschikbare data: de data is afkomstig van Eurostat en voor de tijdreeks van het bruto binnenlands product van het Eurogebied tegen marktprijzen zijn er pas data beschikbaar vanaf het eerste kwartaal van 1995.

Tabel 4.1: Reference Chronology Eurogebied (klassiek)

<b>Trough</b>	<b>Peak</b>	<b>Trough</b>
1995:I	2008:I	2009:II

Helaas levert Bry & Bosschan slechts één volledige cyclus op voor deze dataset. Dit valt niet enkel te wijten aan de omvang van de set, want bij het Belgisch BBP situeren er zich tussen 1995 en 2008 nog twee keerpunten. Deze twee extra keerpunten hadden wel een danig verschil opgeleverd, aangezien we dan wel over twee volwaardige cycli zouden beschikken. Nu beschikken we over slechts één cyclus, die in praktijk moeilijk te vergelijken valt met de cycli van de Belgische *reference cycle*. De peak van 2008 en de trough van 2009 komen wel aardig overeen met de Belgische *reference cycle*, maar het probleem is dat ze zich niet in dezelfde cyclus bevinden. Indien dit wel het geval zou zijn, dan zou de trough van 1995 zomaar eventjes 23 kwartalen vooroplopen in vergelijking met de initiële trough van de Belgische *reference cycle*. Enkel in het tweede kwartaal van 2003 daalt het absoluut volume ook even, maar dit is slechts een daling van één kwartaal en voldoet dus niet aan de voorwaarden van Bry & Bosschan. De economische crisis van 2008-2009 komt dus ook hier weer mooi naar voren uit de data, zoals ze doorheen heel deze studie al consequent heeft gedaan.

### 4.1.2 Kengetallen van de cycle: duur en amplitude

Veel uitspraken kunnen er over de duur en amplitude van deze cyclus niet gedaan worden. De duur van de volledige cyclus bedraagt volgens deze data 57 (!) kwartalen, de duur van de expansie 52 kwartalen en de contractie duurt slechts 5 kwartalen. De trough-to-peak amplitude bedraagt € 520 131 000 000 en de peak-to-trough amplitude bedraagt €28 768 300 000. Hopelijk levert de growth cycle benadering meer geschikte resultaten op als vergelijkingsgrond.

## 4.2 De Europese business cycle: een beknopte analyse van de growth cycle

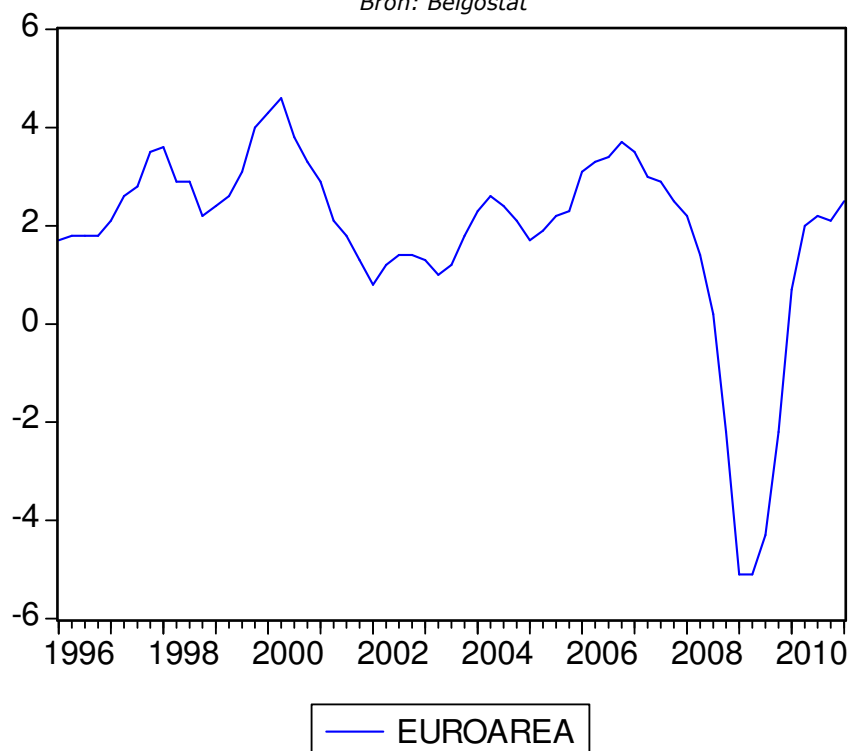
Ook hier dient weer een keuze gemaakt worden wat betreft de *reference cycle*. Het OECD kiest consequent voor de Europese industriële productie, al valt ook hier een keuze voor de groeivoet van het BBP te verantwoorden.

### 4.2.1 De reference cycle

De keuze wordt helaas voor ons gemaakt: zowel in de database van het OECD, als in de database van EUROSTAT zijn geen bruikbare datasets te vinden wat betreft de veranderingspercentages van de industriële productie, noch wat betreft de veranderingspercentages van het bruto binnenlands product van het Eurogebied. Wel beschikbaar is een dataset van de industriële productie van het Eurogebied in percentages ten opzichte van het jaar 2005, maar deze blijkt onbruikbaar binnen Eviews. De enige dataset bruikbaar voor ons onderzoek werd gevonden op Belgostat: het betreft de veranderingspercentages van het BBP van de EU-27 ten opzichte van de overeenstemmende periode van het voorgaande jaar. De gegevens zijn gecorrigeerd voor seizoensinvloeden en kalendereffecten.

Figuur 4.2: De veranderingspercentages van het BBP van de EU- 27

Bron: Belgostat



#### 4.2.2 Identificatie van de keerpunten

De gegevens zijn slechts beschikbaar vanaf 1996. Na toepassing van Bry & Bosschan werden deze cycli vastgesteld:

Tabel 4.2: Reference Chronology Eurogebied (groeyclus)

<b>Trough</b>	<b>Peak</b>	<b>Trough</b>
1996:I	1998:I	1998:IV
1998:IV	2000:II	2002:I
2002:I	2002:IV	2003:II
2003:II	2004:II	2005:I
2005:I	2006:IV	2009:II

We identificeren vijf volledige cycli. De overeenstemmende dataset van het Belgisch BBP start in 1980, maar vanaf 1996 werden daar ook vijf cycli vastgesteld:

Tabel 4.3: Specific Chronology 1996- 2011

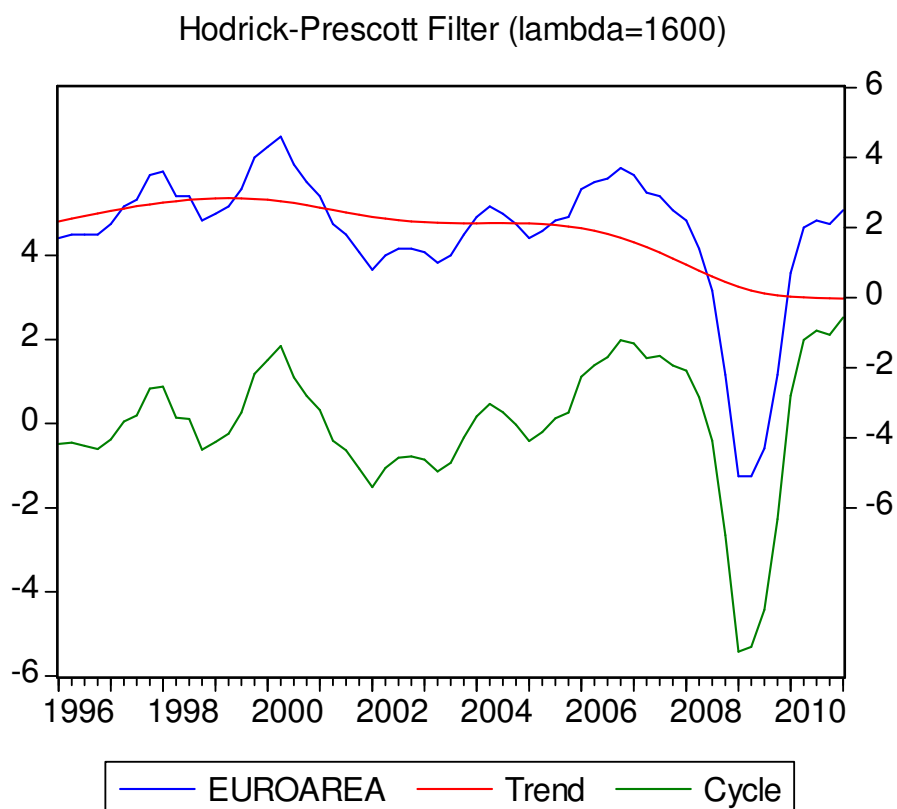
<b>Trough</b>	<b>Peak</b>	<b>Trough</b>
1996:III	1997:III	1998:IV
1998:IV	1999:IV	2001:IV
2001:IV	2002:IV	2003:III
2003:III	2004:III	2005:III
2005:III	2007:I	2009:II

Deze bevindingen tonen zich al een stuk bruikbaar dan de toepassing van Bry & Bosschan bij de klassieke analyse. In de volgende paragrafen wordt er verder ingegaan op de aspecten die ook bij de Belgische analyse aan bod kwamen. Vooreerst wordt de Hodrick- Prescott filter toegepast, er wordt gekeken naar de volatiliteit van de Europese cycle, naar de persistentie, naar de relevante correlaties met de Belgische groeyclus en er wordt getracht een lead- lag relatie vast te stellen.

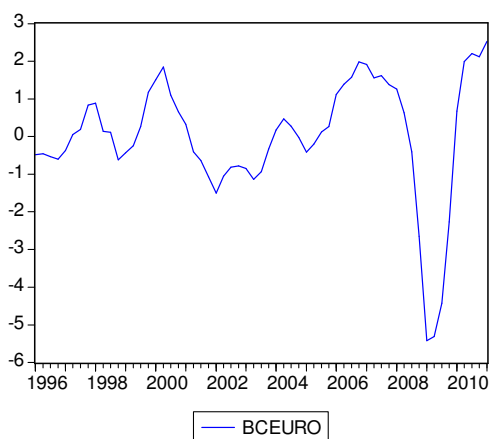
#### 4.2.3 Hodrick- Prescott toegepast op de Europese cycle

Net zoals in het vorige hoofdstuk, wordt de tijdreeks door middel van de HP- filter opgesplitst in een langzaam evoluerende seculaire trend en een tijdelijke afwijking van die trend, de cyclus.

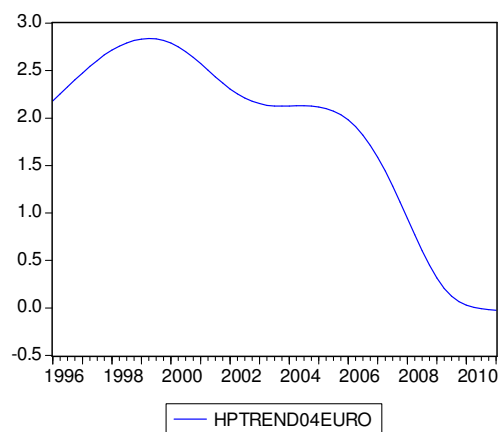
Figuur 4.3: HP- filter Europees BBP



Figuur 4.3 b) Cycle Europees BBP



Figuur 4.3 c) Trend Europees BBP



#### 4.2.4 Kengetallen van de cyclus: de volatiliteit

In deze paragraaf wordt de volatiliteit van de Europese cyclus berekend, zodat deze meegenomen kan worden in de vergelijking met de Belgische cyclus. Ook hier wordt de volatiliteit bekeken als de standaarddeviatie van de tijdreeks, met en zonder HP- filter.



Tabel 4.4: Statistieken volatiliteit

Variabele	Zonder HP- filter	Met HP- filter
BBP België	1.747260	1.593763
BBP EU- 27	1.957078	1.602080

De volatiliteit van beide cycli ligt redelijk dicht bijeen, zeker na toepassing van de HP-filter. De volatiliteit is als kengetal vergelijkbaar met de amplitude en op basis van deze cijfers lijken de Belgische en Europese fases qua impact zeer vergelijkbaar. Het gaat hier uiteraard om veranderingspercentages en niet om absoluut volume.

#### **4.2.5 Kengetallen van de cyclus: de persistentie**

De persistentie werd in het vorig hoofdstuk omschreven als een maat van snelheid waarmee de tijdreeks zich aanpast na een conjunctuurschok. De persistentie wordt gemeten aan de hand van de AR(1)- coëfficiënt, binnen Eviews de AC(1)- coëfficiënt, en ook deze nemen we mee in de vergelijking.

Tabel 4.5: Statistieken persistentie

Variabele	Zonder HP- filter	Met HP- filter
BBP België	0.803	0.799
BBP EU- 27	0.912	0.855

De Europese cyclus toont zich meer persistent dan de Belgische. Een hogere persistentie wijst op een langere duur van de cyclus, dus op basis van deze cijfers moet er worden geconcludeerd dat de Europese cyclus langer duurt dan de Belgische. Dit is ook het geval voor drie van de vijf cycli en bij de andere twee is het verschil miniem met de Belgische cycli.

#### **4.2.6 Kengetallen van de cyclus: comovements tussen België en de EU- 27**

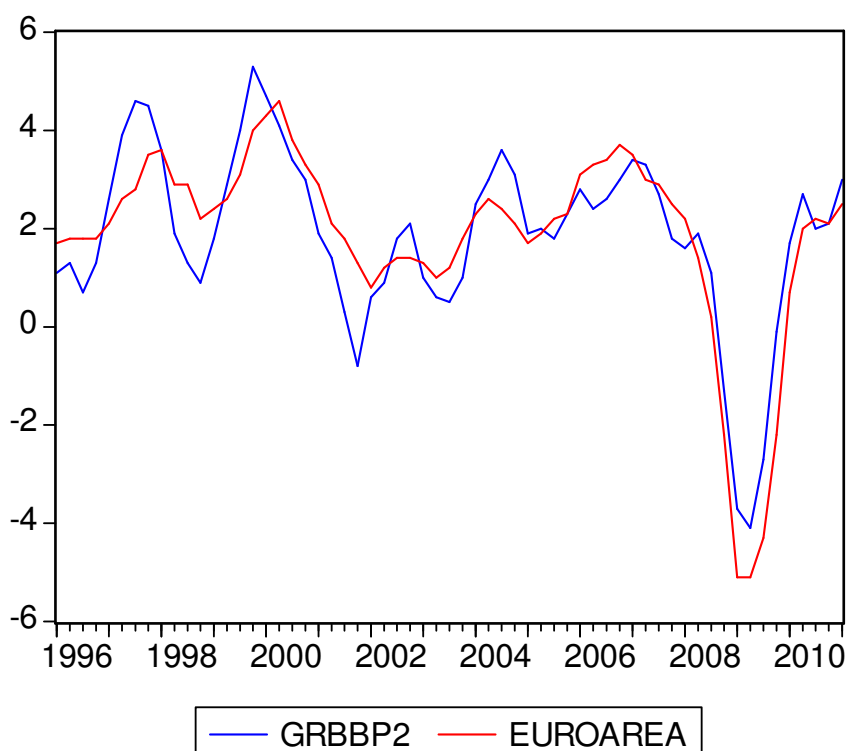
In hoofdstuk werd er al gekeken naar de samenloop tussen de verschillende componenten van het BBP en het BBP zelf. De cyclische bewegingen in de output werden gemeten aan de hand van de onderlinge autocovariantie. In deze paragraaf wordt er gekeken naar de relatie tussen de Belgische en de Europese cycle. Met Eviews werd de volgende correlatiematrix gevonden:

Tabel 4.6: Correlatie Europees en Belgisch BBP

Variabele	BBP België	BBP EU- 27
BBP België	1.000000	0.892805
BBP EU- 27	0.892805	1.000000

De correlatie ligt duidelijk hoog en dit komt ook tot uiting in de grafieken:

Figuur 4.4: Grafiek Europees en Belgisch BBP



De curven vertonen grote gelijkenissen in richting en amplitude. De cross correlogram van deze twee variabelen vertoont een sterkere lag- relatie dan de lead- relatie. Op basis van deze tabel zou het BBP van België dus voorlopen op het BBP van EU- 27. Dit komt ook naar voren in de grafiek, waar de meeste Belgische keerpunten, vooral tot 2003, voorlopen op die van de EU- 27.

#### 4.2.7 Kengetallen van de cyclus: lag- shifting

In hoofdstuk drie werd het concept van lag- shifting reeds uitvoerig besproken. Nu passen we het toe in de vergelijking tussen het Europese en het Belgische BBP. Voor de EU- 27 werd de volgende *reference chronology* vastgesteld:

Tabel 4.7: Reference chronology EU- 27

<b>Trough</b>	<b>Peak</b>	<b>Trough</b>
1996:I	1998:I	1998:IV
1998:IV	2000:II	2002:I
2002:I	2002:IV	2003:II
2003:II	2004:II	2005:I
2005:I	2006:IV	2009:II

Lag- shifting toegepast op het Belgisch BBP geeft de volgende tabel:

Tabel 4.8: Specific Chronology met Lag- Shifting toegepast

<b>Trough</b>	<b>Peak</b>	<b>Trough</b>
1996:III (-2)	1997:III (2)	1998:IV (-)
1998:IV (-)	1999:IV (2)	2001:IV (1)
2001:IV (1)	2002:IV (-)	2003:III (-1)
2003:III (-1)	2004:III (-1)	2005:III (-2)
2005:III (-2)	2007:I (-1)	2009:II (-)

Wat reeds op de grafiek te zien was wordt nu ook duidelijk op deze tabel: tot 2002 fungeert het Belgisch BBP eerder als een *leading indicator* voor het Europees BBP. Vanaf 2002 loopt het eerder achterop en kan het beter als *lagging indicator* geclassificeerd worden. De verschillen zijn wel eerder klein.

#### **4.3 Beperkingen van de studie en suggesties voor verder onderzoek: Voortschrijdende analyses**

Deze studie is op een aantal vlakken beperkt. Ten eerste is de beschikbaarheid van de data een groot obstakel bij het streven naar een volledige en gegronde analyse van de Belgische conjunctuur. De data die beschikbaar wordt gesteld door de Nationale Bank van België wordt aangeboden in verschillende samples en frequenties. De afzonderlijke componenten van het BBP worden aangeboden in allerlei frequenties, gaande van maandelijkse cijfers, over kwartaalcijfers tot jaarlijkse data. Dit beperkt de vergelijkbaarheid en de analyses sterk aangezien Eviews de frequenties niet correct kan aanpassen. Zo konden helaas een aantal interessante correlaties helaas niet onderzocht worden, zoals bijvoorbeeld de werkloosheid in verhouding tot de *reference cycles*. Ook worden de *specific cycles* voortdurend in andere samples aangeboden en werden er ook

enkele vervelende hiaten in de data vastgesteld, zoals de overgang naar kettingeuro's in 1995.

Een tweede beperking situeert zich op het vlak van Eviews. Deze studie is een statische analyse geworden, waarbij de meeste kengetallen zoals de persistentie, volatiliteit en correlaties berekend werden op de volledige sample. Voor dit onderzoek werd er gebruik gemaakt van Eviews 5.0, een verouderde en beperkte versie. Hier ligt ook meteen mijn suggestie voor verder onderzoek: de statistische analyse zou uitgebreid moeten worden met voortschrijdende kengetallen. De datasets zouden bekeken moeten worden door een zogeheten '*moving/rolling window*', waarbij de grenzen van de intervallen steeds verder opschuiven in de tijd. Op deze manier zouden er efficiënte uitspraken gedaan kunnen worden over de werkelijke evolutie van de cycli. In hoofdstuk twee werd er verwezen naar de evolutie van de business cycle met *the Great Moderation* als belangrijkste vaststelling. De amplitude/volatiliteit is afgenomen in de laatste decennia van het vorige millennium en de internationale verschillen zijn ook verkleind. De mogelijkheid om de voortschrijdende volatiliteit van de Belgische cycle en de correlaties met de EU- 27 doorheen de tijd in kaart te brengen zou deze evoluties kunnen bevestigen voor de periode van 1980 tot 2002, en verder onderzoeken voor het afgelopen decennium.

Wat wel binnen de mogelijkheid van deze versie van Eviews ligt, is het aanpassen van de samples waarop deze kengetallen worden berekend. Op deze manier kunnen er wel beperkte conclusies getrokken worden wat betreft de evolutie van de cycle. Voor de volatiliteit van de veranderingspercentages van het BBP ten opzichte van dezelfde periode van het voorgaande jaar geeft dit de volgende cijfers:

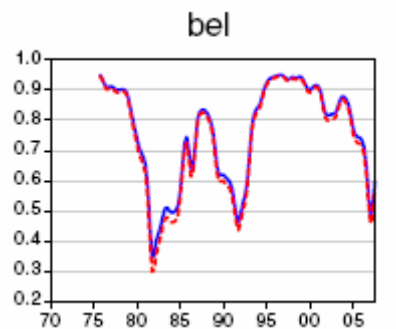
Tabel 4.9: Voortschrijdende volatiliteit BBP

<b>Variabele</b>	<b>1980- 1990</b>	<b>1985- 1995</b>	<b>1990- 2000</b>	<b>1995- 2005</b>	<b>2000- 2011</b>
BBP	1.58	1.69	1.75	1.42	1.85

De stelling dat de volatiliteit doorheen de jaren afgenomen is wordt door deze cijfers tegengesproken. De volatiliteit neemt toe tot 2000, om dan één interval af te nemen en vervolgens weer sterk te stijgen. De volatiliteit van de laatste sample is het hoogste. Deze omvat dan ook de economische crisis van 2008. Toch worden uit deze cijfers geen conclusies getrokken: het betreft hier een eenvoudige berekening met als enkel doel het aantonen van het nut van een voortschrijdende analyse.

Een voorbeeld van de evolutie van de Belgische synchronisatie met het Eurogebied in de tijd kan gehaald worden uit de studie 'Business Cycle Synchronisation with(in) the Euro Area: in Search of a 'Euro Effect' van K. Weyerstrass et al.(2009). Het gaat hier om een grafische weergave van de toepassing van een zesjarig *rolling window* op de correlaties tussen België en de oorspronkelijke twaalf landen van de Europese Unie:

*Figuur 4.5: Correlations of member countries vis-à-vis the euro area-12 aggregate, six years rolling window  
Bron: K. Weyerstrass et al. (2009)*



De rode onderbroken curve is de curve van de EU- 12, zonder het referentieland, in dit geval België.

## Hoofdstuk 5 : Conclusies

Het objectief van dit onderzoek was een correcte analyse uit te voeren van de Belgische conjunctuur, zowel volgens de klassieke benadering als volgens de groeicyclus benadering. Een zuivere analyse aan de hand van de kengetallen eigen aan een klassieke en moderne analyse, zonder al te ver te zoeken naar verklaringen en oorzaken maar een gestructureerd overzicht van de fluctuaties in economische activiteit in België gedurende de periode 1980 – 2011.

In hoofdstuk drie werd gestart met de klassieke analyse volgens de technieken van Burns & Mitchell. Rekening houdend met de vaak geuite kritiek op de conventionele methodes voor het identificeren van de business cycles, is het misschien nuttig de bevindingen van de klassieke en de moderne aanpak te vergelijken. Ook werden in de literatuurstudie een aantal bevindingen van het OECD wat betreft de evolutie van de business cycle aangehaald. Deze worden in dit hoofdstuk herbekeken.

Volgens het OECD is de amplitude van de cycli afgenomen in de loop van de tijd. De klassieke analyse lijkt deze stelling aanvankelijk te staven, maar bij de laatste cyclus schiet de amplitude weer de hoogte in. In het geval van de *peak-to-trough* amplitude heeft dit natuurlijk alles te maken met de enorme economische crisis van 2008, die doorheen heel ons onderzoek sterke afwijkingen liet noteren in de verschillende kengetallen, maar de stijging in de *trough-to-peak* amplitude van de laatste cyclus is zowaar nog veel sterker. Dit maakt het natuurlijk moeilijk uitspraken te doen over het al dan niet consequent verder zetten van deze evolutie. Op basis van deze gegevens dient er geconcludeerd worden dat deze evolutie zich niet heeft verder gezet in het eerste decennium van het nieuwe millennium. De amplitudes zijn volgens de klassieke analyse zeer sterk gestegen.

De lengte van de expansies neemt ook sterk af op de laatste cyclus na. Al mogen we hierbij niet vergeten dat we twee cycli mee in rekening hebben gebracht die volgens Bry & Bosschan eigenlijk niet in aanmerking kwamen. Achteraf gezien moeten we vaststellen dat dit eigenlijk niet nodig was en helaas ook niet consequent. Beter was geweest Bry & Bosschan correct toe te passen. In het geval van een correcte toepassing is er geen sprake van een afname in de lengte en wordt de stelling van het OECD bevestigd: de duur van de cycli is eerder onveranderd gebleven.

De triangulaire benadering voor het berekenen van winst/verlies aan welvaart wijst nogmaals op de impact van de economische crisis in 2008. Het verlies aan welvaart ligt aanzienlijk hoger bij de laatste cyclus.

De werkgelegenheid werd in hoofdstuk drie geclassificeerd als een *lagging indicator*. Deze loopt dus achter op het BBP. Opvallend was ook het grote verschil in relatieve amplitude tussen het BBP en de werkgelegenheid. Er kan dus geconcludeerd worden dat de impact van de conjunctuur op de werkgelegenheid toch minder groot is als op de algemene economische activiteit. De onheilspellende berichtgeving wat betreft bezuinigingen op het personeel ten tijde van de crisis deden nochtans anders vermoeden. Wel ligt de correlatie tussen de twee zeer hoog: dit duidt er toch op dat de business cycle zich zeer sterk uit op de arbeidsmarkt. Ook kan men concluderen dat de werkgelegenheid een pro- cyclisch karakter vertoont.

De growth cycle analyse werd sterk beïnvloed door de beschikbaarheid en de frequentie van de data. Waar in moderne onderzoeken vaak voor de industriële productie wordt gekozen als *reference cycle*, was dit hier niet onmiddellijk de meest voor de hand liggende keuze. De data aangeboden door Belgostat varieerde in frequentie, van maandelijkse data tot data op basis van de kwartaalcijfers. In deze studie bleken de veranderingspercentages van het BBP ten opzichte van dezelfde periode van het voorgaande jaar het meest praktisch en aangenaam om mee te werken.

De industriële productie als *reference cycle* werd in het vorige hoofdstuk gelinkt aan de componenten totale omzet, totale investeringen en de registratie van nieuwe personenwagens. De volatiliteit van de variabelen ligt dicht bij elkaar op uitzondering van de registratie van nieuwe personenwagens: de curven van industriële productie, omzet en investeringen zijn veel 'zachter' dan die van de registratie van personenwagens. Deze variabele toont zich enorm volatiel.

Bij het BBP als *reference cycle* valt de volatiliteit van de import en export ten opzichte van de andere variabelen op. Ook een opvallende vaststelling: de particuliere en overheidsbestedingen zijn na toepassing van de HP- filter een stuk minder volatiel in vergelijking tot de andere variabelen.

De persistentie van de industriële productie ligt zeer hoog, ook in vergelijking met die andere *reference cycle*, de groeivoet van het BBP. Dit zou automatisch moeten impliceren dat de cycli van de industriële productie van langere duur zijn dan die van de groeivoet van het BBP. Dit wordt ook bevestigd door de *reference chronology* van de

twee: de cycli van de industriële productie duren langer als die van de groeivoet van het BBP.

Wat betreft de *comovement* van de *specific cycles* met de *reference cycle*, vertonen de overheidsbestedingen eerder a- cyclisch gedrag ten opzichte van het BBP. Net hetzelfde werd vastgesteld voor de totale investeringen en de industriële productie. Ook de registratie van nieuwe personenwagens moet eerder als a- cyclisch geïdentificeerd worden. Import, export en de particuliere bestedingen vertonen cyclisch gedrag, wat zich nog sterker uit na toepassing van de HP- filter. Bij de componenten omzet, investeringen en de registratie van nieuwe personenwagens heeft de HP- filter thans het tegenovergestelde effect.

De lead- lag structuur onderzoeken bleek voor onze datasets geen eenvoudige opgave. Bij de industriële productie als *reference cycle* werd de totale omzet geïdentificeerd als een *leading indicator*, al wekken de grootte van de leads in 2002 en 2006 niet meteen vertrouwen op. Nochtans vertoont de totale omzet een redelijk sterke correlatie met de *reference cycle* en een pro- cyclisch karakter. Deze afwijking herstelt zich wel terug in 2009. De particuliere bestedingen en de totale import profileren zich als *lagging indicators* ten opzichte van de groeivoet van het BBP. De totale export werd geïdentificeerd als *coincident*.

In vergelijking tot de groeivoet van het Belgisch BBP vertoont de groeivoet van het BBP van de EU- 27 een hogere persistentie. Dit wijst op een langere duur van de cycli, wat ook bevestigd werd door de *reference chronology*. Ook de volatiliteit van de Europese *reference cycle* ligt hoger, al is dit verschil, zeker na toepassing van de HP- filter, eerder miniem. Volgens het OECD zijn de internationale verschillen in economische activiteit alleen maar afgenomen doorheen de jaren. Op basis van de gemeten standaarddeviatie kunnen wij deze evolutie alleen maar beamen. De correlatie tussen de twee ligt zeer hoog en dit levert ook een mooie samenloop van de curven op. Het Belgisch BBP classificeren als ofwel een *leading*, ofwel een *lagging indicator* ten opzichte van het Europees BBP blijkt niet mogelijk: deze relatie slaat in 2002 om van *leading* naar *lagging*.

Als er één gegeven in deze studie sterk naar voren kwam, is het wel de afhankelijkheid van de onderliggende datasets. De beschikbare data beperkt de mogelijkheden van een business cycle analyse sterk. Het bepaald de keuze van een *reference cycle*, afwijkingen maken het moeilijk consequent te werken en de frequentie beperkt de vergelijkbaarheid en sluit vaak het gebruik van allerlei interessante variabelen uit.



## Lijst van tabellen

Tabel 2.1: <i>Verschillen tussen de klassieke cyclus en de groeicyclus</i>	18
Tabel 3.1: <i>de keerpunten BBP tegen marktprijzen</i>	28
Tabel 3.2: <i>Reference Chronology BBP tegen marktprijzen</i>	30
Tabel 3.3: <i>Samenvattende tabel duur en amplitude reference cycle</i>	33
Tabel 3.5: <i>Cumulatieve bewegingen tussen de fases van expansie</i>	34
Tabel 3.6: <i>Cumulatieve bewegingen tussen de fases van contractie</i>	35
Tabel 3.7: <i>Correlatiematrix BBP/Werkgelegenheid</i>	36
Tabel 3.8: <i>Specific Chronology Werkgelegenheid</i>	36
Tabel 3.9: <i>Herziene Reference Chronology BBP</i>	36
Tabel 3.10: <i>Timing en duur Specific Cycle</i>	36
Tabel 3.11: <i>Amplitude van de Specific Cycles</i>	37
Tabel 3.12: <i>Amplitude van de Reference Cycles</i>	38
Tabel 3.13: <i>Reference Chronology Industriële Productie</i>	43
Tabel 3.14: <i>Reference Chronology BBP(a)</i>	43
Tabel 3.15: <i>Reference Chronology BBP(b)</i>	44
Tabel 3.16: <i>Volatiliteit statistieken (maandelijkse data, 1990:1 tot 2011:6)</i>	49
Tabel 3.17: <i>Volatiliteit statistieken (kwartalen, 1980:I tot 2011:I)</i>	49
Tabel 3.18: <i>Relatieve volatiliteit (kwartalen, 1980:I tot 2011:I)</i>	49
Tabel 3.19: <i>persistentie statistieken (maandelijkse data, 1990:1 tot 2011:6)</i>	51
Tabel 3.20: <i>persistentie statistieken (kwartalen, 1980:I tot 2011:I)</i>	51
Tabel 3.21: <i>Correlatie tussen BBP en componenten</i>	52
Tabel 3.22: <i>Correlatiematrix BBP en Componenten</i>	53
Tabel 3.23: <i>Correlatie tussen Industriële Productie en componenten</i>	54
Tabel 3.24: <i>Correlatiematrix Industriële Productie en Componenten</i>	56
Tabel 3.25: <i>Keerpunten van de totale omzet volgens BTW- aangiften, veranderingpercentages van het gemiddelde voor de laatste drie maanden ten opzichte van dezelfde periode van het voorgaande jaar</i>	56 57
Tabel 3.26: <i>Keerpunten van de investeringen volgens de BTW- aangiften, veranderingpercentages van het gemiddelde voor de laatste drie maanden ten opzichte van dezelfde periode van het voorgaand jaar</i>	58
Tabel 3.27: <i>Keerpunten van de registraties van nieuwe personenwagens, veranderingpercentages van het gemiddelde voor de laatste drie maanden ten opzichte van dezelfde periode van het voorgaande jaar</i>	59
Tabel 3.28: <i>Keerpunten, BBP, Bestedingen van het binnenlands product : belangrijkste bestedingscategorieën, ontwikkeling in kettingeuro's (referentiejaar 2008) - Consumptieve particuliere bestedingen</i>	59

Tabel 3.29: <i>Keerpunten, Bestedingen van het binnenlands product : belangrijkste bestedingscategorieën, ontwikkeling in kettingeuro's: Totale invoer</i>	61
Tabel 3.30: <i>Keerpunten, Bestedingen van het binnenlands product : belangrijkste bestedingscategorieën, ontwikkeling in kettingeuro's: Totale uitvoer</i>	62
Tabel 4.1: <i>Reference Chronology Eurogebied (klassiek)</i>	65
Tabel 4.2: <i>Reference Chronology (groeicyclus)</i>	67
Tabel 4.3: <i>Specific Chronology 1996- 2011</i>	67
Tabel 4.4: <i>Statistieken volatiliteit</i>	69
Tabel 4.5: <i>Statistieken persistentie</i>	69
Tabel 4.6: <i>Correlatie Europees en Belgisch BBP</i>	70
Tabel 4.7: <i>Reference chronology EU- 27</i>	71
Tabel 4.8: <i>Specific Chronology met Lag- Shifting toegepast</i>	71
Tabel 4.9: <i>Voortschrijdende volatiliteit BBP</i>	72

## Lijst van figuren

Figuur 3.1: <i>het Belgisch Bruto Binnenlands product tegen marktprijzen</i>	17
Figuur 3.2.a: <i>BBP tegen marktprijzen (1980- 1990)</i>	24
Figuur 3.2.b: <i>BBP tegen marktprijzen (1990- 2000)</i>	26
Figuur 3.2.c: <i>BBP tegen marktprijzen (2000- 2011)</i>	26
Figuur 3.3: <i>de gemiddelde duur van een expansie</i>	27
Figuur 3.4: <i>de gemiddelde amplitude van de expansie</i>	29
Figuur 3.5.a: <i>Reference cycle I</i>	29
Figuur 3.5.b: <i>Reference cycle II</i>	31
Figuur 3.5.c: <i>Reference cycle III</i>	31
Figuur 3.5.d: <i>Reference cycle IV</i>	31
Figuur 3.5.e: <i>Reference cycle V</i>	31
Figuur 3.6: <i>Een gestileerde fase van recessie</i>	32
Figuur 3.7: <i>De werkelijke cumulatieve bewegingen</i>	32
Figuur 3.8: <i>Werkgelegenheid in duizenden</i>	33
Figuur 3.9: <i>Veranderingspercentages Industriële Productie</i>	35
Figuur 3.10: <i>Veranderingspercentages BBP</i>	40
Figuur 3.11: <i>Veranderingspercentages BBP</i>	40
Figuur 3.12.a: <i>HP- filter Industriële Productie</i>	41
Figuur 3.12.b: <i>Trend Industriële productie</i>	45
Figuur 3.12.c: <i>Cycle Industriële productie</i>	46
Figuur 3.13.a: <i>HP- filter BBP(a)</i>	46
Figuur 3.13.b: <i>Trend BBP(a)</i>	46
Figuur 3.13.c: <i>Cycle BBP(a)</i>	47
Figuur 3.14.a: <i>HP- filter BBP(b)</i>	47
Figuur 3.14.b: <i>Trend BBP(b)</i>	47
Figuur 3.14.c: <i>Cycle BBP(b)</i>	48
Figuur 3.15: <i>Correlatie Industriële Productie en Totale Omzet</i>	57
Figuur 3.16: <i>Correlatie Industriële productie en Totale investeringen</i>	58
Figuur 3.17: <i>Correlatie Industriële productie en Registratie Nieuwe Personenwagens</i>	59
Figuur 3.18: <i>Correlatie BBP en Consumptieve Particuliere Bestedingen</i>	60
Figuur 3.19: <i>Correlatie BBP en Overheidsbestedingen</i>	61
Figuur 3.20: <i>Correlatie BBP en Import</i>	62
Figuur 3.21: <i>Correlatie BBP en Export</i>	63
Figuur 4.1: <i>Het Europees BBP tegen marktprijzen</i>	64
Figuur 4.2: <i>De veranderingspercentages van het BBP van de EU- 27</i>	66
Figuur 4.3: <i>HP- filter Europees BBP</i>	68

Figuur 4.3.b: <i>Cycle BBP EU- 27</i>	68
Figuur 4.4.c: <i>Trend BBP EU- 27</i>	68
Figuur 4.4: <i>Grafiek Europees en Belgisch BBP</i>	70
Figuur 4.5: <i>Correlations of member countries vis-à-vis the euro area-12 aggregate, six years rolling window</i>	73

## Lijst van geraadpleegde werken

### Boeken en artikels

Baxter, M., *Business cycles, stylized facts, and the exchange rate regime: evidence from the United States*, *Journal of International Money and Finance*, 10, 71- 88, 1991

Baxter, M., King, R.G., *Measuring business cycles: Approximate band-pass filters*, *The Review of Economics and Statistics*, 81(4):575-93, 1999

Bergman, M., Bordo, M., Jonung, L., *Historical Evidence on Business Cycles: The International Experience*, 1998

Bodart, V., Kholodilin, K., Shadman- Mehta, F., *Identifying and Forecasting the Turning Points of the Belgian Business Cycle with Regime- Switching and Logit Models*, 2005

Burns, A., Mitchell, W., *Measuring Business Cycles*, 1946

Chauvet, M., *An econometric characterization of business cycle dynamics with factor structure and regime switching*. *International Economic Review* 39, no. 4:969–96, 1998

Chauvet, M., Hamilton, J., *Dating Business Cycle Turning Points*, 2006

Cotis, J., Coppel, J., *Business Cycle Dynamics in OECD- Countries: Evidence, Causes and Policy Implications*, 2005

Dalsgaard, T., Elmeskov, J., Park, C., *Ongoing Changes in the Business Cycle – Causes and Evidence*, 2002

De Greef, I., Van Nieuwenhuyze, C., *De nieuwe conjunctuurbarometer van de Nationale Bank van België*, *Economisch tijdschrift*, juni 2009

Diebold, F., *Measuring Business Cycles: A Modern Perspective*, *Review of Economics and Statistics*, 78, 67-77, 1996

du Plessis, S., *Reconsidering the business cycle and stabilisation policies in South Africa*, Working Paper Number 10, 2005

Guidetti, E., Gyomai, G., *OECD System of Composite Leading Indicators*, The statistics Brief, November 2008

Guidetti, E., Nilsson, R., *Predicting the Business Cycle – How good are early estimates of OECD Composite Leading Indicators?*, The Statistics Brief, OECD, februari 2008

Harding, D., Pagan, A., *Dissecting the Cycle*, Melbourne Institute Working Paper No. 13/99, Mei 1999

Krolzig, H., *Classical and Modern Business Cycle Measurement: The European Case*, 2002

Male, R., *Developing Country Business cycles: Characterising the Cycle*, Working paper No. 663, Mei 2010

Meyermans, E., *Macro- economische fluctuaties: nieuw- klassieke en nieuw- Keynesiaanse theorieën*, Tijdschrift voor Economie en Management, Vol. L, 3, 2005

Nilsson, R., *OECD Leading Indicators*, Economic Outlook, 1987

Poměnkova, J., Maršalek, R., *Time and frequency domain in the business cycle structure*, MENDULU Working Papers in Business and Economics, juli 2007

Romer, C., *Changes in Business Cycles: Evidence and Explanations*, NBER Working Paper 6948, 1999

Sørensen, P.B., Whitta- Jacobsen, H.J., *Introducing Advanced Macroeconomics : Growth and Business Cycles*, 2004

Stock, J.H., Watson, M.W., *Has the Business Cycle Changed and Why?*, 2002

Weyerstrass, K. et al., *Business Cycle Synchronisation with(in) the Euro Area: in Search of a 'Euro Effect'*, Open Econ Rev DOI 10.1007/s11079-009-9131-y, Research Article, 2009

Yakhin, Y., *Business Cycle Fluctuations and the Hodrick-Prescott Filter*, 2000

Zarnowitz, V., *Business Cycles: Theory, History, Indicators, and Forecasting*, Januari 1992

## Websites

Belgostat – Lijst van Reeksen (voortdurend geraadpleegd)

Deze database is consulteerbaar op:

<http://www.nbb.be/pub/stats/stats.htm?l=nl&tab=Figures>

Eurostat – Statistics Database (voortdurend geraadpleegd)

Deze database is consulteerbaar op:

[http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/statistics/search\\_database](http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/statistics/search_database)

OECD – Business Cycle Clock (geraadpleegd op 14 April 2011)

Deze indicator is consulteerbaar op:

<http://stats.oecd.org/mei/bcc/default.html>

OECD – Statistics Directorate (voortdurend geraadpleegd)

Deze database is consulteerbaar op:

[http://www.oecd.org/document/29/0,3746,en\\_2649\\_34349\\_35725597\\_1\\_1\\_1\\_1,00.htm](http://www.oecd.org/document/29/0,3746,en_2649_34349_35725597_1_1_1_1,00.htm)

|

The National Bureau of Economic Research (voortdurend geraadpleegd)

Deze database is consulteerbaar op:

<http://www.nber.org/>

## Bijlagen

### Beschrijvende statistieken tijdreeksen

- A. Bruto Binnenlands product tegen marktprijzen
- B. Werkgelegenheid
- C. Veranderingspercentages van het BBP ten opzichte van de vorige periode
- D. Veranderingspercentages van het BBP ten opzichte van dezelfde periode van het voorgaande jaar
- E. Consumptieve particuliere bestedingen
- F. Consumptieve overheidsbestedingen
- G. Import
- H. Export
- I. Industriële productie
- J. Omzet
- K. Registratie van nieuwe personenwagens
- L. Investerings
- M. De veranderingspercentages van het BBP van de EU- 27 ten opzichte van dezelfde periode van het voorgaande jaar

### De Cross Correlaties

- A. Cross correlogram BBP/Werkgelegenheid
- B. Correlatie BBP/Consumptieve Particuliere bestedingen
- C. Cross Correlatie BBP/Export
- D. Cross Correlatie BBP/Import
- E. Cross Correlatie BBP/Consumptieve Overheidsbestedingen
- F. Cross Correlatie Industriële Productie/Omzet
- G. Cross Correlatie Industriële Productie/Investerings
- H. Cross correlatie Industriële Productie/Registratie Nieuwe Personenwagens
- I. Cross Correlatie Business Cycle Industriële Productie/Business Cycle Omzet
- J. Cross Correlatie Business Cycle Industriële Productie/Business Cycle Investerings
- K. Cross Correlatie Business Cycle Industriële Productie/Business Cycle Registraties Nieuwe Personenwagens
- L. Cross Correlatie BBP België/BBP EU- 27

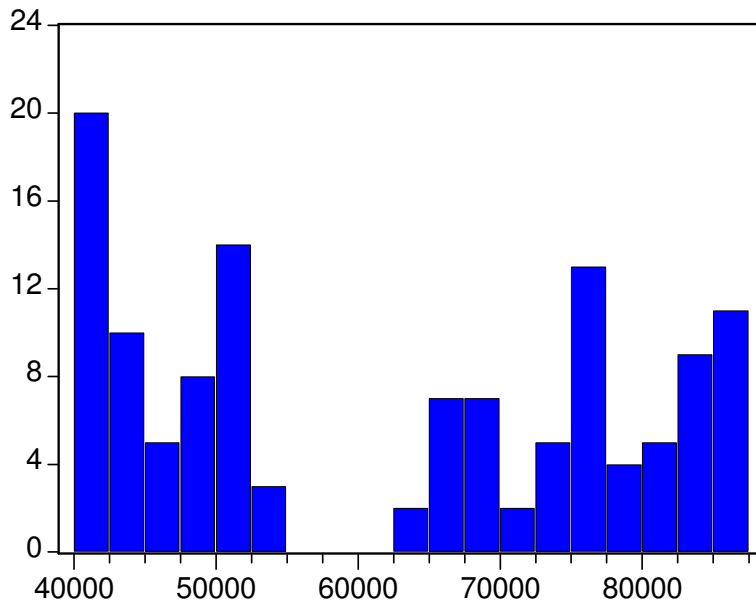
### Correlogrammen

- A. Correlogram groeivoet BBP ten opzichte van dezelfde periode van het voorgaande jaar
- B. Correlogram Import
- C. Correlogram Export
- D. Correlogram Particuliere Bestedingen
- E. Correlogram Overheidsbestedingen
- F. Correlogram groeivoet BBP ten opzichte van vorig kwartaal
- G. Correlogram Industriële Productie
- H. Correlogram Investerings
- I. Correlogram Omzet
- J. Correlogram Personenwagens
- K. Correlogram BBP EU- 27
- L. Met HP- Filter



## Beschrijvende statistieken tijdreeksen

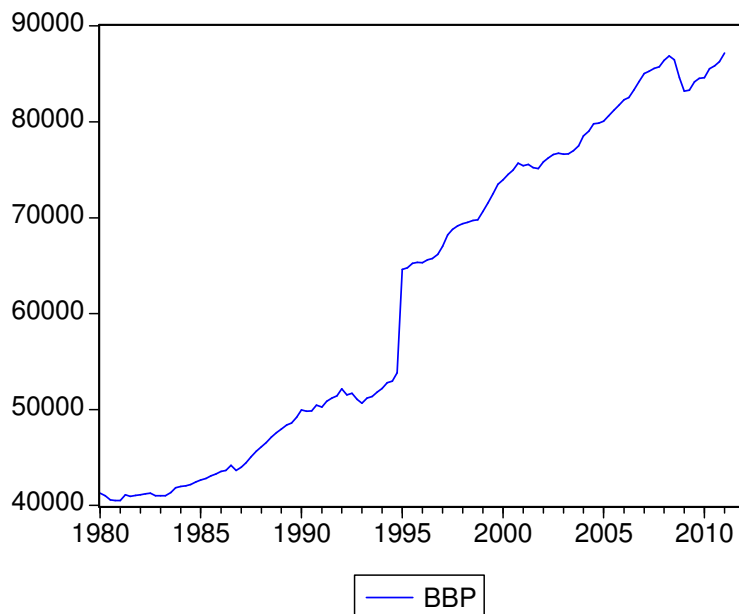
### A. Bruto Binnenlands product tegen marktprijzen



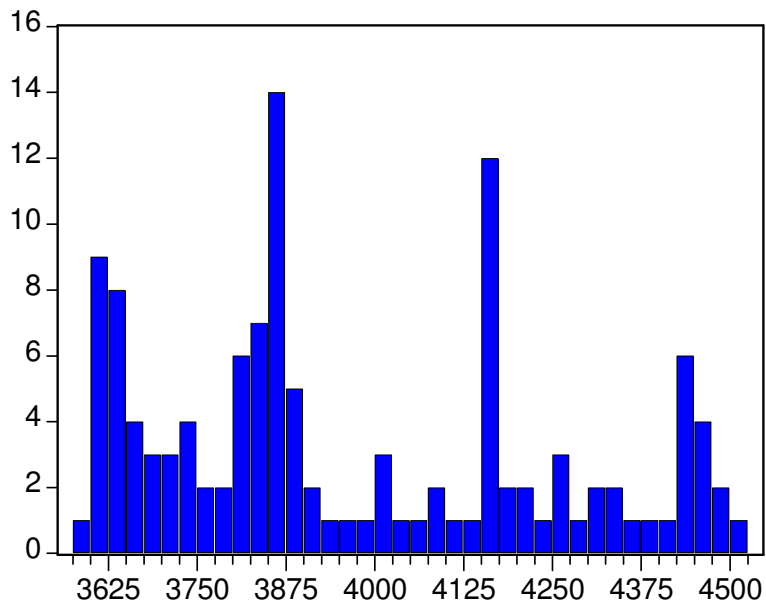
Series: BBP  
Sample 1980Q1 2011Q2  
Observations 125

Mean	62080.05
Median	65246.00
Maximum	87173.00
Minimum	40522.00
Std. Dev.	16591.81
Skewness	0.080848
Kurtosis	1.400783

Jarque-Bera	13.45646
Probability	0.001197



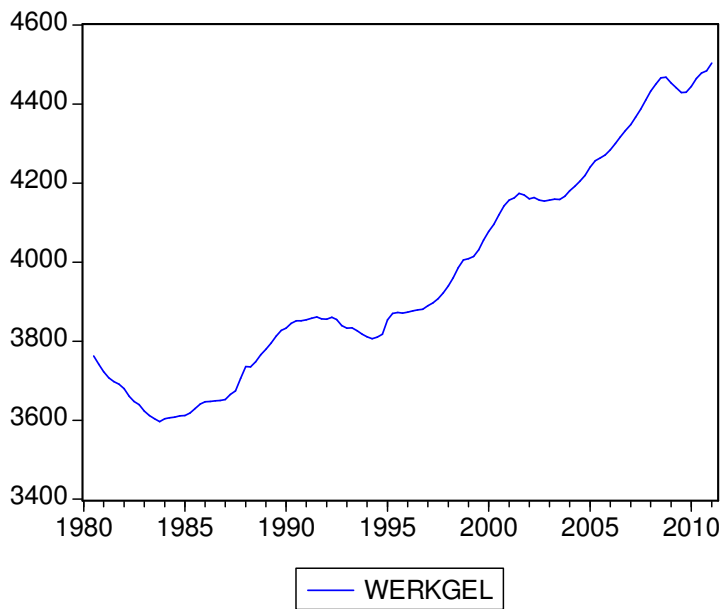
## B. Werkgelegenheit



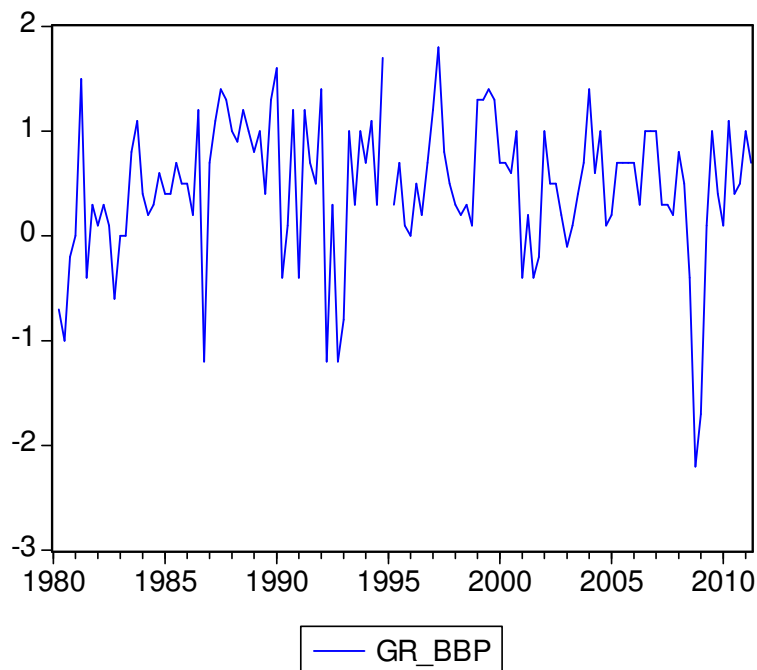
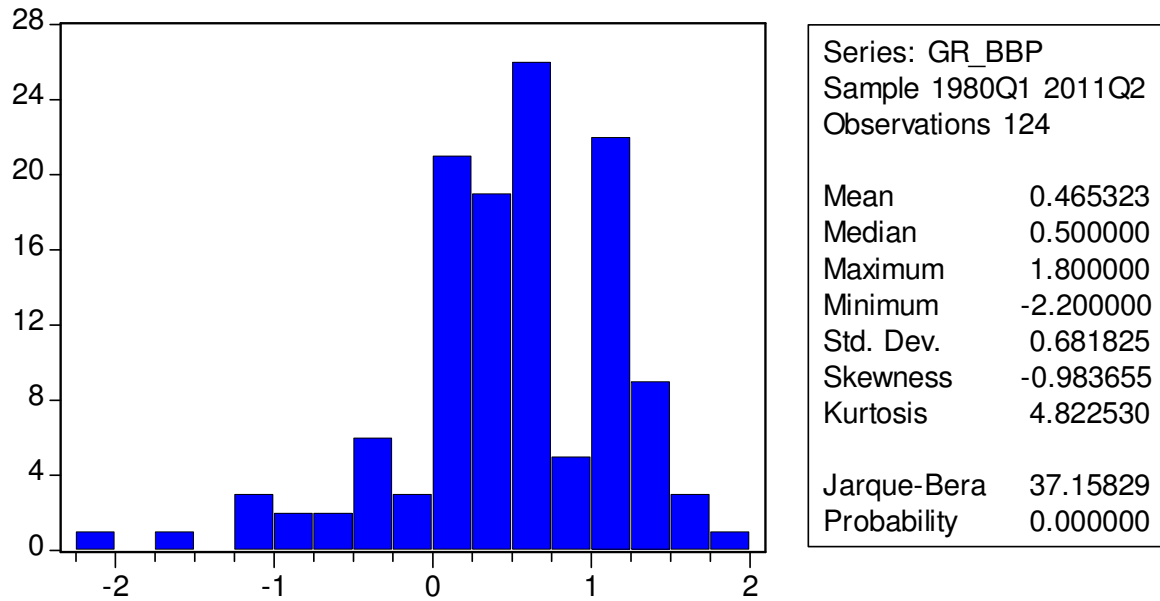
Series: WERKGEL  
Sample 1980Q1 2011Q2  
Observations 123

Mean	3968.082
Median	3872.500
Maximum	4503.700
Minimum	3596.900
Std. Dev.	273.3195
Skewness	0.449450
Kurtosis	1.963194

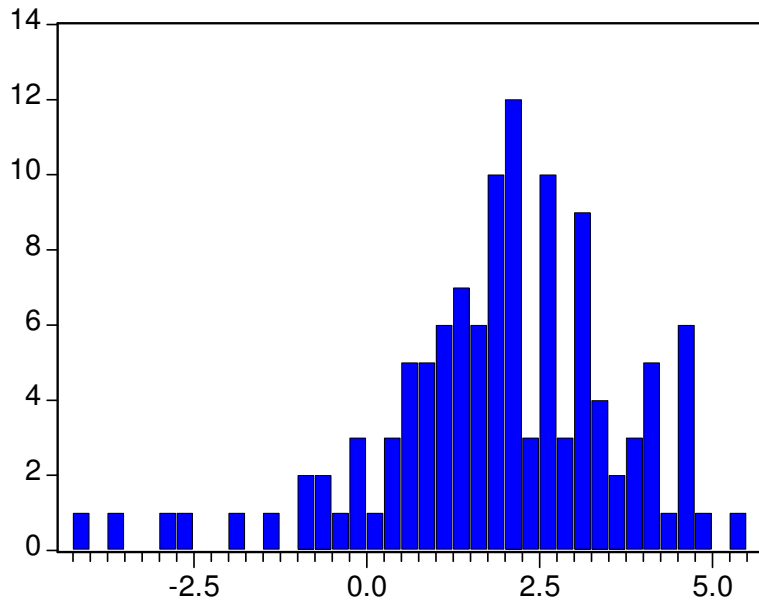
Jarque-Bera	9.650304
Probability	0.008025



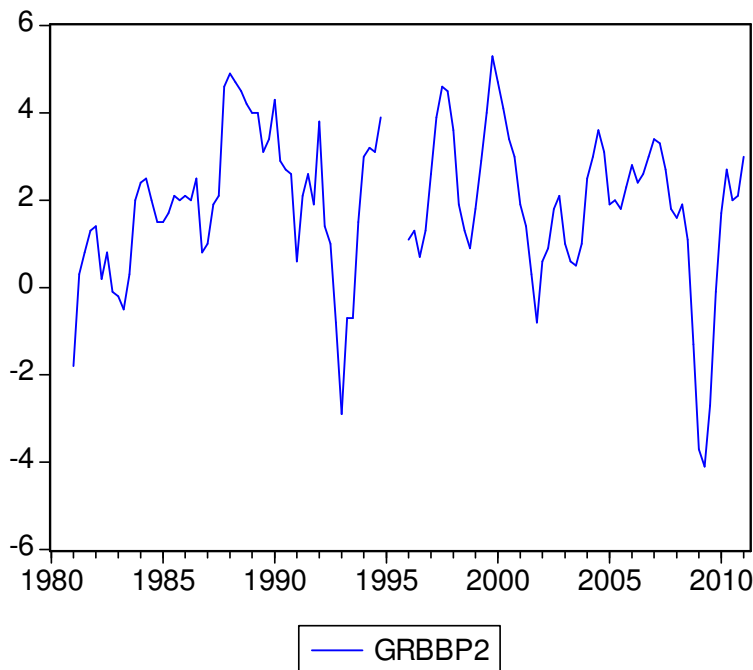
### C. Veranderingspercentages van het BBP ten opzichte van de vorige periode



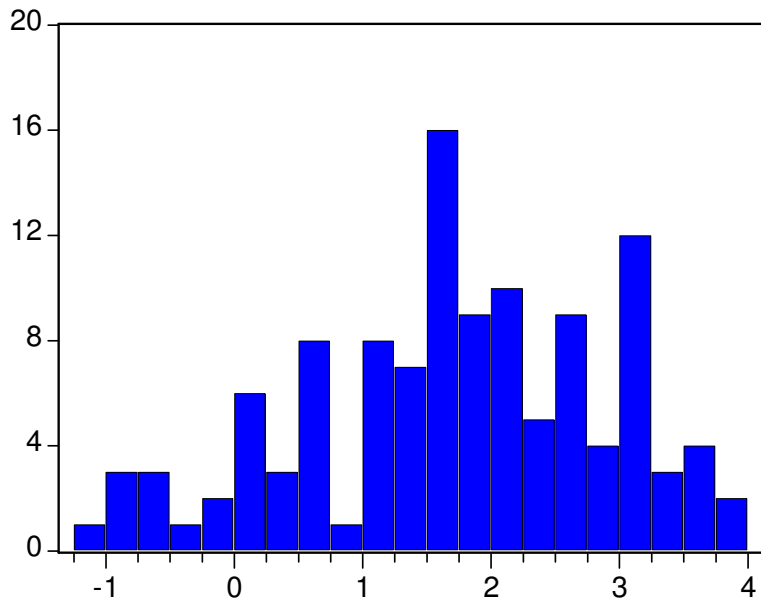
D. Veranderingspercentages van het BBP ten opzichte van dezelfde periode van het voorgaande jaar



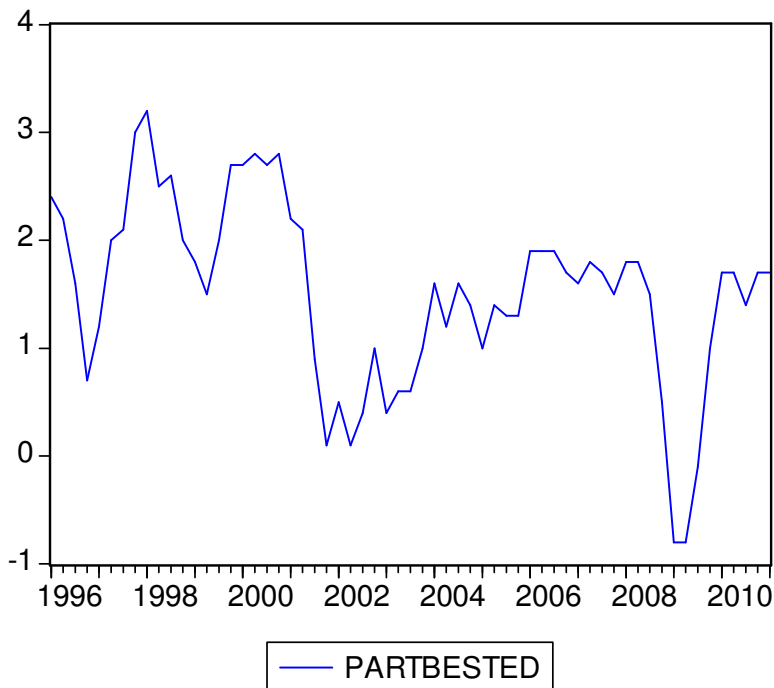
Series: GRBBP2	
Sample 1980Q1 2011Q2	
Observations 117	
Mean	1.881197
Median	2.000000
Maximum	5.300000
Minimum	-4.100000
Std. Dev.	1.747260
Skewness	-0.812946
Kurtosis	4.317558
Jarque-Bera	21.34998
Probability	0.000023



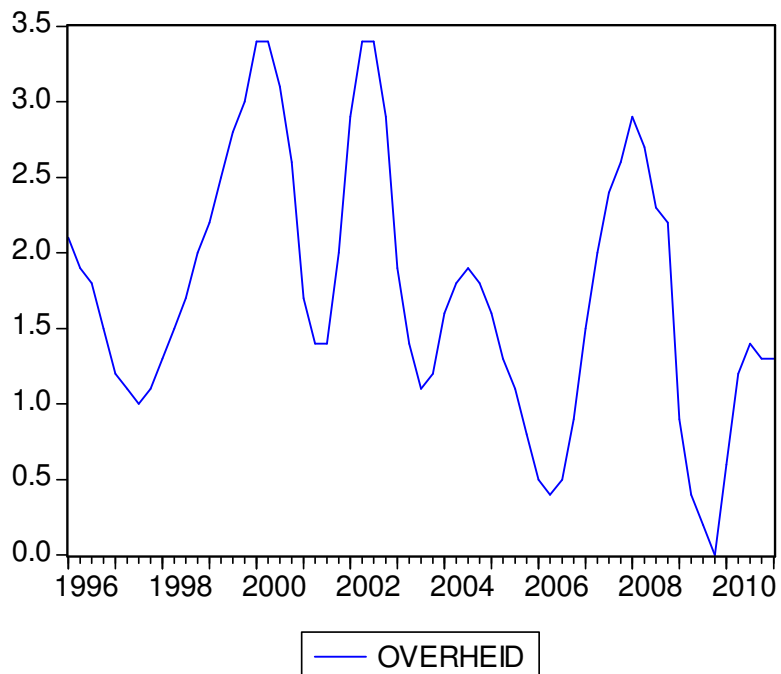
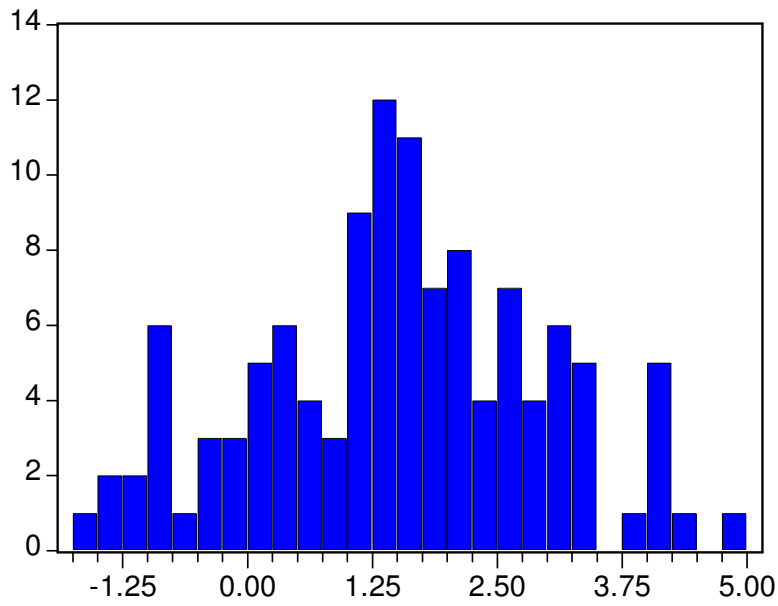
### E. Consumptieve particuliere bestedingen



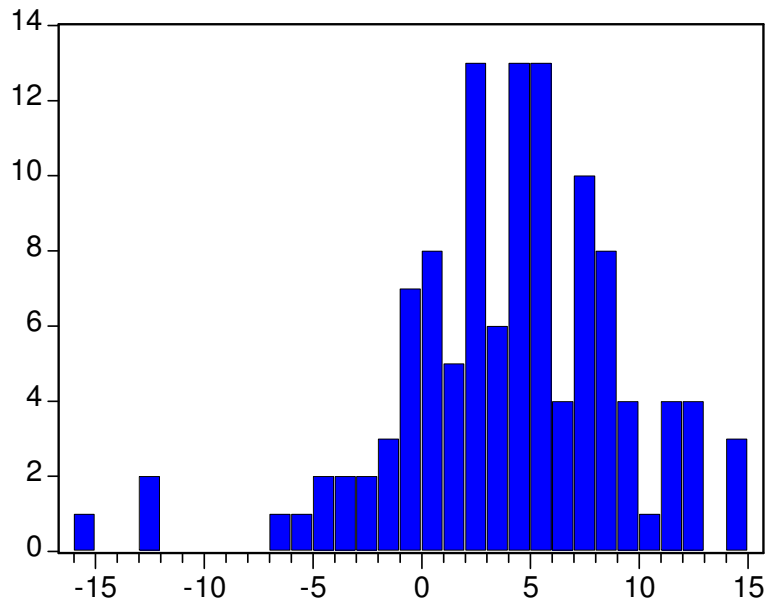
Series: PARTBESTED	
Sample 1980Q1 2011Q2	
Observations 117	
Mean	1.698291
Median	1.700000
Maximum	3.900000
Minimum	-1.200000
Std. Dev.	1.183360
Skewness	-0.364025
Kurtosis	2.543778
Jarque-Bera	3.598706
Probability	0.165406



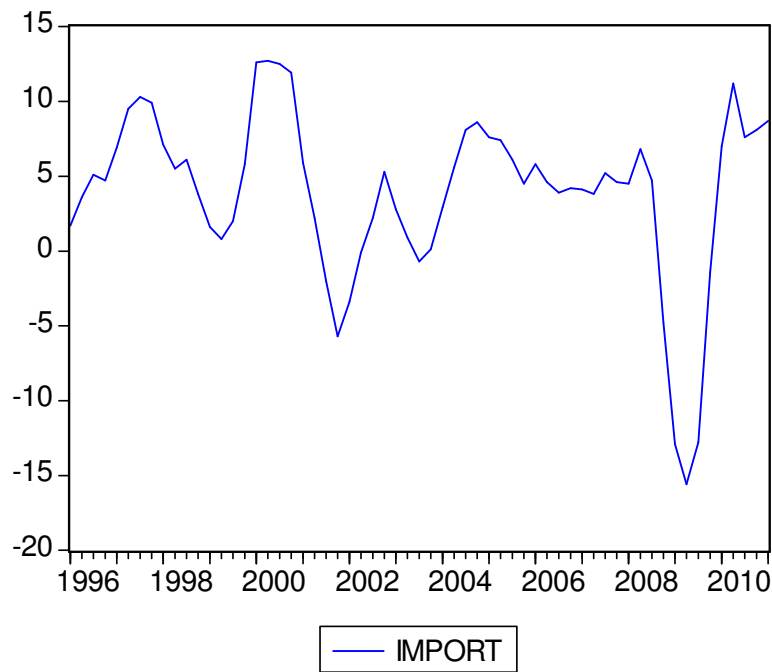
F. Consumptieve overheidsbestedingen



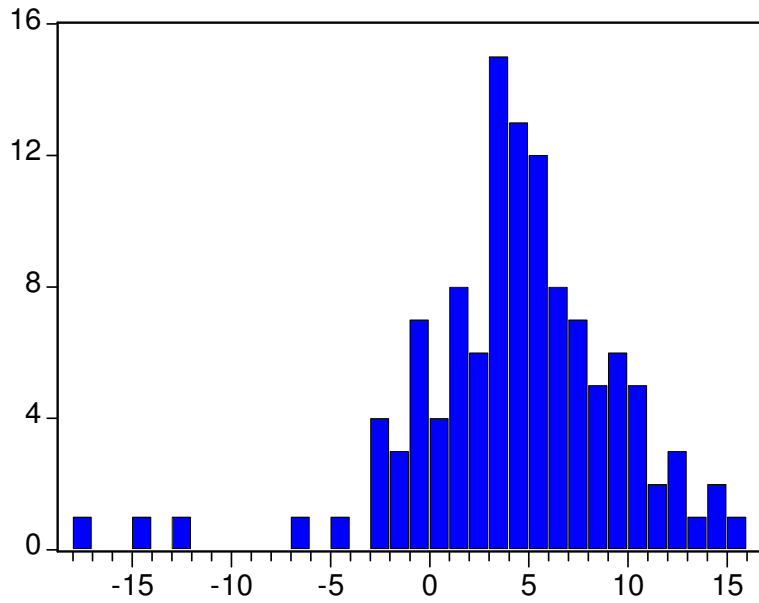
G. Import



Series: IMPORT	
Sample 1980Q1 2011Q2	
Observations 117	
Mean	3.984615
Median	4.400000
Maximum	14.700000
Minimum	-15.600000
Std. Dev.	5.285171
Skewness	-0.805966
Kurtosis	4.866595
Jarque-Bera	29.65221
Probability	0.000000

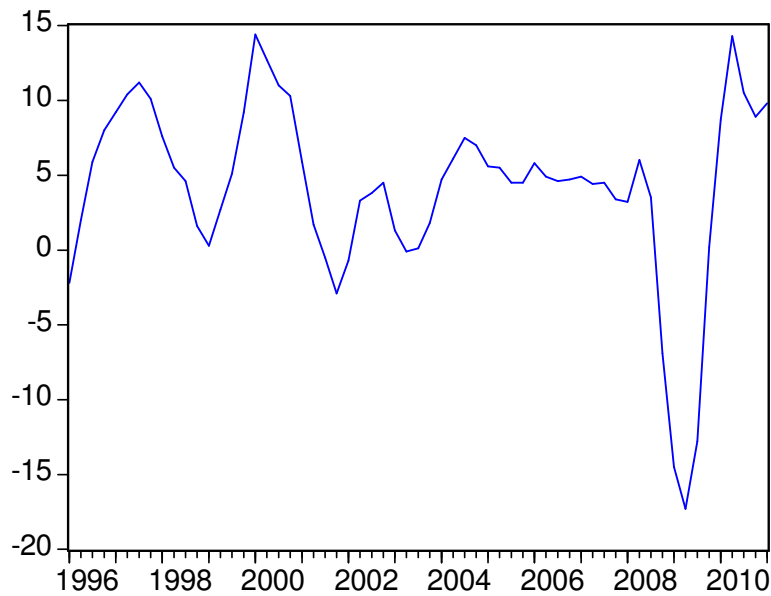


### H. Export



Series: EXPORT  
Sample 1980Q1 2011Q2  
Observations 117

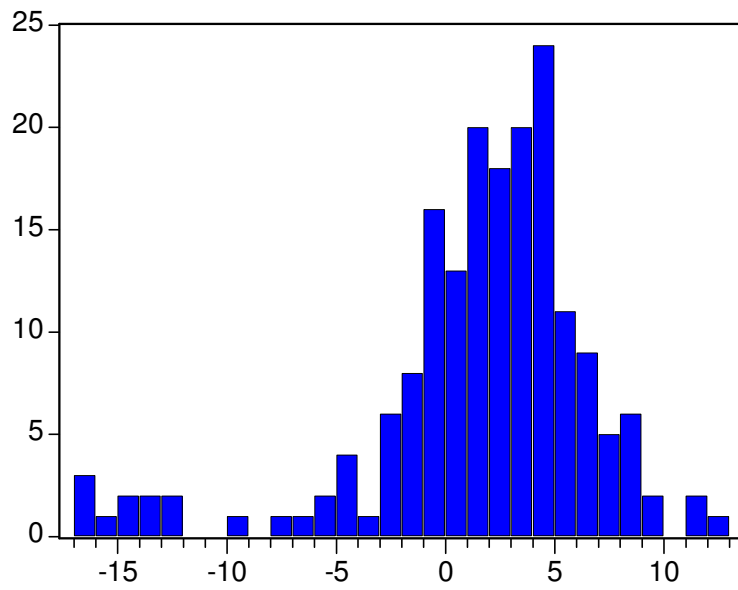
Mean	4.319658
Median	4.600000
Maximum	15.00000
Minimum	-17.30000
Std. Dev.	5.215961
Skewness	-1.097814
Kurtosis	6.329690
Jarque-Bera	77.54965
Probability	0.000000



— EXPORT



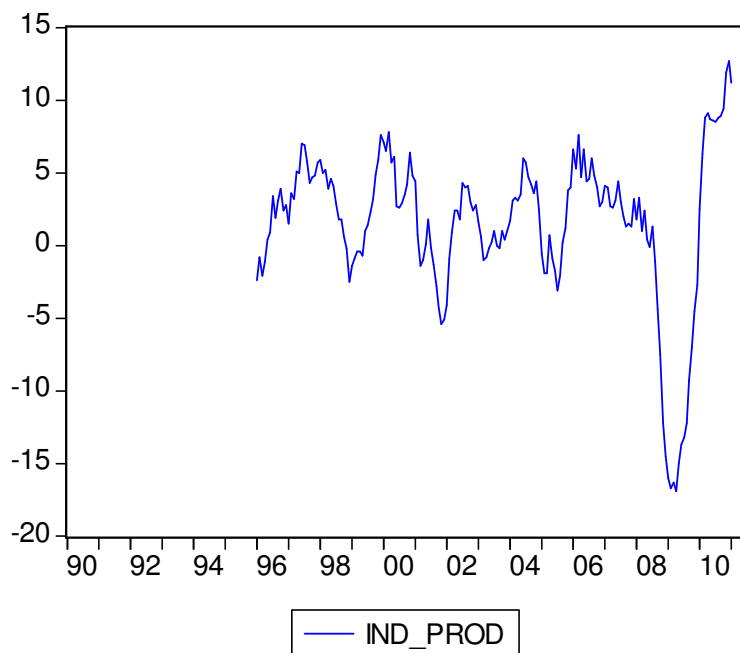
## I. Industriële productie



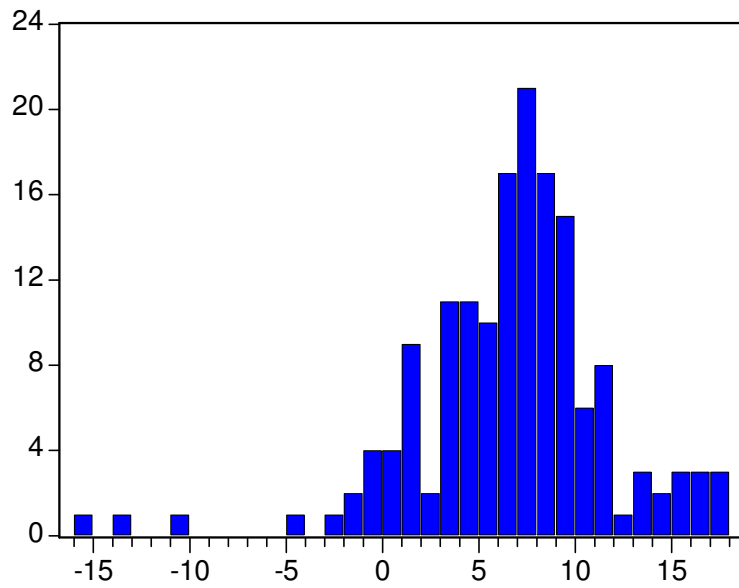
Series: IND\_PROD  
Sample 1996M01 2011M06  
Observations 181

Mean	1.532044
Median	2.500000
Maximum	12.70000
Minimum	-16.90000
Std. Dev.	5.288275
Skewness	-1.462742
Kurtosis	6.050059

Jarque-Bera	134.7040
Probability	0.000000



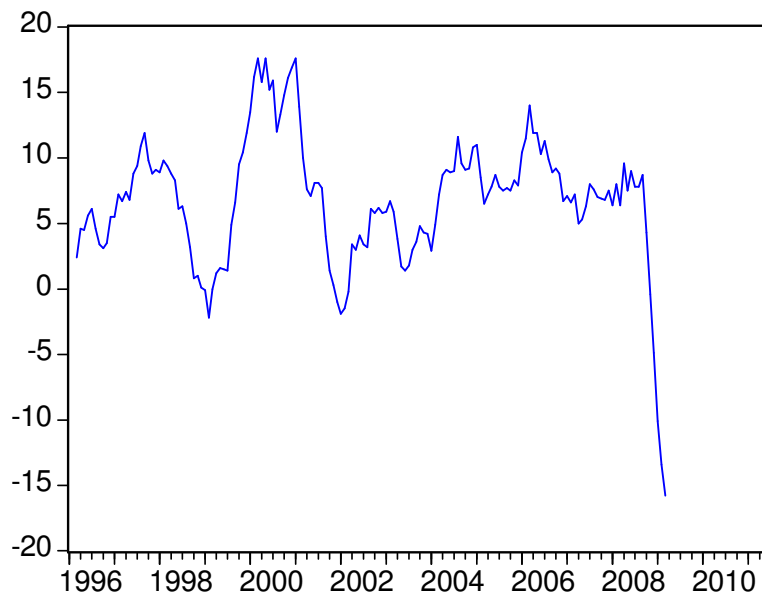
## J. Omzet



Series: OMZET  
Sample 1996M01 2011M06  
Observations 157

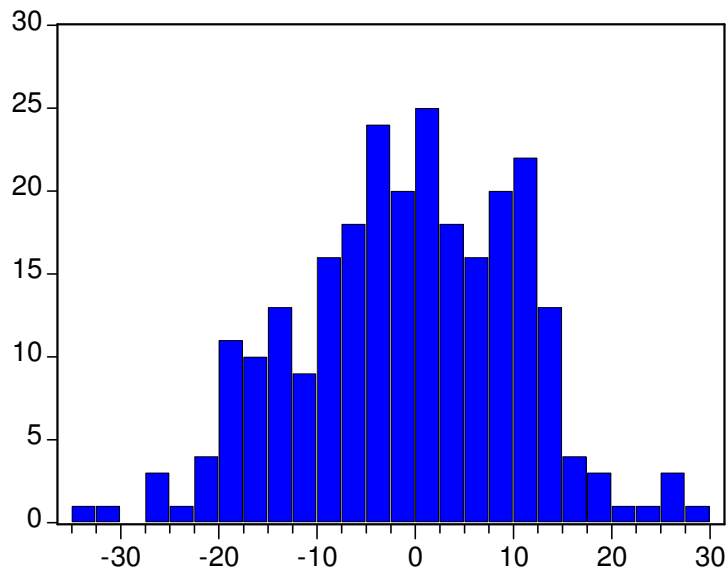
Mean	6.678981
Median	7.200000
Maximum	17.60000
Minimum	-15.80000
Std. Dev.	5.080367
Skewness	-0.953489
Kurtosis	6.475278

Jarque-Bera	102.7965
Probability	0.000000

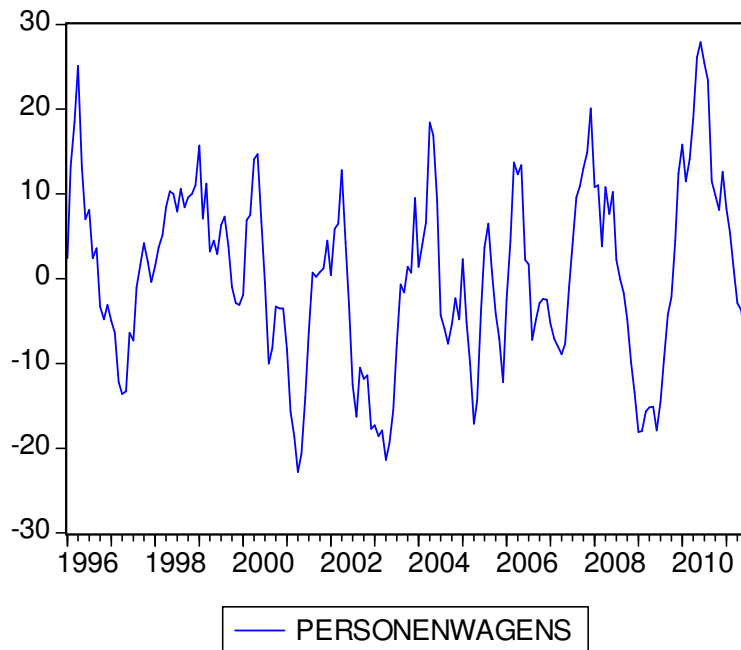


— OMZET

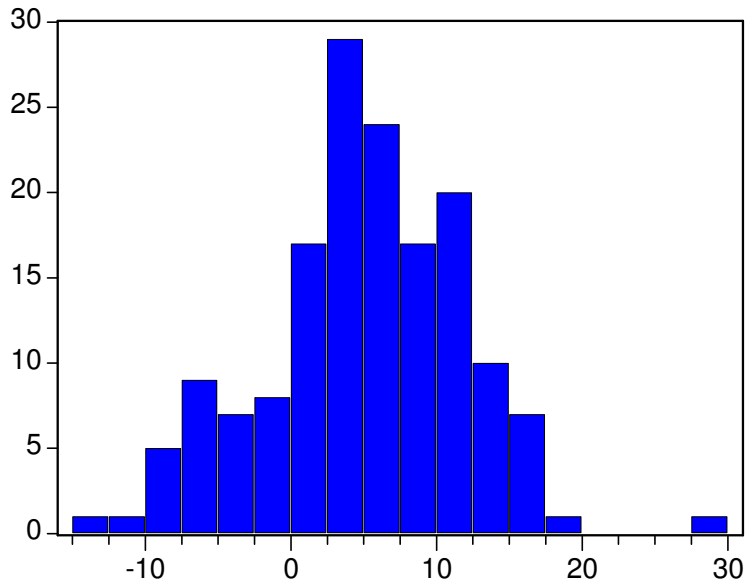
### K. Registratie van nieuwe personenwagens



Series: PERSONENWAGENS	
Sample 1990M01 2011M06	
Observations 258	
Mean	-0.798837
Median	-0.250000
Maximum	27.90000
Minimum	-32.70000
Std. Dev.	11.17409
Skewness	-0.171178
Kurtosis	2.765167
Jarque-Bera	1.852812
Probability	0.395974



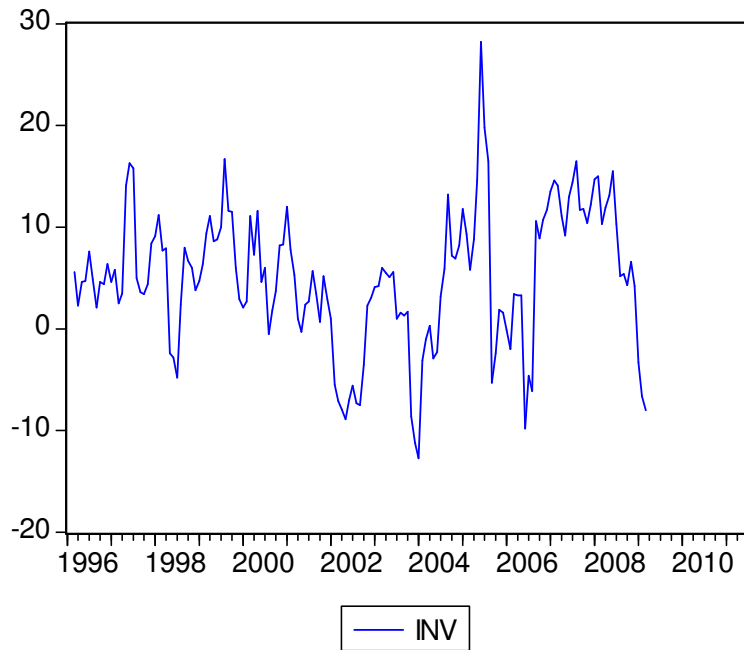
### L. Investeringen



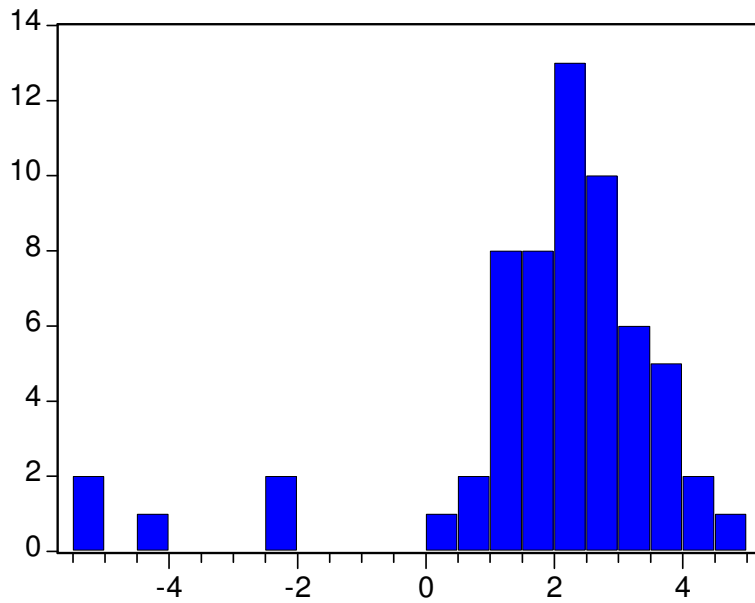
Series: INV  
Sample 1990M01 2011M06  
Observations 157

Mean	5.014013
Median	5.100000
Maximum	28.20000
Minimum	-12.70000
Std. Dev.	6.813885
Skewness	-0.118877
Kurtosis	3.301776

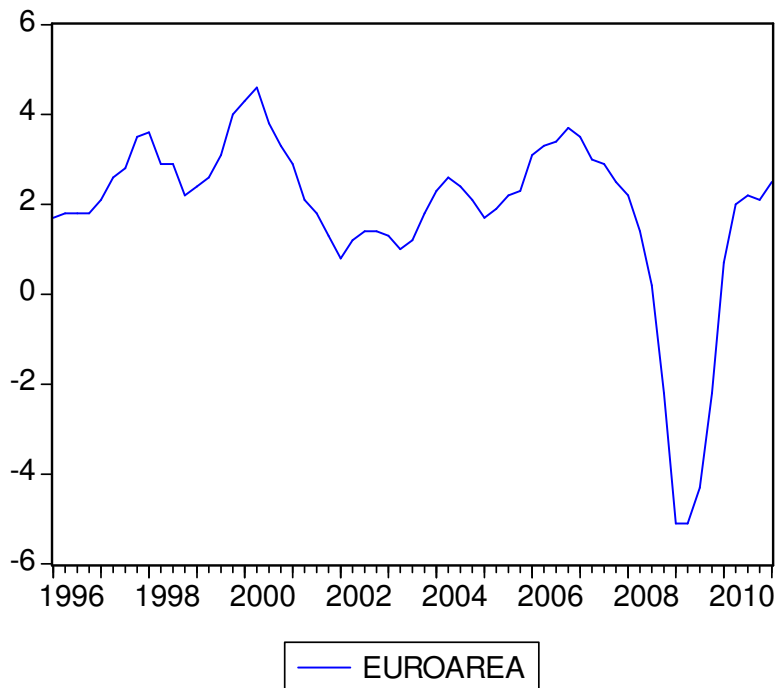
Jarque-Bera	0.965521
Probability	0.617078



M. De veranderingspercentages van het BBP van de EU- 27 ten opzichte van dezelfde periode van het voorgaande jaar









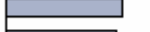
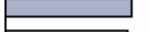






Series: EUROAREA	
Sample 1980Q1 2011Q2	
Observations 61	
Mean	1.857377
Median	2.200000
Maximum	4.600000
Minimum	-5.100000
Std. Dev.	1.957078
Skewness	-2.138922
Kurtosis	7.932851
Jarque-Bera	108.3588
Probability	0.000000

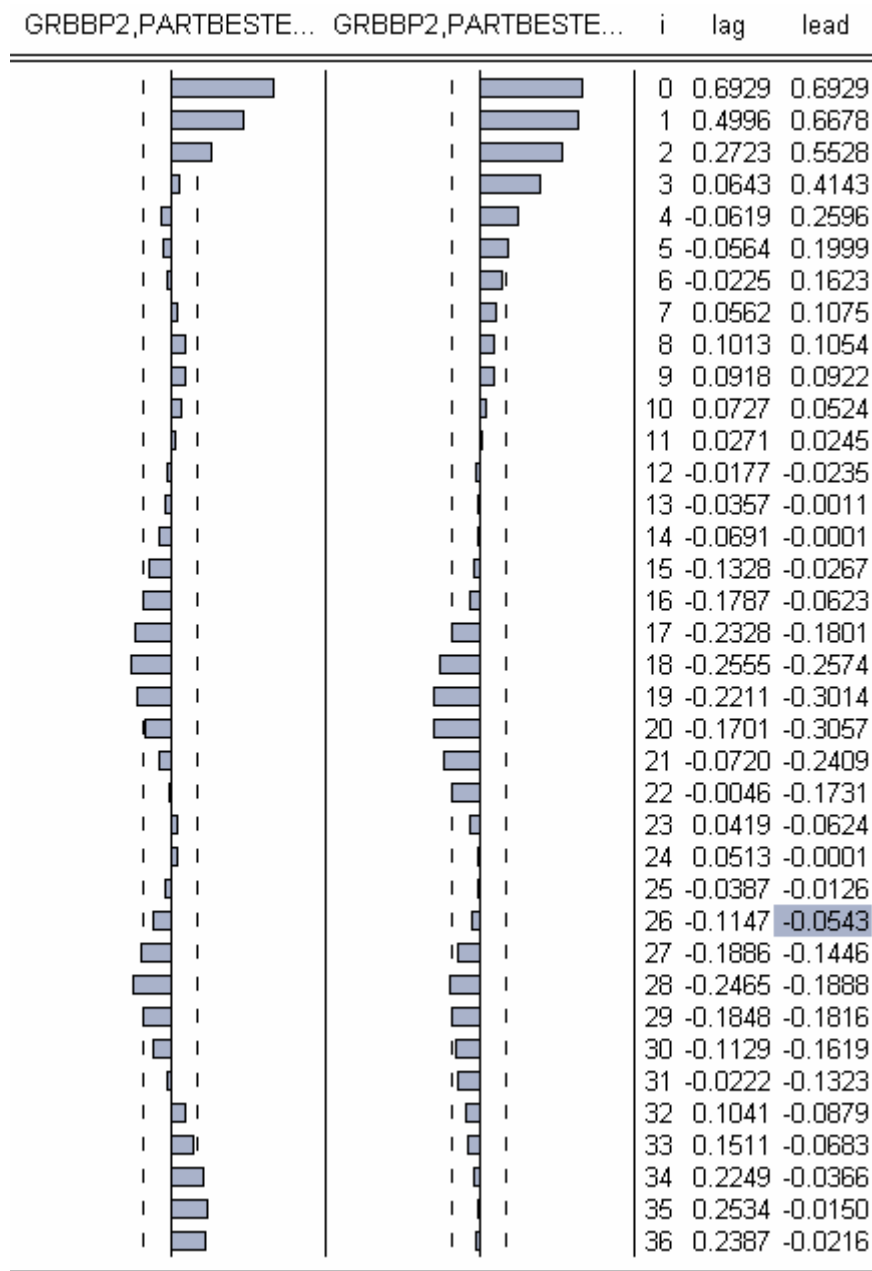


## De Cross Correlaties

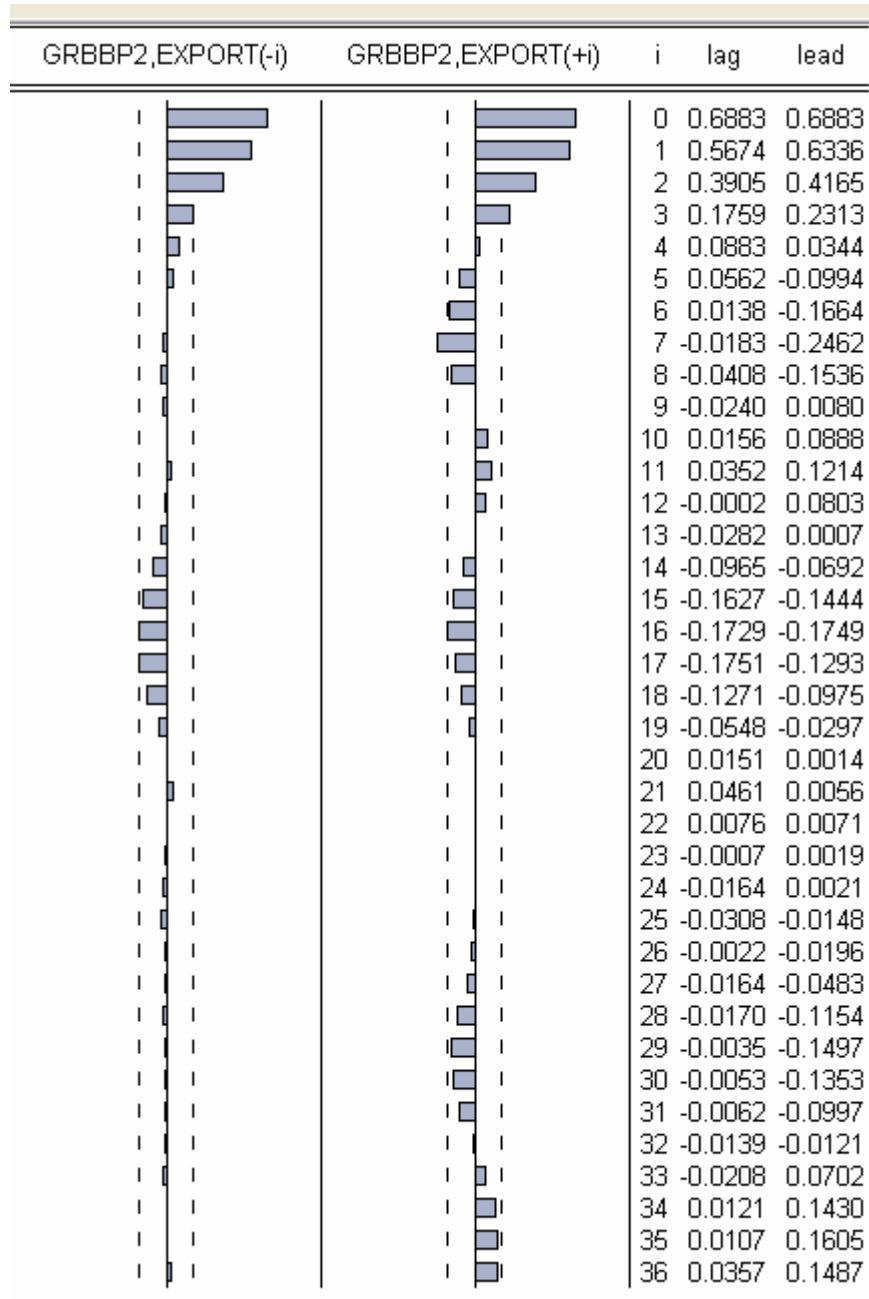
### A. Cross correlogram BBP/Werkgelegenheid

BBP,WERKGEL(-i)		BBP,WERKGEL(+i)		i	lag	lead
				0	0.9577	0.9577
				1	0.9314	0.9503
				2	0.8824	0.9188
				3	0.8360	0.8884
				4	0.7920	0.8581
				5	0.7466	0.8291
				6	0.7001	0.7961

## B. Correlatie BBP/Consumptieve Particuliere bestedingen

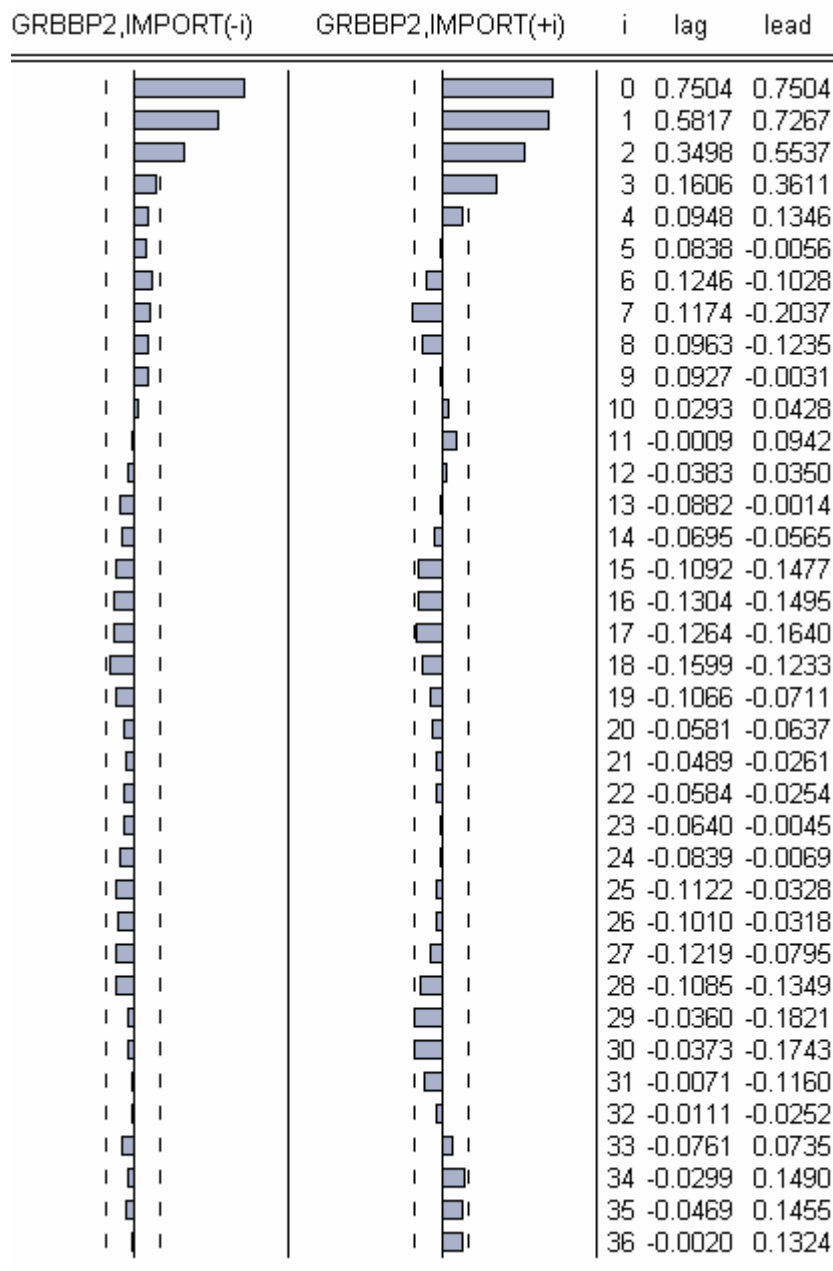


### C. Cross Correlatie BBP/Export

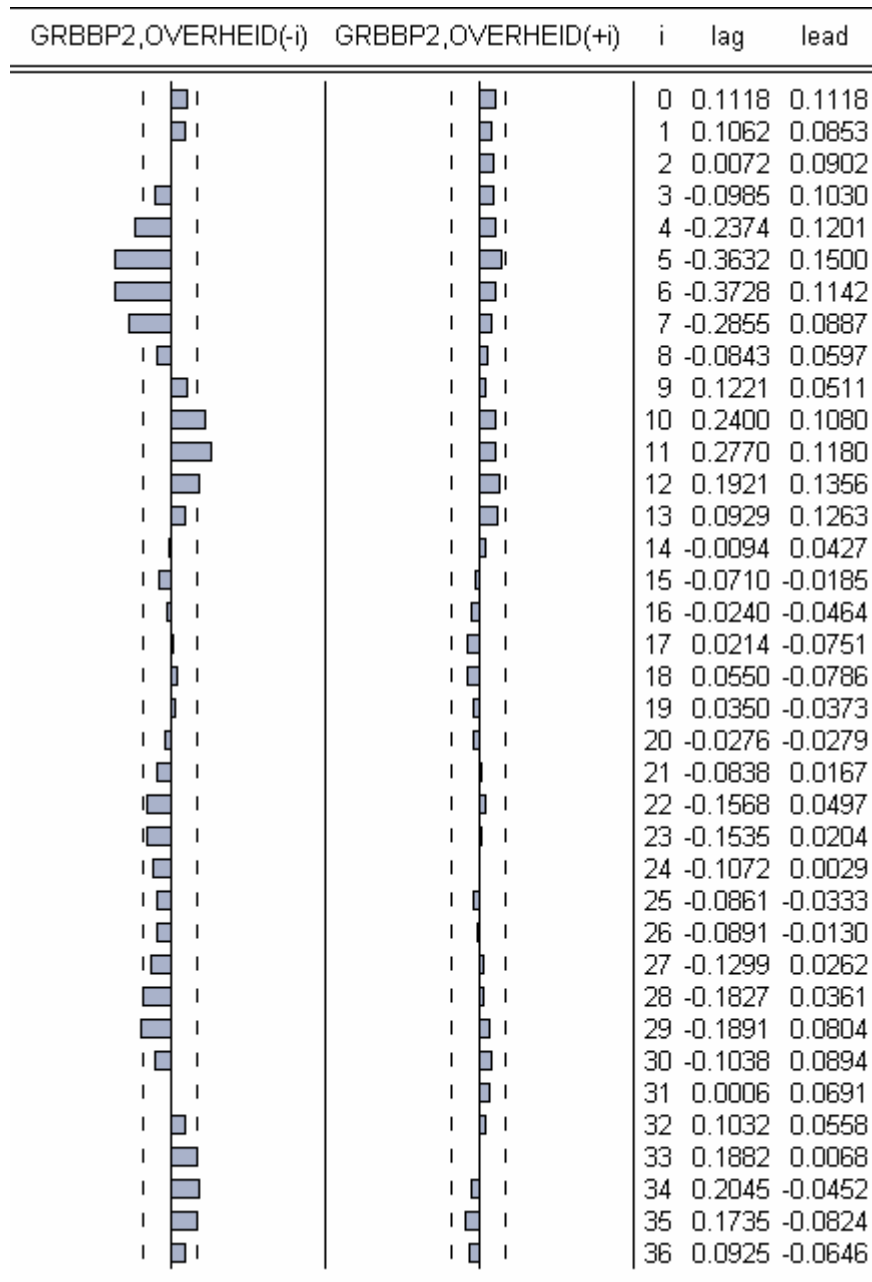




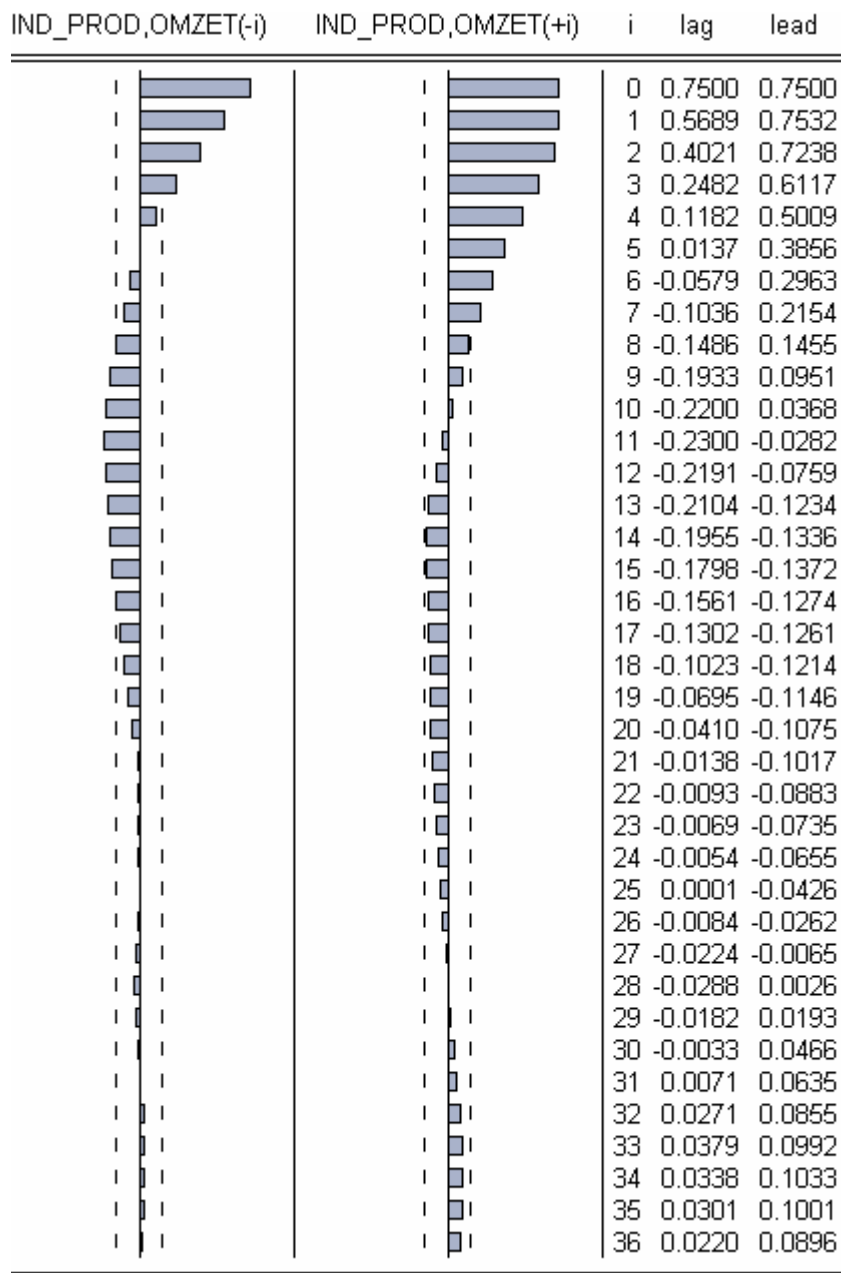
#### D. Cross Correlatie BBP/Import



E. Cross Correlatie BBP/Consumptieve Overheidsbestedingen



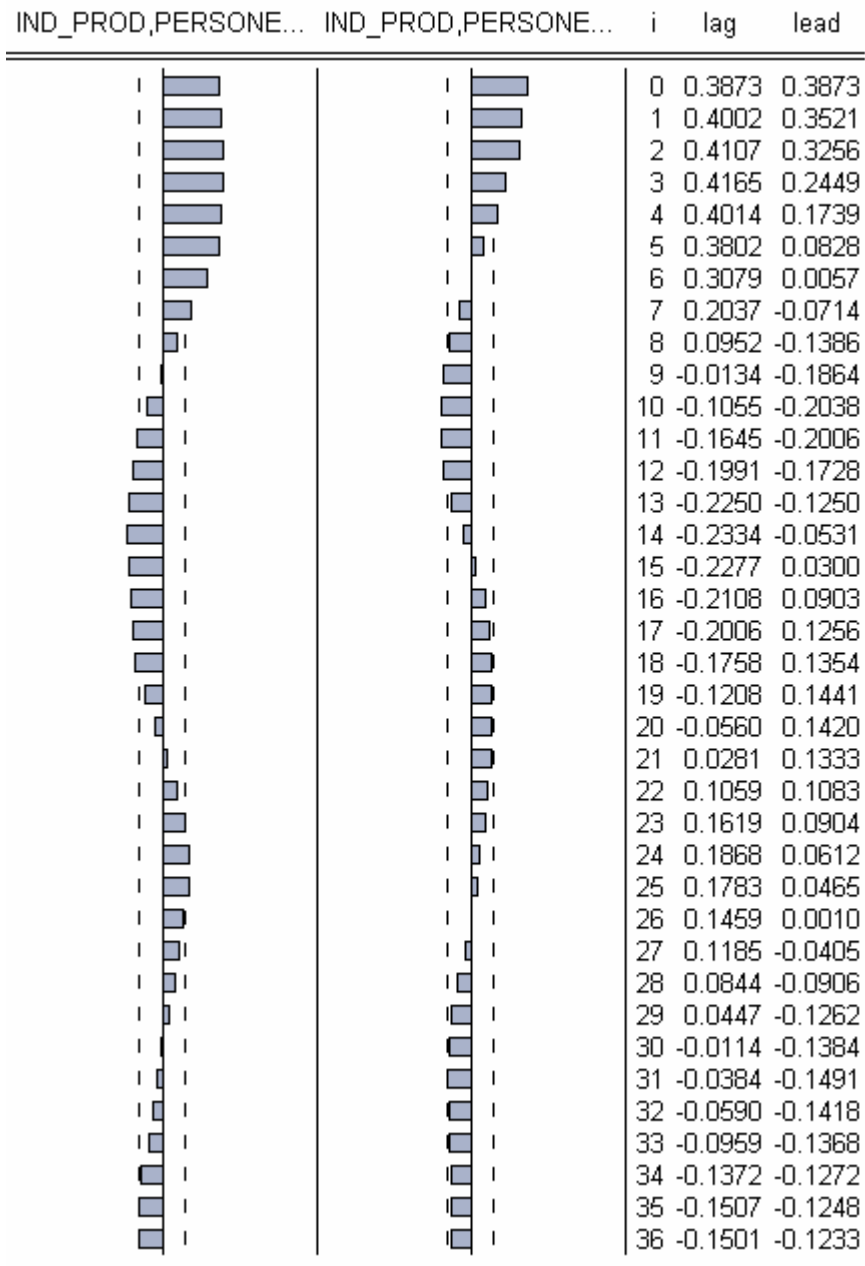
F. Cross Correlatie Industriële Productie/Omzet



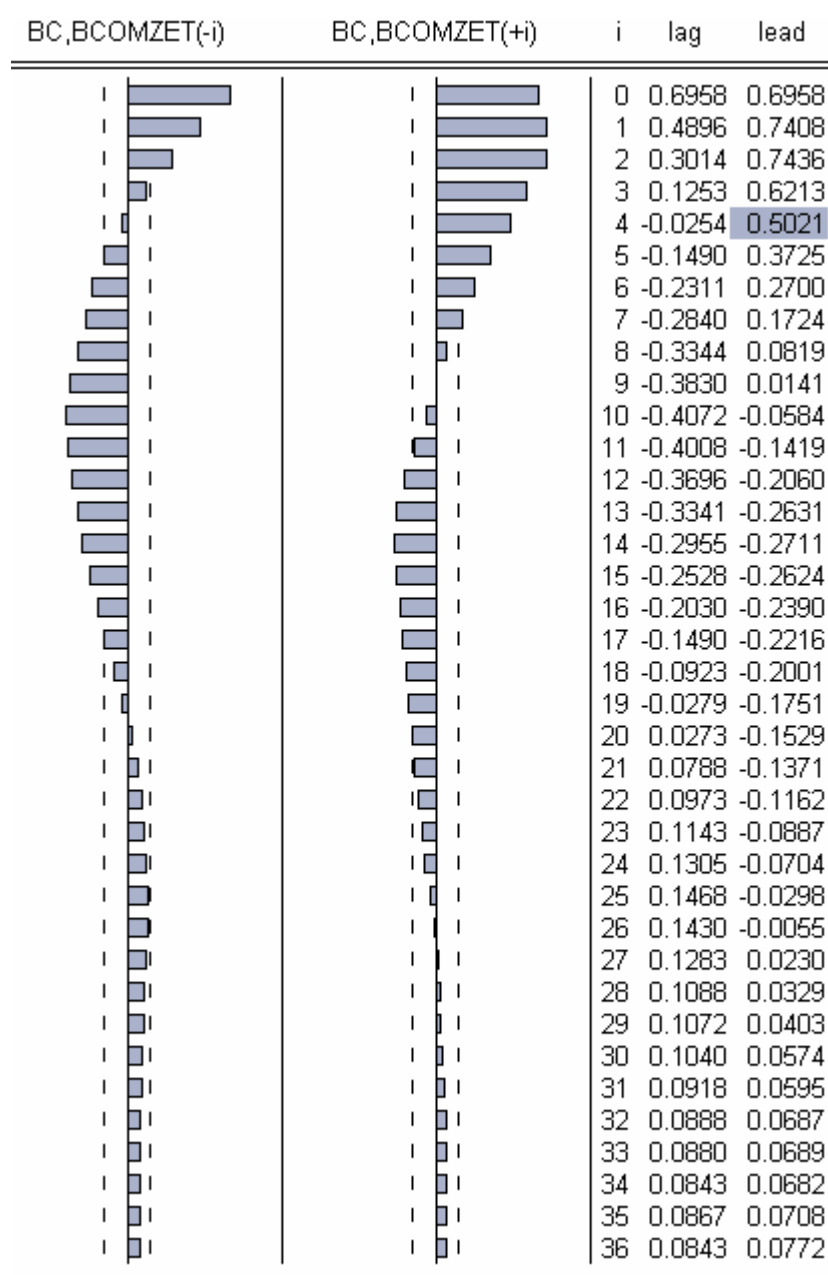
G. Cross Correlatie Industriële Productie/Investeringsen

IND_PROD,INV(-i)	IND_PROD,INV(+i)	i	lag	lead
		0	0.1127	0.1127
		1	-0.0021	0.1589
		2	-0.0701	0.2054
		3	-0.1057	0.1836
		4	-0.0957	0.1791
		5	-0.0770	0.1691
		6	-0.0827	0.2132
		7	-0.0755	0.2507
		8	-0.1047	0.2764
		9	-0.1149	0.2813
		10	-0.1369	0.2799
		11	-0.1203	0.2630
		12	-0.0872	0.2328
		13	-0.0428	0.1608
		14	-0.0158	0.0949
		15	-0.0302	0.0527
		16	-0.0821	0.0365
		17	-0.1313	0.0264
		18	-0.1540	-0.0121
		19	-0.1731	-0.0496
		20	-0.1855	-0.0651
		21	-0.2061	-0.0624
		22	-0.2228	-0.0457
		23	-0.2371	-0.0326
		24	-0.2561	-0.0133
		25	-0.2485	0.0070
		26	-0.2337	0.0273
		27	-0.1785	0.0250
		28	-0.0816	0.0227
		29	0.0195	0.0104
		30	-0.0037	0.0181
		31	-0.0169	0.0198
		32	0.0280	0.0308
		33	0.0415	0.0422
		34	0.0550	0.0334
		35	0.0418	0.0148
		36	0.0250	-0.0071

## H. Cross correlatie Industriële Productie/Registratie Nieuwe Personenwagens



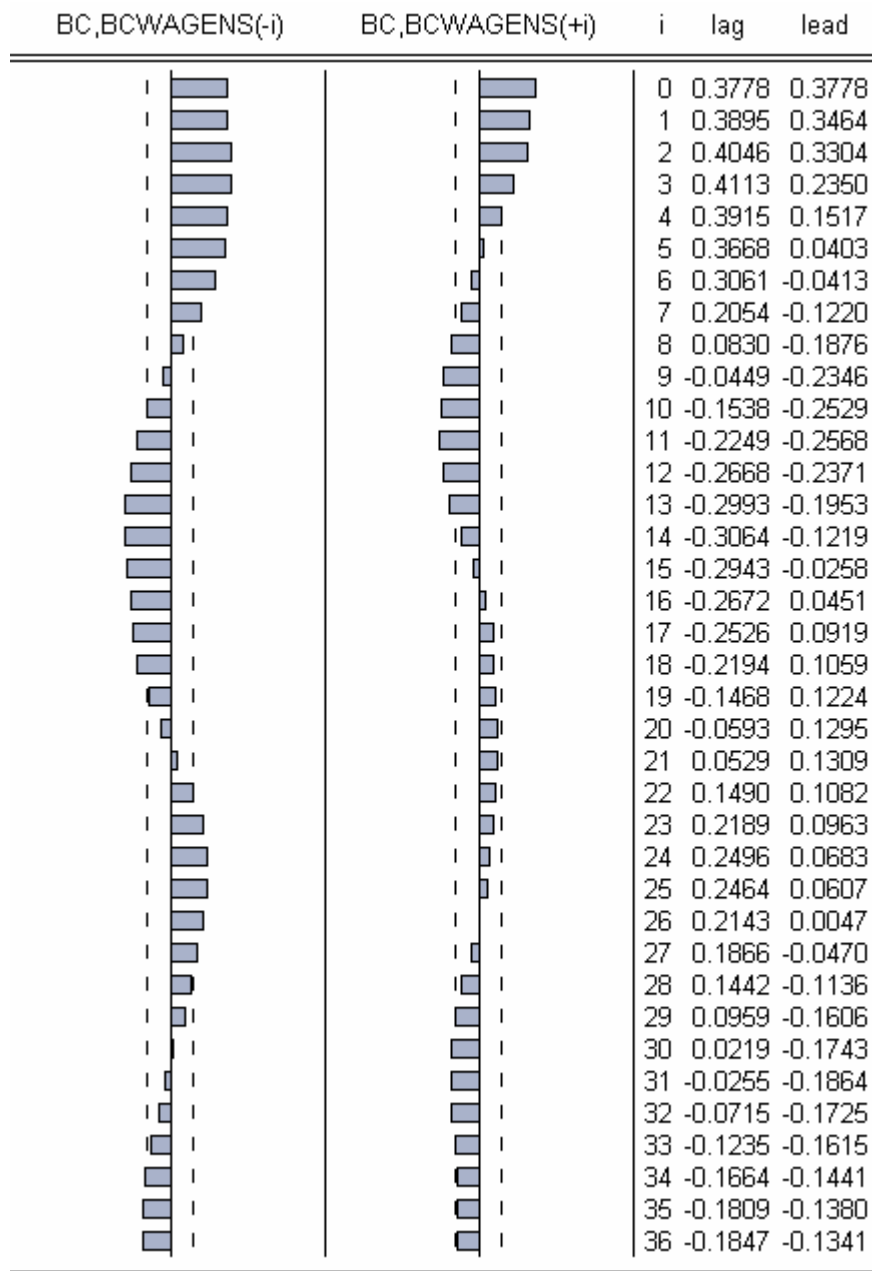
I. Cross Correlatie Business Cycle Industriële Productie/Business Cycle Omzet



J. Cross Correlatie Business Cycle Industriële Productie/Business Cycle Investerings

BC,BCINV(-i)	BC,BCINV(+i)	i	lag	lead
		0	0.0598	0.0598
		1	-0.0624	0.1092
		2	-0.1194	0.1622
		3	-0.1355	0.1199
		4	-0.0992	0.1049
		5	-0.0545	0.0842
		6	-0.0413	0.1434
		7	-0.0121	0.1951
		8	-0.0356	0.2311
		9	-0.0413	0.2384
		10	-0.0733	0.2383
		11	-0.0462	0.2177
		12	0.0060	0.1790
		13	0.0764	0.0821
		14	0.1131	-0.0053
		15	0.0903	-0.0589
		16	0.0169	-0.0755
		17	-0.0504	-0.0829
		18	-0.0830	-0.1293
		19	-0.1112	-0.1734
		20	-0.1388	-0.1856
		21	-0.1755	-0.1717
		22	-0.2051	-0.1383
		23	-0.2257	-0.1103
		24	-0.2573	-0.0737
		25	-0.2565	-0.0355
		26	-0.2466	0.0022
		27	-0.1772	0.0090
		28	-0.0683	0.0146
		29	0.0533	0.0051
		30	0.0524	0.0235
		31	0.0617	0.0348
		32	0.1341	0.0609
		33	0.1804	0.0866
		34	0.2186	0.0821
		35	0.2378	0.0596
		36	0.1820	0.0294

K. Cross Correlatie Business Cycle Industriële Productie/Business Cycle Registraties  
Nieuwe Personenwagens





L. Cross Correlatie BBP België/BBP EU- 27

EUROAREA,GRBBP2(-i)		EUROAREA,GRBBP2(+i)		i	lag	lead
	█		█	0	0.8928	0.8928
	█		█	1	0.8552	0.7570
	█		█	2	0.6742	0.5169
	█		█	3	0.4341	0.2585
	█		█	4	0.2260	0.0682
	█		█	5	0.0809	-0.0164
	█		█	6	-0.0120	-0.0763
	█		█	7	-0.0697	-0.1004
	█		█	8	-0.0812	-0.1020
	█		█	9	-0.0070	-0.0688
	█		█	10	0.0302	-0.0280
	█		█	11	0.0381	-0.0187
	█		█	12	0.0191	-0.0370

## Correlogrammen

A. Correlogram groeivoet BBP ten opzichte van dezelfde periode van het voorgaande jaar

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob	
		1	0.803	0.803	77.329	0.000
		2	0.552	-0.259	114.22	0.000
		3	0.270	-0.241	123.11	0.000
		4	0.036	-0.057	123.27	0.000
		5	-0.002	0.378	123.27	0.000
		6	-0.028	-0.210	123.37	0.000
		7	-0.014	-0.079	123.40	0.000
		8	0.035	0.170	123.55	0.000
		9	0.067	0.151	124.13	0.000
		10	0.058	-0.350	124.58	0.000
		11	0.027	-0.008	124.67	0.000
		12	-0.027	0.225	124.77	0.000

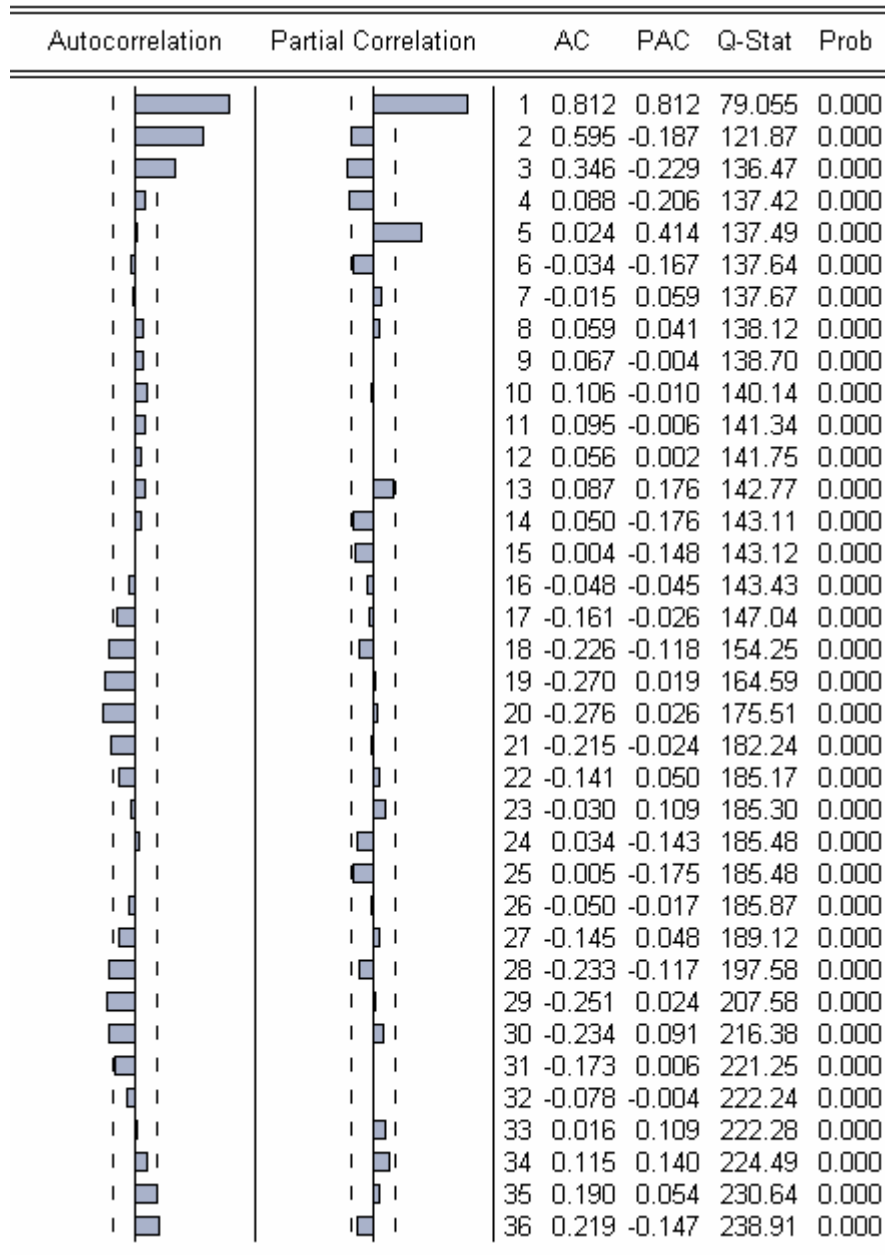
B. Correlogram Import

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob	
		1	0.684	0.684	56.179	0.000
		2	0.430	-0.072	78.539	0.000
		3	0.169	-0.183	82.025	0.000
		4	-0.092	-0.225	83.065	0.000
		5	0.001	0.440	83.065	0.000
		6	-0.049	-0.278	83.364	0.000
		7	-0.018	0.032	83.407	0.000
		8	0.040	0.017	83.614	0.000
		9	0.034	0.242	83.765	0.000
		10	0.063	-0.319	84.280	0.000
		11	-0.035	-0.075	84.439	0.000
		12	-0.035	0.265	84.600	0.000

### C. Correlogram Export

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob	
		1	0.734	0.734	64.671	0.000
		2	0.380	-0.344	82.150	0.000
		3	0.043	-0.195	82.377	0.000
		4	-0.138	0.059	84.719	0.000
		5	-0.064	0.311	85.235	0.000
		6	-0.067	-0.423	85.791	0.000
		7	-0.056	0.067	86.190	0.000
		8	-0.047	0.194	86.476	0.000
		9	-0.030	0.035	86.591	0.000
		10	-0.009	-0.397	86.602	0.000
		11	-0.030	0.199	86.723	0.000
		12	-0.041	0.263	86.950	0.000

#### D. Correlogram Particuliere Bestedingen



### E. Correlogram Overheidsbestedingen

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob	
		1	0.765	0.765	70.260	0.000
		2	0.395	-0.460	89.120	0.000
		3	0.065	-0.074	89.634	0.000
		4	-0.192	-0.174	94.157	0.000
		5	-0.238	0.264	101.21	0.000
		6	-0.167	-0.098	104.69	0.000
		7	-0.066	0.035	105.24	0.000
		8	-0.024	-0.235	105.31	0.000
		9	-0.036	0.105	105.48	0.000
		10	-0.105	-0.228	106.92	0.000
		11	-0.207	0.005	112.55	0.000
		12	-0.246	-0.099	120.58	0.000
		13	-0.206	0.130	126.23	0.000
		14	-0.103	-0.082	127.68	0.000
		15	0.045	0.181	127.96	0.000
		16	0.188	-0.034	132.85	0.000
		17	0.233	0.005	140.39	0.000
		18	0.185	-0.077	145.21	0.000
		19	0.106	0.109	146.81	0.000
		20	0.021	-0.048	146.87	0.000
		21	-0.011	0.114	146.89	0.000
		22	0.033	-0.001	147.05	0.000
		23	0.100	0.079	148.53	0.000
		24	0.130	-0.096	151.04	0.000
		25	0.107	0.060	152.78	0.000
		26	0.046	-0.025	153.10	0.000
		27	-0.040	0.065	153.34	0.000
		28	-0.122	-0.138	155.67	0.000
		29	-0.135	0.196	158.57	0.000
		30	-0.101	-0.161	160.19	0.000
		31	-0.073	0.068	161.06	0.000
		32	-0.032	-0.151	161.23	0.000
		33	-0.006	0.213	161.23	0.000
		34	-0.027	-0.315	161.35	0.000
		35	-0.023	0.542	161.44	0.000
		36	-0.040	-1.325	161.72	0.000

F. Correlogram groeivoet BBP ten opzichte van vorig kwartaal

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1 0.304	0.304	11.726	0.001
		2 0.184	0.101	16.055	0.000
		3 0.018	-0.070	16.097	0.001
		4 -0.119	-0.139	17.926	0.001
		5 0.081	0.181	18.797	0.002
		6 -0.023	-0.059	18.868	0.004
		7 -0.016	-0.049	18.902	0.009
		8 -0.011	0.001	18.917	0.015
		9 0.037	0.106	19.099	0.024
		10 0.087	0.029	20.147	0.028
		11 0.060	-0.002	20.645	0.037
		12 -0.056	-0.108	21.079	0.049
		13 -0.073	-0.012	21.819	0.058
		14 0.060	0.148	22.338	0.072
		15 -0.070	-0.144	23.036	0.083
		16 -0.058	-0.096	23.516	0.101
		17 -0.033	0.078	23.671	0.129
		18 -0.160	-0.110	27.434	0.071
		19 -0.010	-0.019	27.448	0.095
		20 -0.031	0.011	27.588	0.120
		21 -0.009	0.019	27.600	0.152
		22 0.024	-0.003	27.688	0.186
		23 -0.005	0.028	27.692	0.228
		24 0.062	0.025	28.301	0.248
		25 -0.000	-0.040	28.301	0.294
		26 -0.019	0.014	28.362	0.341
		27 -0.133	-0.147	31.223	0.262
		28 -0.114	-0.049	33.322	0.224
		29 -0.060	0.068	33.922	0.242
		30 -0.055	-0.056	34.429	0.264
		31 0.003	-0.064	34.431	0.307
		32 -0.079	-0.013	35.497	0.307
		33 0.027	0.072	35.619	0.346
		34 -0.014	-0.082	35.655	0.390
		35 0.049	0.071	36.083	0.418
		36 -0.015	-0.076	36.122	0.463

### G. Correlogram Industriële Productie

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob	
		1	0.947	0.947	165.09	0.000
		2	0.872	-0.243	305.83	0.000
		3	0.768	-0.298	415.50	0.000
		4	0.667	0.077	498.71	0.000
		5	0.559	-0.095	557.50	0.000
		6	0.426	-0.390	591.91	0.000
		7	0.295	0.048	608.46	0.000
		8	0.165	0.052	613.66	0.000
		9	0.054	-0.047	614.23	0.000
		10	-0.029	0.183	614.39	0.000
		11	-0.093	0.104	616.07	0.000
		12	-0.130	0.014	619.41	0.000
		13	-0.137	0.250	623.13	0.000
		14	-0.126	-0.041	626.26	0.000
		15	-0.098	-0.160	628.17	0.000
		16	-0.072	-0.067	629.21	0.000
		17	-0.062	-0.374	629.99	0.000
		18	-0.057	-0.209	630.64	0.000
		19	-0.056	0.115	631.29	0.000
		20	-0.054	-0.057	631.88	0.000
		21	-0.046	0.320	632.31	0.000
		22	-0.044	0.527	632.71	0.000
		23	-0.040	0.330	633.05	0.000
		24	-0.040	0.591	633.39	0.000

## H. Correlogram Investeringen

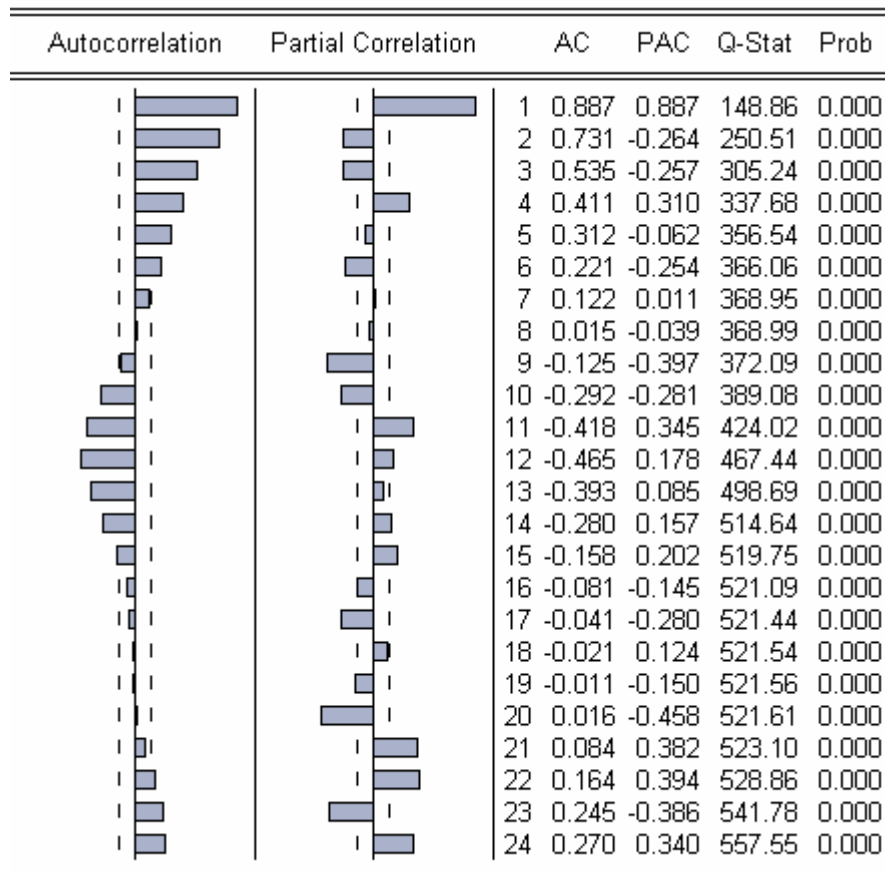
Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob	
		1	0.774	0.774	95.881	0.000
		2	0.557	-0.104	145.92	0.000
		3	0.318	-0.195	162.37	0.000
		4	0.302	0.400	177.26	0.000
		5	0.296	-0.019	191.69	0.000
		6	0.246	-0.264	201.71	0.000
		7	0.173	0.176	206.68	0.000
		8	0.087	-0.036	207.93	0.000
		9	0.089	-0.008	209.26	0.000
		10	0.022	-0.176	209.35	0.000
		11	-0.058	-0.140	209.92	0.000
		12	-0.232	-0.183	219.21	0.000
		13	-0.231	0.316	228.44	0.000
		14	-0.147	0.117	232.22	0.000
		15	-0.012	-0.164	232.25	0.000
		16	0.029	0.129	232.40	0.000
		17	-0.012	0.065	232.42	0.000
		18	-0.010	0.011	232.44	0.000
		19	0.023	0.080	232.53	0.000
		20	0.108	-0.016	234.66	0.000
		21	0.111	-0.061	236.90	0.000
		22	0.074	-0.054	237.91	0.000
		23	0.028	-0.001	238.06	0.000
		24	0.070	-0.011	238.98	0.000



## I. Correlogram Omzet

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob	
		1	0.880	0.880	123.85	0.000
		2	0.743	-0.139	212.65	0.000
		3	0.587	-0.156	268.54	0.000
		4	0.464	0.061	303.73	0.000
		5	0.356	-0.031	324.56	0.000
		6	0.264	-0.037	336.10	0.000
		7	0.194	0.025	342.35	0.000
		8	0.116	-0.111	344.61	0.000
		9	0.032	-0.104	344.78	0.000
		10	-0.045	-0.013	345.12	0.000
		11	-0.123	-0.095	347.72	0.000
		12	-0.171	0.039	352.74	0.000
		13	-0.210	-0.037	360.38	0.000
		14	-0.229	-0.022	369.55	0.000
		15	-0.252	-0.064	380.68	0.000
		16	-0.264	-0.009	393.02	0.000
		17	-0.269	-0.011	405.94	0.000
		18	-0.265	-0.002	418.53	0.000
		19	-0.254	-0.021	430.24	0.000
		20	-0.236	-0.006	440.37	0.000
		21	-0.207	0.019	448.19	0.000
		22	-0.189	-0.083	454.79	0.000
		23	-0.173	-0.011	460.37	0.000
		24	-0.166	-0.044	465.53	0.000

## J. Correlogram Personenwagens



K. Correlogram BBP EU- 27

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob	
		1	0.912	0.912	53.306	0.000
		2	0.710	-0.729	86.137	0.000
		3	0.461	0.078	100.21	0.000
		4	0.239	0.245	104.05	0.000
		5	0.083	-0.010	104.53	0.000
		6	-0.028	-0.438	104.58	0.000
		7	-0.080	0.596	105.03	0.000
		8	-0.089	-0.191	105.60	0.000
		9	-0.059	-0.245	105.87	0.000
		10	-0.007	0.133	105.87	0.000
		11	0.011	-0.392	105.88	0.000
		12	0.000	0.615	105.88	0.000

L. Met HP- Filter

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob	
		1	0.855	0.855	46.864	0.000
		2	0.522	-0.782	64.608	0.000
		3	0.154	0.261	66.180	0.000
		4	-0.054	0.745	66.375	0.000
		5	-0.106	-1.817	67.143	0.000



# Auteursrechtelijke overeenkomst

Ik/wij verlenen het wereldwijde auteursrecht voor de ingediende eindverhandeling:

## **Analyse van de business cycles in België en het Eurogebied**

Richting: **master in de toegepaste economische wetenschappen-accountancy en financiering**

Jaar: **2011**

in alle mogelijke mediaformaten, - bestaande en in de toekomst te ontwikkelen - , aan de Universiteit Hasselt.

Niet tegenstaand deze toekenning van het auteursrecht aan de Universiteit Hasselt behoud ik als auteur het recht om de eindverhandeling, - in zijn geheel of gedeeltelijk -, vrij te reproduceren, (her)publiceren of distribueren zonder de toelating te moeten verkrijgen van de Universiteit Hasselt.

Ik bevestig dat de eindverhandeling mijn origineel werk is, en dat ik het recht heb om de rechten te verlenen die in deze overeenkomst worden beschreven. Ik verklaar tevens dat de eindverhandeling, naar mijn weten, het auteursrecht van anderen niet overtreedt.

Ik verklaar tevens dat ik voor het materiaal in de eindverhandeling dat beschermd wordt door het auteursrecht, de nodige toelatingen heb verkregen zodat ik deze ook aan de Universiteit Hasselt kan overdragen en dat dit duidelijk in de tekst en inhoud van de eindverhandeling werd genotificeerd.

Universiteit Hasselt zal mij als auteur(s) van de eindverhandeling identificeren en zal geen wijzigingen aanbrengen aan de eindverhandeling, uitgezonderd deze toegelaten door deze overeenkomst.

Voor akkoord,

**Schreurs, Tom**

Datum: **22/08/2011**