



Ministerie van het Brussels Hoofdstedelijk Gewest

Brussels Instituut voor Statistiek en Analyse



Bevolkingsprojecties 2010-2020 voor het Brussels Hoofdstedelijk Gewest



De cahiers van het BISA

Mei 2010



De cahiers van het BISA

Nr 1 • Mei 2010

Bevolkingsprojecties 2010-2020 voor het Brussels Hoofdstedelijk Gewest

Deze publicatie werd gerealiseerd door Xavier Dehaibe (Bevolkingsprojecties 2010-2020 voor het Brussels Hoofdstedelijk Gewest) en Benoît Laine (Bevolkingsprojecties 2010-2020 voor de Brusselse gemeenten).

Alle rechten voorbehouden

Het reproduceren is niet toegelaten, noch geheel, noch gedeeltelijk, noch in de oorspronkelijke, noch in de bewerkte vorm, tenzij met schriftelijke machtiging vanwege het Brussels Instituut voor Statistiek en Analyse – cel Analyse.

Het gebruik van uittreksels van deze publicatie als toelichting of bewijsvoering in een artikel, een boekbespreking of een boek, of een bestand is toegestaan, mits de bron duidelijk en nauwkeurig wordt vermeld.

Deze uitgave van de cahiers van het BISA is evenals de vorige beschikbaar op de website van het Ministerie van het Brussels Hoofdstedelijk Gewest, bij de publicaties van het BISA op volgend adres:

www.brustat.irisnet.be

Voor meer informatie in verband met deze publicatie, neem contact op met:

Xavier Dehaibe of Benoît Laine

Brussels Instituut voor Statistiek en Analyse (BISA) – cel Analyse

Ministerie van het Brussels Hoofdstedelijk Gewest

Tel. 02/800 38 86 – Fax 02/800 38 17

Email anabru@mbhg.irisnet.be

© 2010 Brussels Hoofdstedelijk Gewest – Alle rechten voorbehouden

V.U.: F. Résimont, Secretaris-generaal

Brussels Hoofdstedelijk Gewest,

Kruidtuinlaan 20 – 1035 Brussel

IRIS uitgaven – D/2010/6374/198





Inhoudsopgave

A. BEVOLKINGSPROJECTIES 2010-2020 VOOR HET BRUSSELS HOOFDSTEDELIJK GEWEST	4
B. BEVOLKINGSPROJECTIES 2010-2020 VOOR DE BRUSSELSE GEMEENTEN	20
GLOSSARIUM	57
BRONNEN	58

A. Bevolkingsprojecties 2010-2020 voor het Brussels Gewest

Inhoudsopgave

INLEIDING	5
1. UPDATE VAN DE GEWESTELIJKE BEVOLKINGSVOORUITZICHTEN VOOR DE PERIODE 2009-2020	6
1.1. Evaluatie van het foutenprofiel van 2008	7
1.2. Modelvorming van het foutenprofiel per geslacht	8
1.3. Gecorrigeerde cijfers van de Brusselse bevolking voor 2009	9
1.4. Gecorrigeerde cijfers van de Brusselse bevolking voor 2010	10
1.5. Gecorrigeerde cijfers van de Brusselse bevolking voor de periode 2011 – 2014	13
1.6. Gecorrigeerde cijfers van de Brusselse bevolking voor de periode 2015 – 2020	14
2. EVOLUTIE VAN HET VERSCHIL TUSSEN DE BEVOLKING FPB-ADSEI EN DE BEVOLKING BISA	15
3. RESULTATEN	16
LIJST VAN TABELLEN	19
LIJST VAN GRAFIEKEN	19

Inleiding

De bevolkingsgroei in Brussel, en de gevolgen ervan, blijven hét gespreksonderwerp in de media en de politiek: verjonging van de gewestelijke bevolking, toename van de schoolgaande jeugd, gebrek aan kinderopvang, huisvestingsproblemen... Vooral de toename met 170 000 inwoners in de periode 2007-2020 wordt vaak aangehaald. Dit cijfer komt uit de Bevolkingsvooruitzichten 2007-2060 van het Federaal Planbureau (FPB) en de Algemene Directie Statistiek en Economische Informatie (ADSEI) die verwachten dat het Gewest 1 200 000 inwoners zal tellen in 2020.

De gegevens uit het Rijksregister (RR) waar het BISA over beschikt, tonen aan dat de bevolking nog sterker toeneemt dan verwacht. Daar waar het verschil tussen de bevolkingsvooruitzichten en de bevolkingscijfers op 1 januari 2008 nog 2 600 inwoners bedroeg, stijgt dit op 1 januari 2009 tot 4 500 inwoners en op 1 januari 2010 tot 12 000 inwoners¹.

Tussen 1 januari 2009 en 1 januari 2010 is de Brusselse bevolking met ongeveer 2 % toegenomen, tegenover de

verwachte 1,32 %. Daarom was het, volgens het BISA, zo belangrijk om deze gewestelijke bevolkingsvooruitzichten bij te werken.

De bevolkingsvooruitzichten van het FPB en de ADSEI zijn gebaseerd op gefundeerde en volledige hypothesen en daarom werd beslist om die te behouden als uitgangspunt. Het BISA heeft een schatting gemaakt van het verschil tussen de aanvankelijk verwachte bevolkingsgroei en het nieuwe scenario. Aan de hand van diverse verwerkingsmethodes en hypothesen werden dan de projecties 2010-2020 voor het Brussels Gewest opgesteld.

Op de volgende bladzijden worden de methode, berekeningen en belangrijkste resultaten toegelicht. Alvast een vaststelling: het BISA kan bevestigen dat het Brussels Hoofdstedelijk Gewest in 2020 niet 170 000 inwoners meer zal tellen dan in 2007, maar wel 200 000. De kaap van 1 200 000 inwoners zou zo in 2018 bereikt worden, en niet in 2020.

¹ De bevolkingsvooruitzichten worden jaarlijks herzien door het Federaal Planbureau. Door de huidige achterstand in de bekendmaking van de volledige en officiële bevolkingscijfers door de ADSEI is die herziening sinds 1 januari 2008 geblokkeerd. Het verschil op 1 januari 2010 omvat dus het gecumuleerde verschil op 1 januari 2009 en op 1 januari 2010.

1. Update van de gewestelijke bevolkingsvooruitzichten voor de periode 2009-2020

Aangezien de Brusselse bevolking sneller toeneemt dan verwacht, wil deze studie dieper ingaan op het verschil tussen, enerzijds, de cijfers gebaseerd op de bevolkingsvooruitzichten geprojecteerd door het Federaal Planbureau (FPB) en de Algemene Directie Statistiek en Economische informatie (ADSEI) en, anderzijds, de cijfers verzameld door het Rijksregister² (RR) voor 1 januari 2009 en 1 januari 2010³.

Ondanks dit verschil werd er toch voor gekozen om het model van het Federaal Planbureau als basis te behouden en dus gebruik te maken van het uitgebreide en kwaliteitsvolle werk dat verricht werd voor deze publicatie. We herinneren eraan dat het FPB jaarlijkse updates doorvoert bij de publicatie van de officiële bevolkingscijfers door de ADSEI. Bij de publicatie van de bevolkingsvooruitzichten van het FPB en de ADSEI waren de gegevens van 1 januari 2007 dus de recentste cijfers waarop de bevolkingsvooruitzichten gebaseerd waren. Het eerste projectiejaar was dus 2008 (1 januari 2008). Bij de bekendmaking van de cijfers op 1 januari 2008 heeft het FPB de gegevens geüpdatet en de bevolkingsvooruitzichten dus lichtjes herzien met ongewijzigde hypothesen. Bij die update bleek dat het model de Brusselse bevolking met 2 600 inwoners te laag had ingeschat.

Hoewel de officiële bevolkingscijfers op 1 januari 2009 en 1 januari 2010 nog altijd niet gepubliceerd zijn⁴, neemt het RR een extract uit zijn databank. Dit levert een bevolkingscijfer op 1 januari op waarvan we redelijkerwijs mogen aannemen dat dit heel dicht bij het toekomstige officiële cijfer ligt. Deze extracten werden al genomen voor 2009 en 2010.

De bevolkingscijfers die gepubliceerd worden door het RR zijn echter veel minder gedetailleerd dan de officiële cijfers. Ze geven wel informatie per gemeente, geslacht

of grote nationaliteitsgroepen, maar niet over precieze nationaliteit, leeftijd of gezinssamenstelling.

Het uitgangspunt van deze studie is de bevolkingscijfers van het RR voor 2009 en 2010 uitsplitsen per leeftijd. Het is immers belangrijk te weten hoe de bevolking uitgesplitst is per leeftijd om de essentiële infrastructurele vragen te kunnen beantwoorden (kinderopvang, scholen, rusthuizen, ...). Om die uitsplitsing per leeftijd te kunnen maken, werd er eerst een model opgesteld van een "foutenprofiel", per leeftijd, tussen de projectie van het Federaal Planbureau en de werkelijke bevolking (of toch de cijfers bekendgemaakt door het RR) op 1 januari 2008. Voor 2009 en 2010 wordt uitgegaan van de hypothese dat dit foutenmodel in de loop der jaren herhaald wordt. Dan zal het totale verschil tussen deze twee bevolkingscijfers (FPB en RR) worden geprojecteerd volgens het foutenprofielmodel. De som van de uitsplitsingen per leeftijd van de FPB-projectie en het foutenprofiel zal voor 2009 en 2010 een uitsplitsing per leeftijd opleveren van het bevolkingscijfer van het RR.

Vanaf 2011 wordt een scenario voorgesteld waarbij de BISA-projecties samenvallen met de bevolkingsgroei voorspeld door het Federaal Planbureau. In de loop van 2014 zal de bevolking toenemen met eenzelfde percentage voor beide projecties (BISA en FPB-ADSEI), dit wil zeggen tussen 1 januari 2014 en 1 januari 2015. Hypothetisch gesproken zullen de groeiverschillen tussen 2011 en 2014 ook de vorm aannemen van het foutenprofielmodel.

Tot slot zullen de bijkomende aantallen die resulteren uit de foutenprofielen elk jaar, tot 2020, met een jaar verouderd worden aan de hand van eenvoudige hypothesen van vruchtbaarheid, sterfte en migratie. In combinatie met de bevolkingsprojecties FPB-ADSEI kunnen zo de bevolkingsprojecties van het BISA opgesteld worden.

² De cijfers uit het Rijksregister die hier gebruikt worden, zijn bevolkingscijfers zonder het wachtregister. Het gaat om een jaarlijks extract op datum van 1 januari dat eind januari door het Rijksregister wordt opgesteld. Deze cijfers verschillen dus van de maandelijkse bevolkingsstatistieken die beschikbaar zijn op de website van het Rijksregister waarin het wachtregister wel is opgenomen. Net zoals het Federaal Planbureau dat gedaan heeft, worden de officiële bevolkingscijfers bestudeerd, dit wil zeggen zonder het wachtregister.

³ De bevolkingscijfers hebben betrekking op 1 januari van elk jaar. De bevolking van 2008 is dus de bevolking die geteld werd op 1 januari 2008. De evolutie tussen twee opeenvolgende bevolkingsdatums verwijst dus naar het voorbije jaar. Door de bevolking van 2008 te vergelijken met die van 2007 weten we bijvoorbeeld hoe sterk de bevolking in de loop van 2007 is toegenomen, omdat deze cijfers gegeven worden op 1 januari.

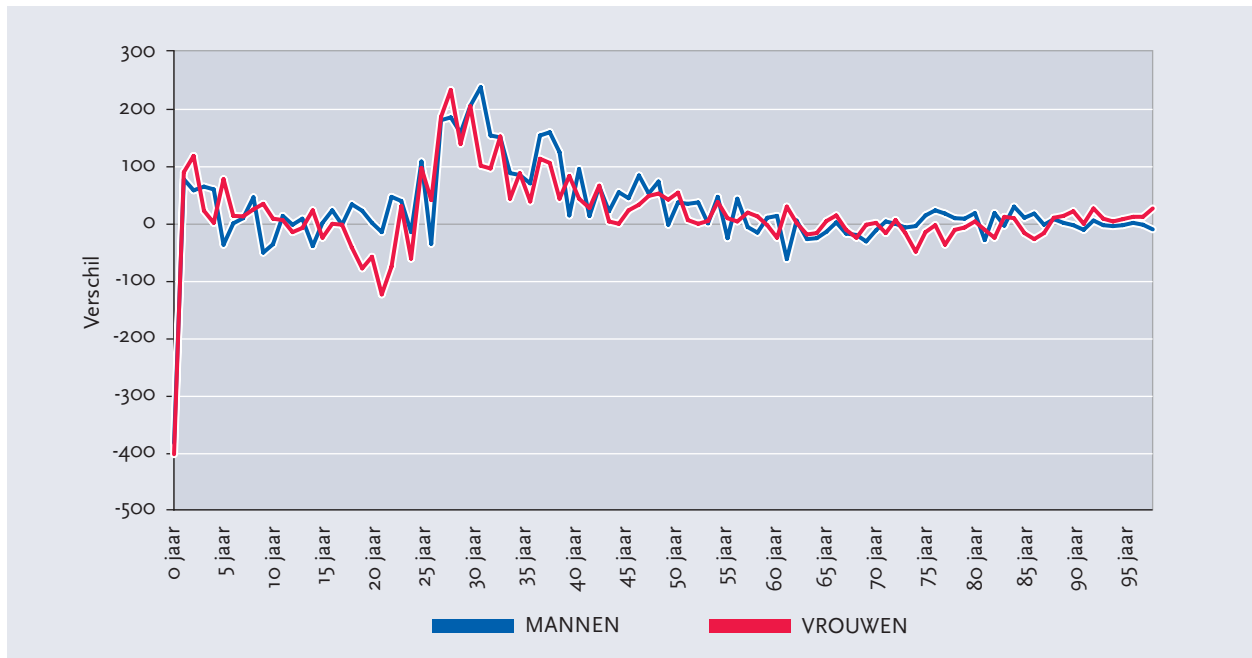
⁴ Op 15 mei 2010.

1.1. Evaluatie van het foutenprofiel van 2008

Dit foutenprofiel werd opgesteld op basis van de bevolkingsvooruitzichten FPB-ADSEI, per leeftijd en per geslacht, van de Brusselse bevolking op 1 januari 2008 en cijfers van de totale bevolking, per leeftijd en geslacht,

verschafte door de ADSEI op dezelfde datum. Het verschil tussen deze twee cijferreeksen levert het foutenprofiel 2008 op per geslacht en voor elke leeftijd tussen 0 en 99 jaar, zoals weergegeven op grafiek 1.

GRAFIEK 1 : Foutenprofiel 2008 van de vooruitzichten FPB-ADSEI



Bron : FPB en ADSEI
Berekeningen BISA

Het verschil tussen de projectie en de officiële cijfers kan verklaard worden door de schatting van de interne en externe migratiesaldo's, de vruchtbaarheidscijfers of de sterftequotiënten⁵.

Gewoonlijk wordt het aantal geboortes en sterfgevallen redelijk laag ingeschat, in elk geval op lange termijn (Deboosere en Surkyn, 2008). Een fout in het vruchtbaarheidscijfer heeft in het eerste jaar alleen een impact op de klasse "0 jaar". Als de sterftequotiënten afwijken van de vooruitzichten zal dat feitelijk alleen merkbaar zijn in de hogere leeftijdsklassen. Dit kan de kleine verschillen bij de hogere leeftijden op de grafiek misschien gedeeltelijk verklaren.

Bij de migraties worden dan vaak weer de grootste fouten gemaakt en onderwaarderings van de migratie hebben in de vorige bevolkingsvooruitzichten (Deboosere en

Surkyn, 2008) deze niet te verwaarlozen gevolgen gehad:

“

- *directe onderwaardering van de totale bevolking;*
- *onderwaardering van het geboortecijfer;*
- *onderwaardering van het aantal toekomstige moeders, de kinderen van geïmmigreerde moeders die op een dag ook de volwassen leeftijd bereiken.*

”

We kunnen dus redelijkerwijs aannemen dat de fout vastgesteld bij de leeftijden tussen 1 en 60 jaar bijna volledig toe te schrijven is aan een migratiepatroon dat afwijkt van het verwachte scenario. Globaal genomen stemt het foutenprofiel voor deze leeftijden overeen met het verschil tussen het reële totale migratiesaldo en het verwachte totale migratiesaldo.

⁵ In het glossarium staat een definitie van deze termen.

De verwachte bevolkingscijfers op 1 januari 2008 zijn hoofdzakelijk gebaseerd op de schatting van de migratiepatronen die de bevolking heeft gevolgd tussen 1 januari 2007 en 1 januari 2008. Voor 2007 lag de projectie van de internationale immigratie in België (113 362 personen) echter veel lager dan in werkelijkheid (116 404 personen). In plaats van de verwachte stijging met 4,2 % is de internationale immigratie in 1 jaar in feite toegenomen met 7 %. In Brussel doet zich hetzelfde fenomeen voor. De internationale immigratie is sterker gestegen dan verwacht, terwijl het interne migratiesaldo (naar België) minder negatief is dan vorig jaar.

Voor de geboortes is het verschil heel groot. Daar waar het FPB 16 951 kinderen tussen 0 en 1 jaar verwacht had voor 2007, werden er dat jaar maar 16 172 kinderen officieel ingeschreven in Brussel. Dit verschil van 779 kinderen leidt tot een overwaardering van bijna 5 %. Het

bevolkingscijfer op deze leeftijd hangt sterk samen met het aantal geboortes en in mindere mate met de migraties.

De projecties op lange termijn van de vruchtbaarheidscijfers zijn heel betrouwbaar (Deboosere en Surkyn, 2008). Het zou niet opportuun zijn om de bevolkingsvooruitzichten voor de “o-jarigen” te corrigeren op basis van de inschrijvingen in een enkel jaar, als dit verschil misschien te wijten is aan een administratief probleem of een statistische uitschieter, hetzij in de vruchtbaarheid, hetzij in de migraties.

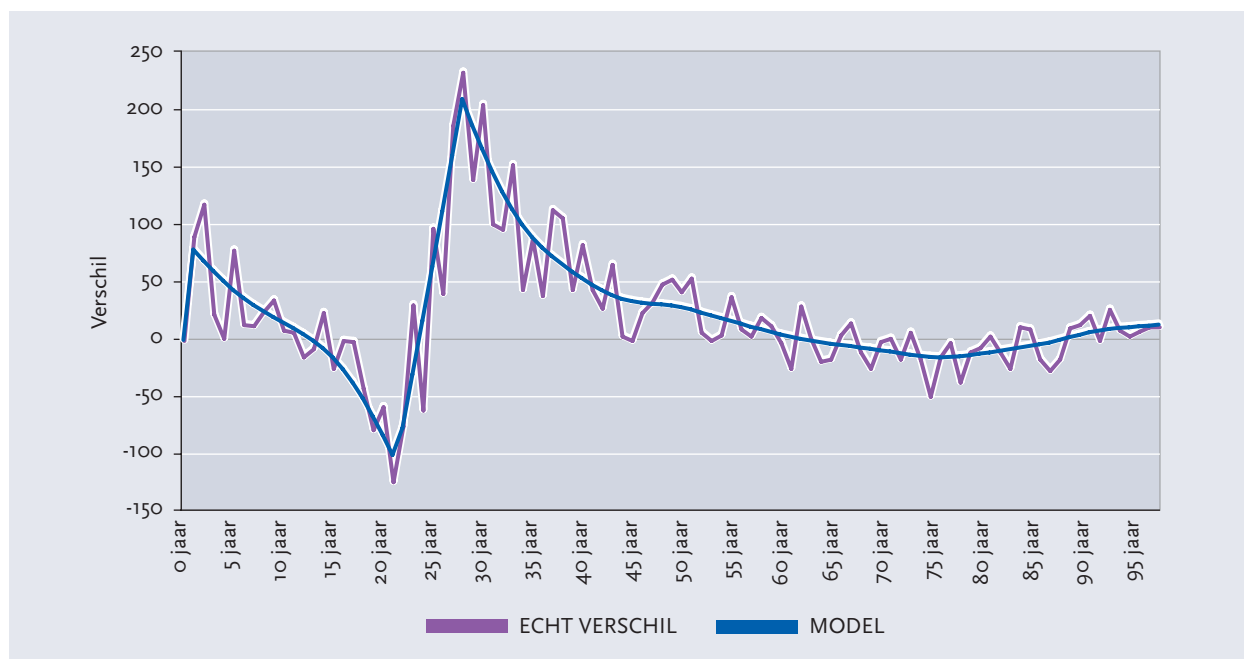
De correctie voor de toekomstige projecties voor de klasse 0-1 is dus nul en het saldo van deze 779 ontbrekende inwoners zal verdeeld worden over de andere leeftijden, in verhouding tot hun individuele aandeel in de totale bevolking.

1.2. Modelvorming van het foutenprofiel per geslacht

Om dit de komende jaren te kunnen gebruiken, wordt de “ruis”⁶ van het foutenprofiel 2008 uitgefilterd om zo te komen tot een strak profiel⁷ per geslacht, het “fouten-

profielmodel”, dat bij wijze van voorbeeld wordt weergegeven voor vrouwen in grafiek 2.

GRAFIEK 2 : Reëel verschil en modelvorming van het verschil voor 2008 (vrouwen)



Bron : FPB en ADSEI
Berekeningen BISA

⁶ Zie glossarium

⁷ De filter van Hodrick-Prescott (“HP-filter”) werd gebruikt.

Deze grafiek is duidelijk opgedeeld in 3 aparte delen. De filter werd dus apart toegepast op deze drie delen van het foutenprofiel 2008 voor vrouwen:

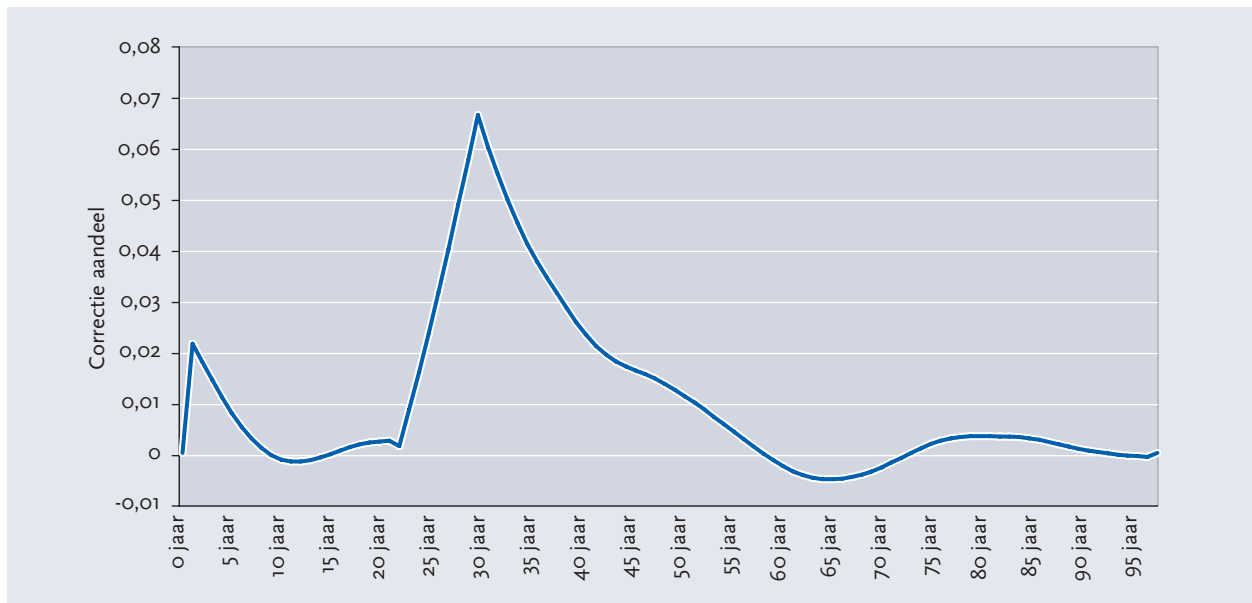
- van 1 tot 22 jaar;
- van 22 tot 29 jaar;
- van 29 tot 99 jaar en ouder.

Ter herinnering, de correctie van de “0-jarigen” blijft behouden op nul. Hetzelfde werd gedaan voor het foutenprofiel 2008 van de mannen.

Daarna werden deze twee modellen (mannen en vrouwen) genormeerd. De som van alle leeftijden voor elk geslacht werd tot 1 herleid om zo te komen tot een verdeling van multiplicators, toe te passen op het bevolkingsverschil tussen het RR en de vooruitzichten van het FPB.

Het genormeerde foutenprofielmodel, voor de mannen dit keer, wordt weergegeven in grafiek 3.

GRAFIEK 3 : Genormeed model van het verschil (mannen)



Bron : FPB en ADSEI
Berekeningen BISA

1.3. Gecorrigeerde cijfers van de Brusselse bevolking voor 2009

Zelfs als bij de publicatie van de officiële cijfers zou blijken dat die licht afwijken van de cijfers uit het Rijksregister, zijn dit toch de meest betrouwbare cijfers waar we nu over beschikken⁸. De ADSEI put de officiële bevolkingscijfers immers uit diezelfde databank. Voor 2009 en 2010 zullen de cijfers van het Rijksregister vervangen worden door de projecties van het Federaal Planbureau. Voor die jaren is echter alleen de uitsplitsing per geslacht en nationaliteit (EU-onderdanen, niet-EU-onderdanen of Belgen) en per gemeente bekend. De grootste tekortkoming betreft uiteraard de uitsplitsing per leeftijd.

Voor 2009 wordt de hypothese gesteld dat het profiel van de projectiefout tussen de vooruitzichten FPB-ADSEI van 2009, per geslacht, en de cijfers van het Rijksregister van 2009, per geslacht, hetzelfde is als het foutenprofielmodel voor mannen en vrouwen, dit wil zeggen als het strakke foutenprofiel van 2008 zoals beschreven in punt 1.2.

Het verschil (in totale bevolking) tussen de vooruitzichten FPB-ADSEI 2009 en de totale bevolking per geslacht RR 2009 wordt dus geprojecteerd volgens het foutenprofielmodel van elk geslacht en zal het fouten-

⁸ Op 15 mei 2010.

profiel 2009 opleveren. De som van de vooruitzichten FPB-ADSEI 2009 en het verschil tussen het RR en de projectie FPB-ADSEI 2009 geprojecteerd volgens het foutenmodel zal de BISA-projectie voor 2009 opleveren:

$$(BISA)_{\text{geslacht, leeftijd}}^{2009} = (FPB-ADSEI)_{\text{geslacht, leeftijd}}^{2009} + \Delta(RR, FPB-ADSEI)_{\text{geslacht, leeftijd}}^{2009}$$

waarbij:

- $(BISA)_{\text{geslacht, leeftijd}}^{2009}$ staat voor de bevolking per geslacht en leeftijd volgens de BISA-projectie voor 2009;
- $(FPB-ADSEI)_{\text{geslacht, leeftijd}}^{2009}$ staat voor de bevolking per geslacht en leeftijd volgens de FPB-projectie voor 2009;
- $\Delta(RR, FPB-ADSEI)_{\text{geslacht, leeftijd}}^{2009}$ staat voor het verschil tussen de totale bevolking per geslacht volgens het RR en de geprojecteerde bevolking per geslacht volgens de projectie FPB-ADSEI voor 2009 geprojecteerd volgens het foutenprofielmodel van elk geslacht.

1.4. Gecorrigeerde cijfers van de Brusselse bevolking voor 2010

Er zijn ook bevolkingscijfers uit het Rijksregister voor 2010 beschikbaar. Ook hier wordt uitgegaan van de hypothese dat het verschil tussen het RR en de bevolking geschat door het FPB en vermeerderd met het foutenprofiel van 2009 het foutenprofielmodel volgt.

We moeten benadrukken dat het foutenprofiel $\Delta(RR, FPB-ADSEI)_{\text{geslacht, leeftijd}}^{2009}$ niet als zodanig behou-

den kan blijven. In een jaar heeft deze bevolkingsgroep de natuurlijke en migratie-effecten van de voltallige bevolking meegemaakt: geboortes, sterfgevallen en migraties.

Nu moet dit foutenprofiel met een jaar verouderd worden aan de hand van eenvoudige hypothesen van vruchtbaarheid, sterfte en migratie.

• Het foutenprofiel 2009 een jaar later

Omdat dit profiel betrekking heeft op relatief lage aantallen in vergelijking met de totale bevolking (rond 0,5 %) en omdat verwacht kan worden dat de foutenmarge bij de uitsplitsing per leeftijd, gebaseerd op het foutenprofielmodel, hoewel onbekend, redelijk hoog is, zal op deze bevolkingsgroep een vereenvoudigde projectie in componenten⁹ toegepast worden. De precieze nationaliteiten van deze bevolkingsgroep zijn niet bekend, wat verklaart waarom we voor bepaalde kenmerken (vruchtbaarheid, migraties, ...) redelijk algemeen blijven.

Er werd gekozen voor de volgende hypothesen:

1. Vruchtbaarheid

Omdat werd aangenomen dat deze bevolkingsgroep eerder het resultaat was van een migratieoverschot (intern of extern, in onbekende verhoudingen) en vooral dat de internationale migraties sterker gestegen waren dan ver-

wacht, werd gekozen voor het vruchtbaarheidscijfer per leeftijd van de buitenlanders, of "Totaal buitenlanders" op grafiek 4.

Dit cijfer lijkt een mooi compromis tussen de vruchtbaarheidscijfers van de Belgen en EU-14¹⁰ enerzijds en die van de "andere buitenlanders" anderzijds.

Als we kijken naar de curve gebaseerd op redelijk grote aantallen, vooral over 3 jaar, lijkt een modelvorming van het type gamma¹¹ niet de verstandigste keuze. Er werd dus een model opgesteld van deze curve op basis van drie lineaire interpolaties¹², zoals blijkt uit grafiek 5.

Net als bij het vruchtbaarheidscijfer werd bij de masculiniteitsgraad van de geboorten gekozen voor het gemiddelde van de buitenlanders in Brussel, van 2002 tot 2006, of 0,51122 jongens per geboorte.

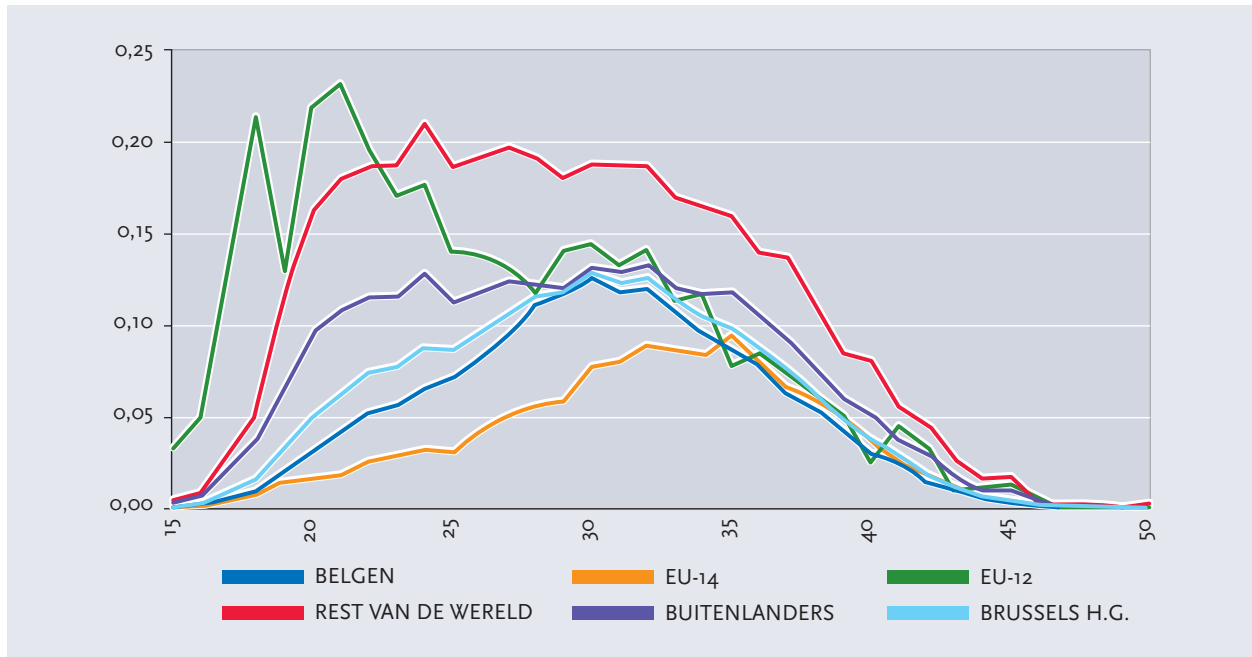
⁹ Zie glossarium.

¹⁰ De vroegere Europese Unie van de 15 voor de uitbreiding in 2004, uitgezonderd België.

¹¹ Zie glossarium.

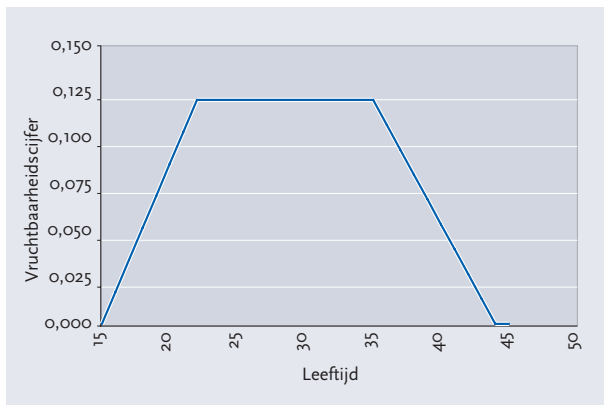
¹² Zie glossarium.

GRAFIEK 4 : Vruchtbaarheidscijfer per leeftijd – Brussels Hoofdstedelijk Gewest – Grote nationaliteitsgroepen - Gemiddelde 2004-2006



Bron : Geboorteformulieren – Observatorium voor Gezondheid en Welzijn van Brussel-Hoofdstad; FPB.
Overname van de bevolkingsvooruitzichten 2007-2060 van het Federaal Planbureau en de ADSEI

GRAFIEK 5 : Vruchtbaarheidscijfer per leeftijd – Brussels Hoofdstedelijk Gewest – Modelvorming van het totaal van de buitenlanders over de periode 2004-2006



Bron: Modelvorming BISA op basis van de geboortebewijzen – Observatorium voor Gezondheid en Welzijn van Brussel-Hoofdstad; FPB

2. Sterftecijfer

Voor het sterftecijfer werden de sterftetafels 2004-2006 van de ADSEI¹³ (voormalig NIS) toegepast.

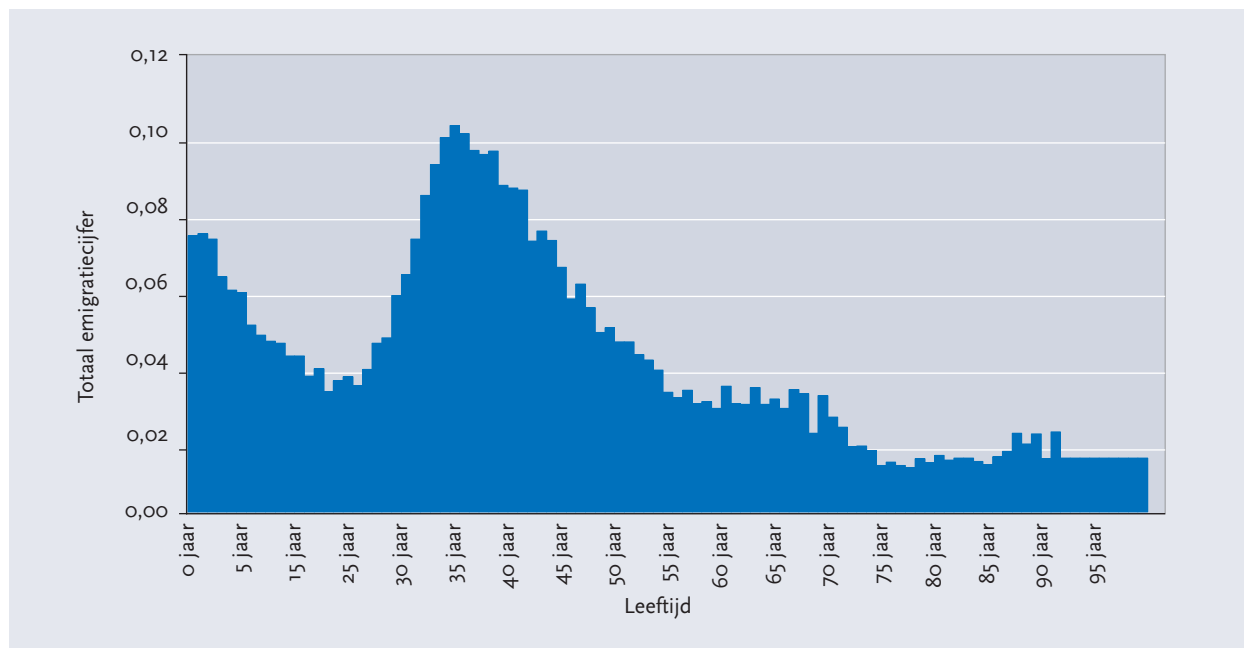
3. Migraties

Dit is ook dit keer het grootste pijnpunt. Hoe het migratiegedrag evalueren van een foutenprofiel van een bevolkingsprojectie waarvan weinig kenmerken bekend zijn? Deze bevolking woont al in Brussel en kan alleen emigreren. Er moet dus alleen rekening gehouden worden met de schatting van de emigratie. Makkelijker of moeilijker dan een andere bevolkingsgroep? Er zijn vooral meer internationale migranten dan verwacht. Gaat dit ook om Brusselaars die Brussel niet verlaten hebben hoewel gedacht werd dat ze dat zouden doen? Zullen recente migranten, die waarschijnlijk oververtegenwoordigd zijn in deze bevolkingsgroep, opnieuw sneller migreren? Wordt dit overschot gecompenseerd door een eventuele immigratie door familiehereniging van deze personen? Zelfs algemeen genomen is dit een complexe kwestie. En het wordt nog complexer als dit in cijfers uitgedrukt moet worden.

Er zal dus eenvoudigweg gekozen worden voor het gemiddelde emigratieprofiel in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest, zoals weergegeven in grafiek 6.

¹³ Algemene Directie Statistiek en Economische Informatie (juli 2008), "Mathematische demografie. Sterftetafels 2006 en 2004-2006" http://economie.fgov.be/fr/binaries/p238y2006_nl_tcm326-39351.pdf

GRAFIEK 6 : Totaal emigratiecijfer volgens leeftijd in 2005 – Brussels Hoofdstedelijk Gewest

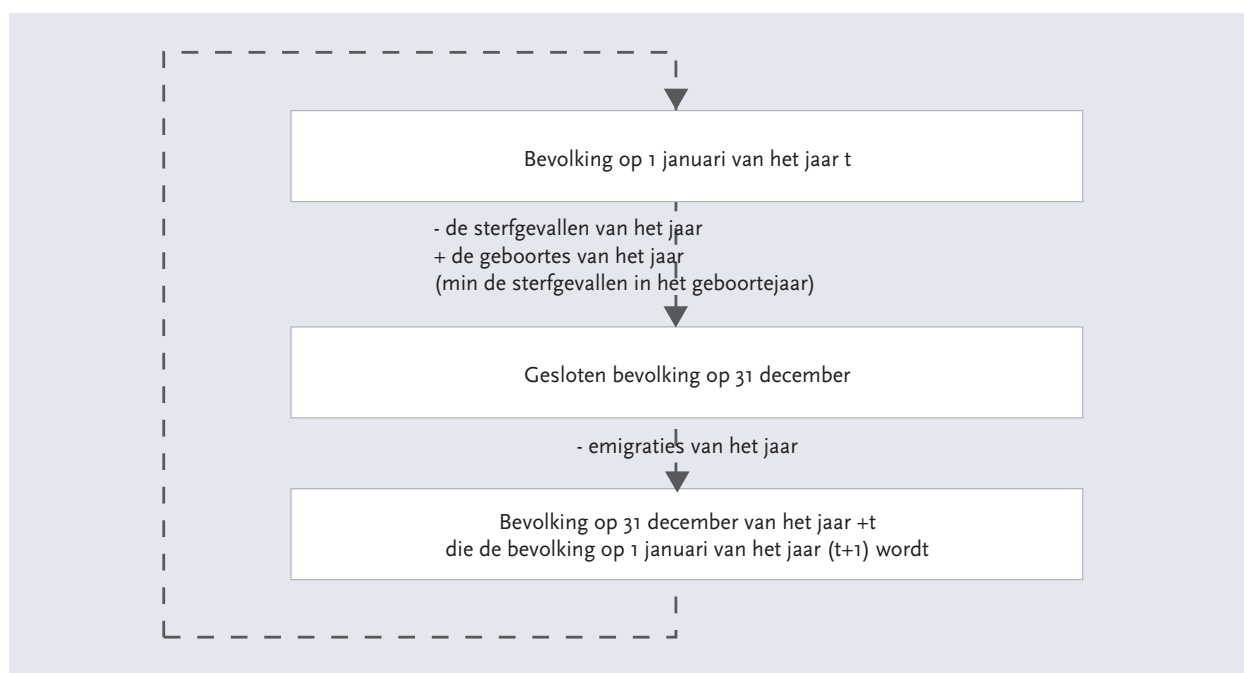


Bron: RR, ADSEI en verdere verwerking door Interface Demography (Deboosere et al., 2009)

Dit emigratiecijfer per leeftijd zal dus toegepast worden op het foutenprofiel $\Delta(RR, FPB-ADSEI)_{geslacht, leeftijd}$ 2009, resultaat van de deling van het aantal emigranten in 2005 voor elke leeftijdsklasse door de totale bevolking van elke leeftijdsklasse op 1 januari 2005.

Tot slot zullen deze verschillende hypothesen toegepast worden volgens het projectiemodel met componenten, weergegeven in grafiek 7, geïnspireerd op dat van het Federaal Planbureau.

GRAFIEK 7 : Projectiemodel met componenten toegepast op het foutenprofiel



Bronnen: Federaal Planbureau – Aanpassing BISA

Aan het einde van de oefening wordt het foutenprofiel van 2009 met een jaar verouderd:
 $\Delta(RR, FPB-ADSEI)_{geslacht, leeftijd} (2009+1)$.

• Gecorrigeerde bevolking voor 2010

Het verschil (in totale bevolking) tussen de projectie FPB-ADSEI 2010, gevoegd bij het “verouderd” foutenprofiel van 2009 en de totale bevolking per geslacht RR 2009 wordt geprojecteerd op basis van het foutenprofielmodel, zoals voor 2009. De som van de projectie FPB-ADSEI 2010, het “verouderd” foutenprofiel 2009 en het geprojecteerde verschil tussen de bevolking RR 2010 en de projectie FPB-ADSEI 2010 zal de BISA-projectie voor 2010 opleveren:

$$\begin{aligned} (BISA)_{\text{geslacht, leeftijd}}^{2010} = & \\ (FPB-ADSEI)_{\text{geslacht, leeftijd}}^{2010} + & \\ \Delta(RR, FPB-ADSEI)_{\text{geslacht, leeftijd}}^{(2009+1)} + & \\ \Delta(RR, FPB-ADSEI)_{\text{geslacht, leeftijd}}^{(2010)} & \end{aligned}$$

Er is dus ook een BISA-projectie voor 2010 beschikbaar, gebaseerd op de projectie FPB-ADSEI 2010.

1.5. Gecorrigeerde cijfers van de Brusselse bevolking voor de periode 2011 – 2014

Vanaf 2011 zijn er geen referentiecijfers meer beschikbaar van hetzelfde type als die van het Rijksregister, die nauwkeuriger zijn dan die van het Federaal Planbureau. Toch zijn de BISA-cijfers van 2010 zo goed als identiek aan de cijfers van de projectie FPB-ADSEI van 2011. Als we de bevolkingsvooruitzichten van het FPB en de ADSEI gewoon overnemen vanaf 2011 zouden we er dus vanuit gaan dat de inwoners die de bevolkingsverschillen van 2009 en 2010 uitmaken allemaal gemigreerd zijn in 2010, wat uiteraard niet echt zinnig is.

We zouden ook het groeicijfer van het Federaal Planbureau en de Algemene Directie Statistiek en Economische informatie voor 2011 kunnen nemen en dit toepassen op de bevolking van 2010. Dan zouden we aannemen dat dit eenvoudigweg weer in dezelfde orde van grootte ligt als de vooruitzichten FPB-ADSEI voor de periode (zo'n 1,25 %) na twee heel hoge groeipieken (van 1,72 % in 2009 en 2,03 % in 2010).

Ook deze hypothese stemt niet echt tot tevredenheid. De verschillen tussen de projecties en de werkelijkheid waren in 2009 en 2010 zo groot dat we de groei geraamd door het Federaal Planbureau en de Algemene Directie Statistiek en Economische informatie voor 2011 niet zomaar kunnen samenvoegen. Maar we moeten wel een idee krijgen van het convergentietempo, omdat de convergentie met de vooruitzichten FPB-ADSEI op termijn een redelijke doelstelling is, gezien de eerder genoemde kwaliteit van het werk dat verricht werd voor deze vooruitzichten.

We moeten dus zeker kijken naar de fundamentele redenen van dit verschil tussen projecties en realiteit. Er werd gepostuleerd dat dit verschil hoofdzakelijk te wijten

zou zijn aan interne en externe migratiesaldo's. Via welk mechanisme?

De internationale migraties zijn gevoelig voor de afwijkingen in BBP. We kunnen er dus van uitgaan dat het groeiverschil of de afwijking in BBP tussen het emigratieland en het immigratieland of -gewest direct of indirect verband houden met de uitvoering van het migratieplan. Dit ligt trouwens aan de basis van de internationale migratiehypotheses van de deskundigen verzameld door het FPB en de ADSEI. Bovendien moeten we vaststellen dat er een kloof bestaat tussen de economische cycli en het relatieve migratiesaldo (Lambert, 2008). Deze kloof zou zo'n twee jaar beslaan. In dit geval gaat het wel degelijk om internationale migraties omdat we kijken naar de migraties voor heel België.

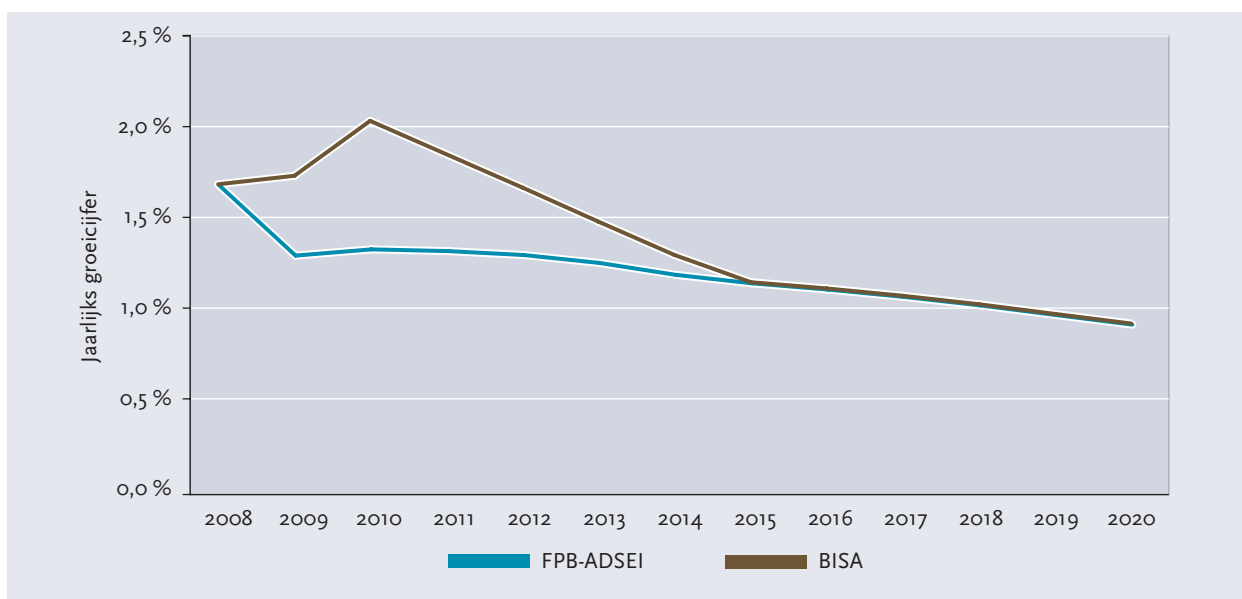
Over de interne migraties, dit wil zeggen tussen het Brussels Hoofdstedelijk Gewest en de rest van België, kunnen we ook zeggen dat die verband houden met de economische cycli en in elk geval met de crisis die nu hevig woedt. We hebben, parallel met deze crisis, ook een heel duidelijke vertraging vastgesteld in het aantal verkochte onroerende goederen in het land, een teken dat de geografische mobiliteit van de eigenaars gedaald is. Deze vaststelling heeft vooral betrekking op het standaardprofiel van de Brusselse kandidaten voor suburbanisatie¹⁴ omdat die zich, per definitie, buiten het Gewest willen vestigen, vooral door eigendom te verwerven. Het is duidelijk dat veel minder kandidaten voor suburbanisatie in de huidige economische situatie het risico hebben willen nemen om een eigendom aan te schaffen buiten de stad. Dit is in elk geval de hypothese waarvoor gekozen wordt.

¹⁴ Zie glossarium

Om de duur van de crisis te voorspellen, kunnen de gewestelijke vooruitzichten 2008-2014 van het HERMREG-model van het Federaal Planbureau, waar het BISA aan meewerkt¹⁵, gebruikt worden. Volgens deze projecties zou de groei in Brussel pas in 2011 weer een tempo terugvinden dat aanleunt bij het historische gemiddelde. Het scenario van “inhaken” op de groeicijfers FPB-ADSEI zou zich dus pas in de loop van 2013 afspelen, kijkend naar de kloof van twee jaar in de internationale immigratie. Wat het groeicijfer van de bevolking betreft, zou 2014 het eerste volledige jaar zijn dat niet meer beïnvloed wordt door de crisis.

Het gekozen model van het convergentiescenario is redelijk eenvoudig, het is een lineaire interpolatie¹⁶ tussen het gecorrigeerde groeipercentage van 2009 (op 1 januari 2010) en het percentage FPB-ADSEI van 2014 (1 januari 2015). Zoals eerder uitgelegd zou de convergentie voor de bevolkingsevolutie dus in de loop van 2014 bereikt worden, of voor de periode van 1 januari 2014 tot 1 januari 2015, zoals blijkt uit de grafiek 8.

GRAFIEK 8 : Jaarlijks groeicijfer BISA en jaarlijks groeicijfer FPB-ADSEI op 1 januari



Bron: FPB, ADSEI en BISA

Nu moeten we deze groeicijfers van de bevolkingsaantallen voor elk jaar in de periode transponeren. Het verschil tussen de bevolkingsprojectie FPB-ADSEI opgeteld bij de verouderde foutenprofielen van de voorbije jaren en de geschatte totale bevolking

met het groeipercentage weergegeven in grafiek 9 wordt geprojecteerd volgens het foutenprofielmodel.

Deze twee elementen leveren dus de BISA-projectie voor het betrokken jaar op.

1.6. Gecorrigeerde cijfers van de Brusselse bevolking voor de periode 2015 – 2020

Vanaf 2015 wordt het groeicijfer van het FPB weer genomen. Voor een jaar in de periode verschillen de bevolkingsaantallen geraamd door de projecties FPB-ADSEI en door het BISA. Dit verschil wordt grotendeels weggewerkt door de som van de foutenprofielen van de voorgaande jaren, verouderd met een jaar. Toch wijken de verouderingshypothese die een invloed heb-

ben op de foutenprofielen af van de hypothesen over de bevolkingsvooruitzichten FPB-ADSEI. Of beter gezegd, de groeicijfers wijken af. Een redelijk klein deel (zo'n 1 500 inwoners) moet dus nog elk jaar geprojecteerd worden volgens het foutenprofielmodel om de totale bevolking te kunnen uitsplitsen per geslacht en per leeftijd.

¹⁵ Voor het Brussels Hoofdstedelijk Gewest werden de resultaten van het HERMREG-model gebundeld in een dossier in de conjunctuurbarometer nr. 14 van oktober 2009.

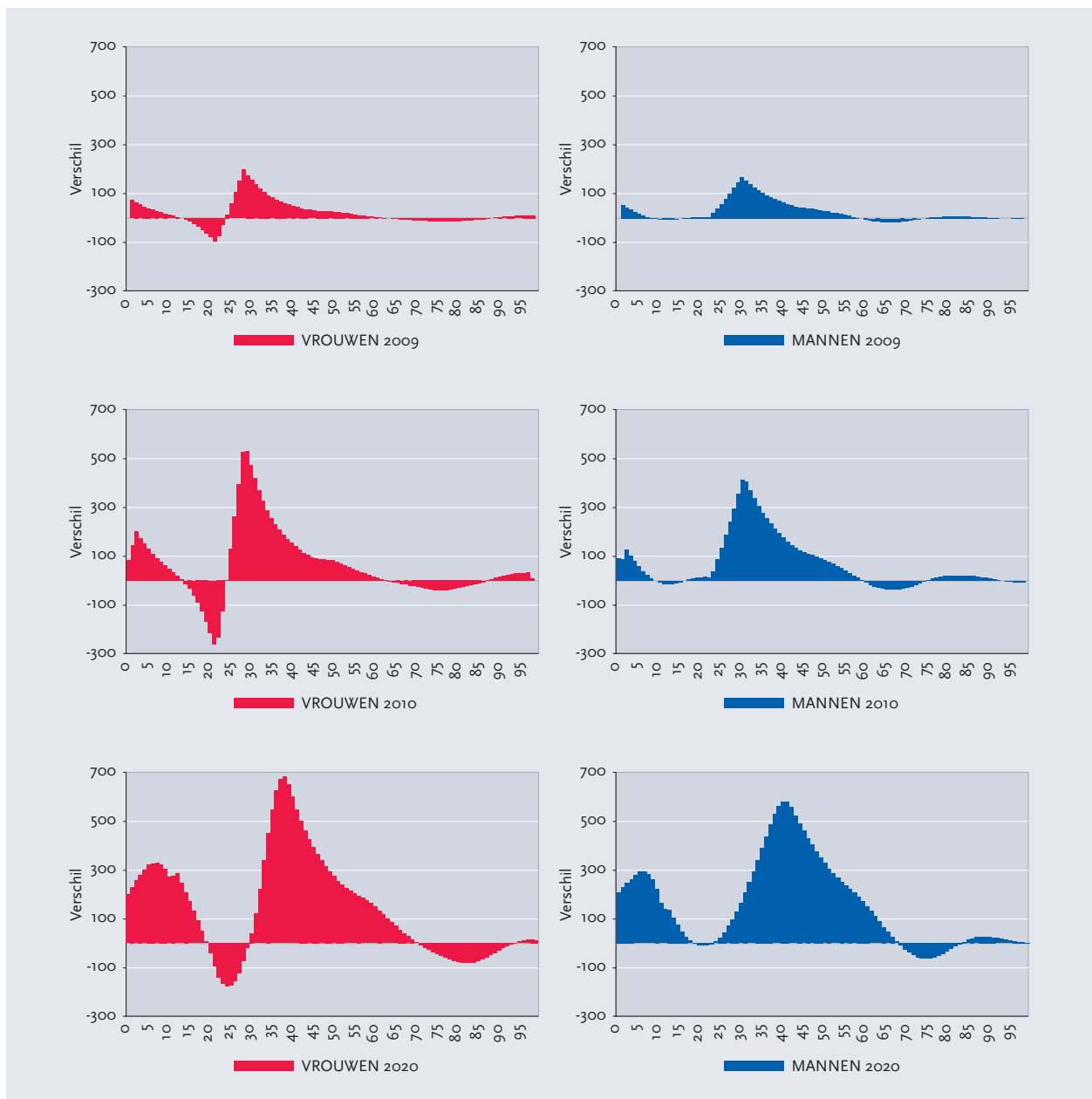
¹⁶ Zie glossarium.

2. Evolutie van het verschil tussen de bevolking FPB-ADSEI en de bevolking BISA

Op gewestelijk niveau kan het verschil tussen de projectie FPB-ADSEI en BISA grafisch weergegeven worden

voor mannen en vrouwen. Dit gecumuleerde profiel voor 2009, 2010 en 2020 wordt weergegeven in grafiek 9.

GRAFIEK 9 : Profiel van het verschil tussen de projecties FPB-ADSEI en BISA voor 2009, 2010 en 2020 (mannen en vrouwen)



Bron : FPB, ADSEI en BISA

In 2009 en 2010 worden twee grote correcties samengevoegd tot een indrukwekkend profiel voor 2010. Tien jaar later, in 2020, zien we dat de piek die in 2010 op 30

jaar ligt in 2020 op 40 jaar ligt, een logisch gevolg van de vergrijzing van de bevolking, tien jaar later.

3. Resultaten

We kunnen enkele algemene conclusies trekken uit de trends van de Brusselse bevolking voor 2020. Zoals gezegd, daar waar de in 2008 herziene bevolkingsvooruitzichten van het Federaal Planbureau en de Algemene Directie Statistiek en Economische informatie voorspelden dat het Brussels Hoofdstedelijk Gewest in 2020 1 200 000 inwoners zou tellen, tonen de BISA-projecties dat die kaap vanaf 2018 bereikt zal worden. Tabel 1 bevat de verwachte bevolkingscijfers gebaseerd op de projecties van het BISA.

TABEL 1 : Projectie van de mannelijke en vrouwelijke bevolking in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest op 1 januari (2009-2020)

	Vrouwen	Mannen	Totaal	Aangroei
2009	551 319	515 202	1 066 521	1,72%
2010	561 996	526 138	1 088 134	2,03%
2011	571 754	536 404	1 108 158	1,84%
2012	580 717	545 769	1 126 486	1,65%
2013	588 837	554 180	1 143 018	1,47%
2014	596 076	561 587	1 157 663	1,28%
2015	602 586	568 157	1 170 743	1,13%
2016	608 979	574 584	1 183 563	1,10%
2017	615 213	580 838	1 196 051	1,06%
2018	621 237	586 876	1 208 112	1,01%
2019	626 997	592 649	1 219 646	0,95%
2020	632 493	598 142	1 230 636	0,90%

Bron : BISA, ADSEI en RR

De jaren 2008 en 2009 werden gekenmerkt door een veel sterkere groei van de Brusselse bevolking dan verwacht. In twee jaar tijd zijn er 12.000 Brusselaars meer bijgekomen in het Gewest dat het FPB verwacht had. Tussen 1 januari 2009 en 1 januari 2010 is de Brusselse bevolking toegenomen met meer dan 2 %¹⁷. Het hoogste percentage in het Gewest sinds bijna een halve eeuw.

Vanaf 1 januari 2010 doet het convergentiescenario de groeicijfers sterk dalen tot het niveau van de groeicijfers geraamd door de vooruitzichten FPB-ADSEI. 2014 is het convergentiejaar voor de groei en dus het groeicijfer berekend op 1 januari 2015 in vergelijking met 1 januari 2014.

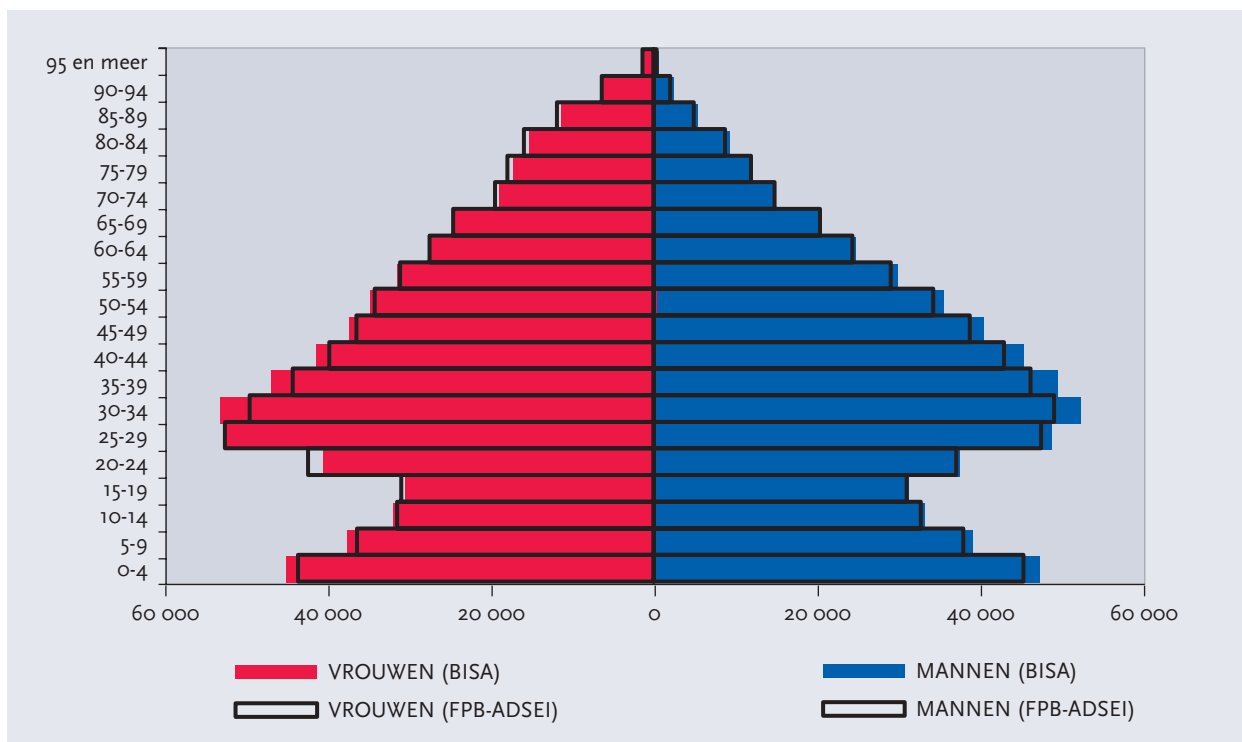
Omdat de uitsplitsing per leeftijd van de bijkomende inwoners (dicht bij het foutenprofielmodel) niet overeenstemt met de huidige leeftijds piramide van het Gewest, heeft dit gevolgen voor die piramide. De leeftijds piramides in 2015 en 2020 voor de projecties van het FPB en de BISA-projecties illustreren dit fenomeen en worden weergegeven in grafiek 10 en 11:

De grafiek toont aan dat de BISA-projectie het grootste aantal inwoners op actieve leeftijd telt, met uitzondering van vrouwen tussen 20 en 24 jaar. Er zijn dan weer meer jongeren dan verwacht door de projecties FPB-ADSEI, wat zich vertaalt in een grotere druk op de kinderopvang en scholen.

Ook voor 2020 zien we nog dat de BISA-projectie de meeste inwoners op actieve leeftijd telt, met uitzondering van enkele vrouwelijke leeftijdsklassen. De jongeren zijn in 2020 ook talrijker dan verwacht door de vooruitzichten van het Federaal Planbureau en de Algemene Directie Statistiek en Economische informatie wat zich ook dat jaar vertaalt in extra druk op de kinderopvang en scholen.

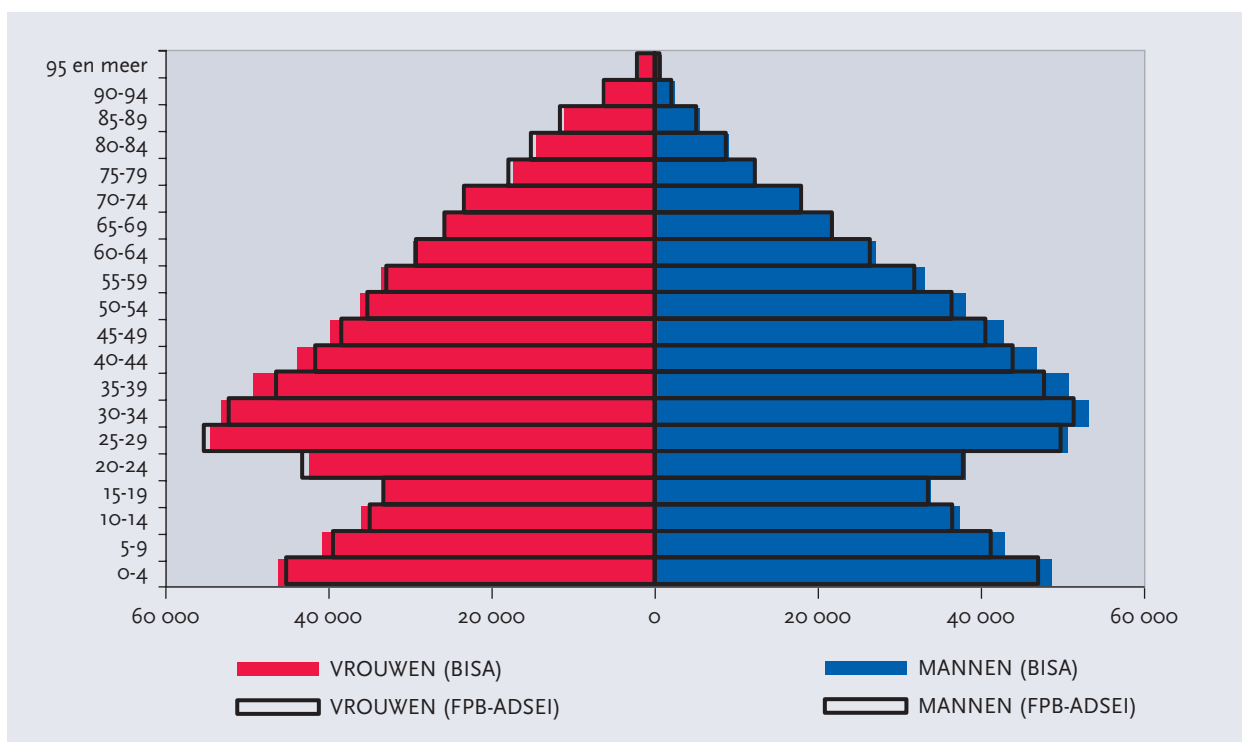
¹⁷ Volgens het jaarlijks extract uit het Rijksregister, te bevestigen bij de publicatie van de officiële cijfers.

GRAFIEK 10 : Vergeleken leeftijdspiramide voor 2015 – Projecties FPB-ADSEI en BISA



Bron : FPB-ADSEI en BISA

GRAFIEK 11 : Vergeleken leeftijdspiramide voor 2020 – Projecties FPB-ADSEI en BISA



Bron : FPB-ADSEI en BISA

TABEL 2 : Leeftijdsstructuur van de Brusselse bevolking op 1 januari (projectie)

		2010	2015	2020
0-14 jaar	Vrouwen	101 163	113 879	121 638
	Mannen	104 711	117 418	126 030
	Totaal	205 874	231 297	247 668
15-64 jaar	Vrouwen	367 735	393 619	411 212
	Mannen	362 127	388 319	404 995
	Totaal	729 861	781 939	816 208
65 jaar en meer	Vrouwen	93 098	95 087	99 643
	Mannen	59 300	62 420	67 117
	Totaal	152 398	157 507	166 760

Bron : BISA

Tabel 2 bevat de cijfers van de leeftijdsstructuur voor de jongeren (0 tot 14 jaar), de actieve bevolking (15 tot 64 jaar) en de ouderen (65 jaar en ouder).

Het bevolkingsverschil tussen oudere vrouwen en oudere mannen kan hoofdzakelijk verklaard worden door het enorme verschil in levensverwachting tussen deze twee groepen, waarbij mannen een kortere levensverwachting hebben dan vrouwen. Het aandeel van beide categorieën wordt weergegeven in tabel 3.

TABEL 3 : Relatieve leeftijdsstructuur en afhankelijkheidscoëfficiënt van de ouderen van de Brusselse bevolking op 1 januari (projectie)

		2010	2015	2020
Aandeel 0-14 jaar [%]	Vrouwen	18,0	18,9	19,2
	Mannen	19,9	20,7	21,1
	Totaal	18,9	19,8	20,1
Aandeel 15-64 jaar [%]	Vrouwen	65,4	65,3	65,0
	Mannen	68,8	68,3	67,7
	Totaal	67,1	66,8	66,3
Aandeel 65 jaar en meer [%]	Vrouwen	16,6	15,8	15,8
	Mannen	11,3	11,0	11,2
	Totaal	14,0	13,5	13,6
Afhankelijkheid der ouderen (65M/15-64) [%]	Totaal	20,9	20,1	20,4

Bron : BISA

Het aandeel van de jongeren stijgt tot boven 20 % in 2020. Ter vergelijking, op die datum zal dit aandeel voor België maar 17 % bedragen, volgens de vooruitzichten FPB-ADSEI.

De afhankelijkheid van de ouderen zal in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest veel lager liggen dan in de rest

van het land. 20,4 % in 2020 in Brussel ten opzichte van 30,26 % in heel België.

De resultaten van deze gewestelijke projectie worden overgenomen in de tweede studie van dit cahier om de gemeentelijke bevolkingsprojecties te kunnen opstellen.

Lijst van tabellen

TABEL	1 :	Projectie van de mannelijke en vrouwelijke bevolking in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest op 1 januari (2009-2020)	16
TABEL	2 :	Leeftijdsstructuur van de Brusselse bevolking op 1 januari (projectie)	18
TABEL	3 :	Relatieve leeftijdsstructuur en afhankelijkheidscoëfficiënt van de ouderen van de Brusselse bevolking op 1 januari (projectie)	18

Lijst van grafieken

GRAFIEK	1 :	Foutenprofiel 2008 van de vooruitzichten FPB-ADSEI	7
GRAFIEK	2 :	Reëel verschil en modelvorming van het verschil voor 2008 (vrouwen)	8
GRAFIEK	3 :	Genormeerd model van het verschil (mannen)	9
GRAFIEK	4 :	Vruchtbaarheidscijfer per leeftijd – Brussels Hoofdstedelijk Gewest – Grote nationaliteitsgroepen - Gemiddelde 2004-2006	11
GRAFIEK	5 :	Vruchtbaarheidscijfer per leeftijd – Brussels Hoofdstedelijk Gewest – Modelvorming van het totaal van de buitenlanders over de periode 2004-2006	11
GRAFIEK	6 :	Totaal emigratiecijfer volgens leeftijd in 2005 – Brussels Hoofdstedelijk Gewest	12
GRAFIEK	7 :	Projectiemodel met componenten toegepast op het foutenprofiel	12
GRAFIEK	8 :	Jaarlijks groeicijfer BISA en jaarlijks groeicijfer FPB-ADSEI op 1 januari	14
GRAFIEK	9 :	Profiel van het verschil tussen de projecties FPB-ADSEI en BISA voor 2009, 2010 en 2020 (mannen en vrouwen)	15
GRAFIEK	10 :	Pergeleken leeftijdspiramide voor 2015 – Projecties FPB-ADSEI en BISA	17
GRAFIEK	11 :	Pergeleken leeftijdspiramide voor 2020 – Projecties FPB-ADSEI en BISA	17

B. Bevolkingsprojecties 2010-2020 voor de Brusselse gemeenten

Inhoudsopgave

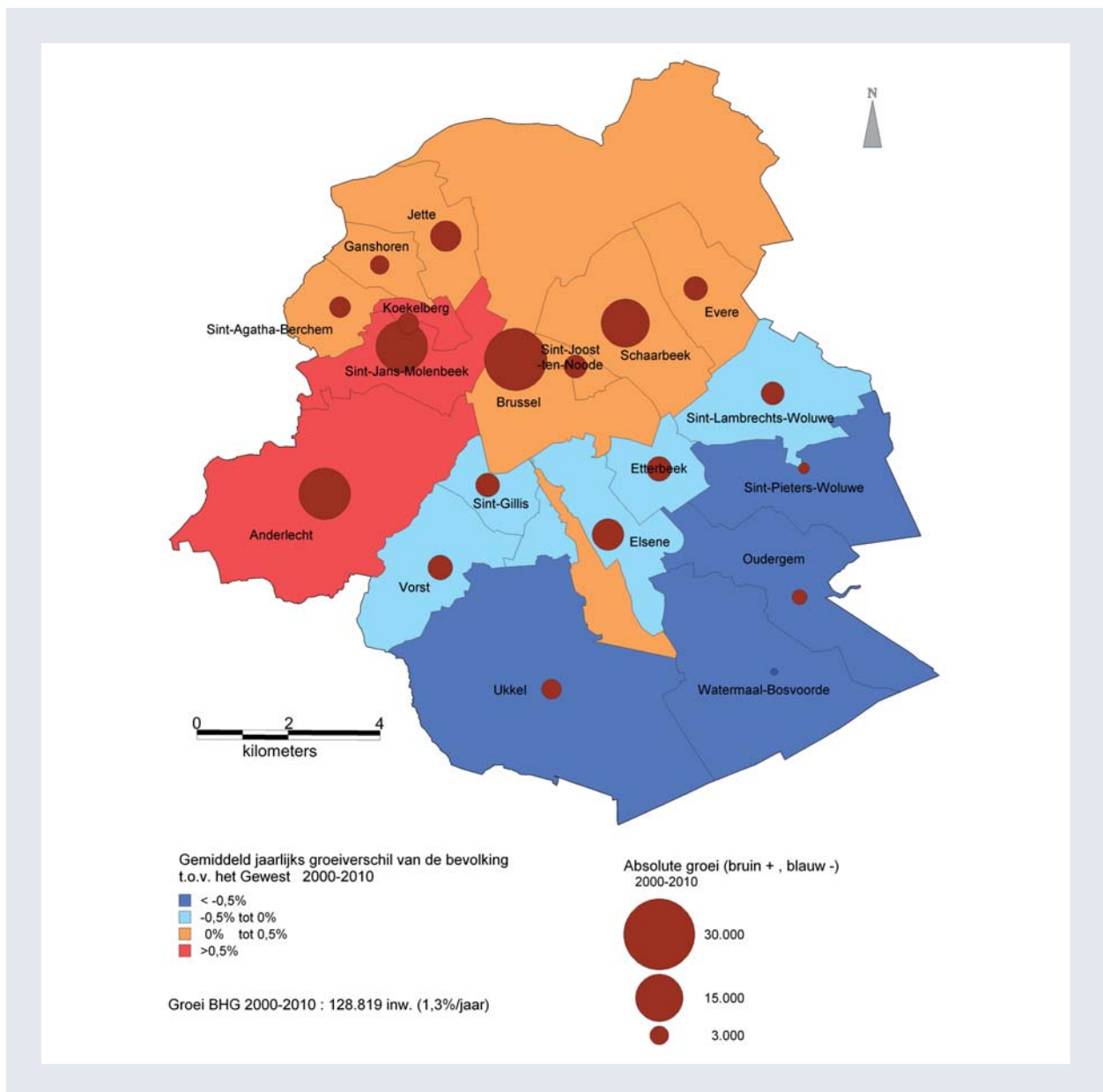
INLEIDING	21
1. KEUZE VAN HET PROJECTIEKADER	23
2. METHODOLOGIE	25
2.1. Relatieve piramides	25
2.2. Modelvorming met gereduceerde dimensie van de relatieve piramides	27
2.3. Mathematische projectie	29
2.4. Heropbouw van geprojecteerde relatieve en absolute piramides	34
3. RESULTATEN	35
3.1. Evolutie van de totale bevolking	35
3.2. Structurele evoluties	37
BIJLAGEN	41
Bijlage 1 : Relatieve piramides (volle lijn) en totaal aandeel (stippellijn) voor de 19 gemeenten, vier referentiejaar	41
Bijlage 2 : Tabellen van evoluties per leeftijdsklasse	46
Bijlage 3 : Geprojecteerde gemeentelijke piramides	50
Bijlage 4 : Afkortingen van gemeenten	55
LIJST VAN KAARTEN	56
LIJST VAN TABELLEN	56
LIJST VAN GRAFIEKEN	56

Inleiding

De bedoeling van deze studie is om bevolkingsprojecties per leeftijdsklasse op te stellen voor de negentien Brusselse gemeenten. De projectieperiode loopt even lang als bij de gewestelijke projecties voorgesteld in de eerste studie van dit cahier¹, namelijk tot 2020. Ook hier is het essentieel om gegevens per leeftijd te verzamelen om de projecties volledig te kunnen benutten.

Tegen de achtergrond van de versnelde bevolkingsgroei in het Gewest in de voorbije tien jaar, is de bevolkingsgroei in de gemeenten van het Brussels Hoofdstedelijk Gewest uiteenlopend geëvolueerd, zoals blijkt uit kaart 1.

KAART 1 : Gemiddeld jaarlijks groeiverschil van de bevolking ten opzichte van het Gewest, periode 2000-2010



Bron : ADSEI, BISA kaart BISA

¹ Die is gedeeltelijk gebaseerd op de projecties opgesteld door de ADSEI en het FPB "Bevolkingsvooruitzichten 2007-2060", Planning Paper nr. 105, Federaal planbureau, 2008

Deze verschillen vallen samen met typologische verschillen in de bevolkingsstructuur (types van huishoudens, vruchtbaarheid) en migratieprofielen. Zo varieert de bevolkingstructuur per leeftijd sterk van de ene gemeente tot de andere in het Brussels Gewest. Deze structuren hebben in de voorbije 20 jaar ook, soms grote, evoluties doorgemaakt.

Dat maakt het alleen maar essentiëler om voor elke gemeente over specifieke bevolkingsprojecties te beschikken. De uitdagingen die voortvloeien uit deze bevolkingsevolutie lopen ook sterk uiteen binnen het gewestelijk grondgebied en vragen om oplossingen, aangepast aan de specifieke kenmerken van elke gemeente.

1. Keuze van het projectiekader

Gezien de bovenvermelde verschillen kunnen we er niet redelijkerwijs van uitgaan dat de geprojecteerde evoluties voor het hele Gewest eenvoudigweg toegepast kunnen worden op de verschillende gemeenten in verhouding tot hun oorspronkelijke bevolkingsaantallen.

Het is heel moeilijk om rechtstreeks gemeentelijke projecties te maken en wel om drie belangrijke redenen:

1. zoals vermeld in de gewestelijke benadering in het eerste hoofdstuk is migratie het moeilijkste aspect bij een bevolkingsprojectie en dit is nu net een heel heikel probleem op gemeentelijk niveau omwille van de vele bevolkingsbewegingen binnen het Gewest. Zo vond 66 % van alle verhuizingen weg uit of naar een gemeente van het Brussels Hoofdstedelijk Gewest in 2006 plaats tussen twee Brusselse gemeenten. Met andere woorden, de migratiefenomenen zijn drie keer sterker op gemeentelijk niveau dan op gewestelijk niveau²;
2. de bestudering van kleinere en soms sterk gesegmenteerde bevolkingsgroepen (culturele identiteit, sociaaleconomisch niveau, gezinssituatie) vraagt om veel gedetailleerdere hypothesen op gemeentelijk niveau om een kwaliteit te bereiken die vergelijkbaar is met de kwaliteit op gewestelijk niveau, hypothesen die door het gebrek aan beschikbare gegevens moeilijk te staven zijn;
3. in dit geval moeten we coherent blijven met de gewestelijke projecties beschreven in de eerste studie, waardoor er niet noodzakelijk een aparte studie kan worden gemaakt voor elke gemeente.

De mogelijkheid om aanvaardbare gemeentelijke projecties te maken op puur demografisch vlak lijkt dus niet de meest realistische optie.

Een mogelijk alternatief voor de projectie van de gemeentelijke bevolking is om de verspreiding per gemeente van de totale gewestelijke bevolking te projecteren. Zo is de coherentie met een globale gewestelijke projectie onmiddellijk verzekerd en hoewel we zo niet langer expliciet een model opstellen van de gemeentelijke demografische dynamiek omzeilen we wel de bovenvermelde problemen.

In het ideale geval zou een dergelijke verspreiding gebaseerd zijn, als projectie, op exogene elementen die een bewezen weerslag hebben op de locatie van de bevolking. Als er sociaaleconomische variabelen en variabelen inzake stedelijke morfologie beschikbaar zijn voor de gemeenten zou er a priori een model opgesteld kunnen worden van de evolutie van deze locatie. Bij het zoeken naar zo'n oplossing in Brussel vinden we echter twee struikelblokken op onze weg. Enerzijds beschikken we niet over projecties van sociaaleconomische of morfologische variabelen per gemeente. Anderzijds blijken bepaalde elementen die op het eerste zicht een sterke invloed lijken te hebben op de verspreiding van de bevolking in de praktijk onwerkzaam. Zo blijkt dat de beschikbaarheid van woningen om nieuwe inwoners (pasgeborenen of migranten) op te vangen, die logisch gezien een grote impact zou moeten hebben op de bevolkingsevolutie op korte termijn (dit wil zeggen binnen een termijn waarin de bouw van nieuwe woningen geen beduidende invloed zal hebben) niet positief gecorreleerd is met de toename van de bevolking. Integendeel, sinds 2001 is de bevolking het sterkst toegenomen in gebieden die al bekend staan als overbevolkt, zoals blijkt uit de vergelijking van kaart 2 en 3.

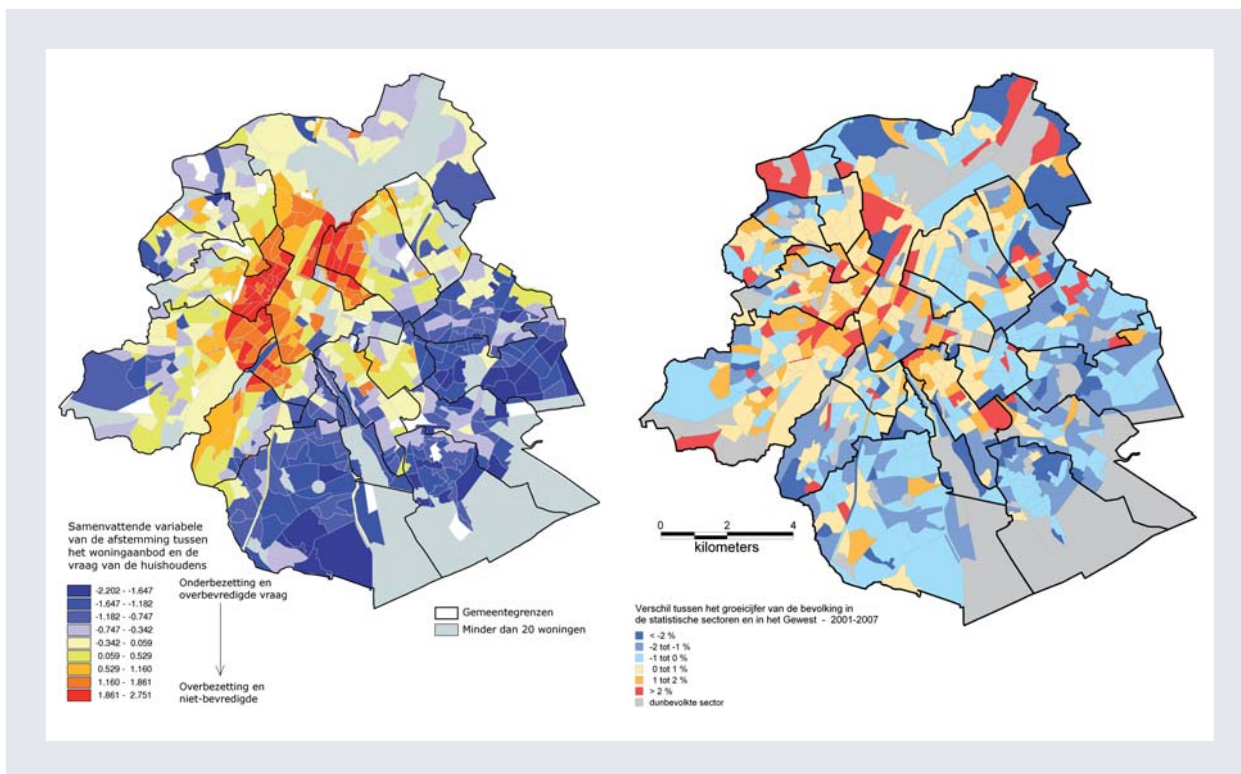
Om deze redenen wordt gekozen voor een mathematische projectie van de gemeentelijke verspreiding van de bevolking. Met andere woorden, onze projectie heeft betrekking op het aandeel van elke gemeente in de totale gewestelijke bevolking voor elke leeftijdsklasse, uiteraard op voorwaarde dat de som van de aandelen 100 % is. En deze aandelen worden geprojecteerd op puur statistische gronden (dus alleen voortvloeiend uit de dynamiek waargenomen in het verleden).

Als we deze geprojecteerde verspreidingen toepassen op de geprojecteerde bevolkingsgroepen per leeftijd voor het Gewest (zie eerste studie van dit cahier) krijgen we volledige bevolkingsprojecties per gemeente. Deze projecties sluiten algemeen aan bij de dynamiek van de bevolking (vruchtbaarheid, sterfte, migraties) omdat die afgeleid zijn van een gewestelijke demografisch model. Ze zijn per definitie coherent met deze gewestelijke projectie en zijn gebaseerd – zonder expliciet een model op te stellen – op de specifieke typologieën van huishoudens die in elke gemeente wonen en op een extrapolatie van de vorige evoluties van deze typologieën.

² Soortgelijke argumenten over het probleem gesteld door deze bevolkingsbewegingen worden aangehaald in Surkijn J., Willaert D., Marissal P., Wayens B. en J. Charles (2007) "La Région de Bruxelles-Capitale face à son habitat : étude structurelle et prospective." Studie uitgevoerd op vraag van het kabinet Dupuis. De omvang van de interne mobiliteit in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest wordt ook beschreven in Willaert, D. & P. Deboosere (2005), "Buurtatlas van de bevolking van het Brussels Hoofdstedelijk Gewest bij de aanvang van de 21e eeuw", Dossier nr. 42, Brussels Instituut voor Statistiek en Analyse, Ministerie van het Brussels Hoofdstedelijk Gewest, Brussel.

KAART 2 (linkerkant) : **Vershil tussen het groeicijfer van de bevolking in de statistische sectoren en in het Gewest, 2001-2007**

KAART 3 (rechterkant) : **Synthetische weergave van de afstemming tussen woningaanbod en vraag van de huishoudens, 2001.**



Bron : ADSEI, BISA, Etude habitat

We beschikken hiervoor over gegevens uit drie verschillende bronnen. Ten eerste beschikt de ADSEI over nauwkeurige gegevens per leeftijd voor de 19 Brusselse gemeenten van 1990 tot 2008 (op 1 januari). Ten tweede kunnen uit het Rijksregister cijfers opgevraagd worden van de totale gemeentelijke bevolking zonder wachtre-gister voor 2009 en 2010, hoewel die niet uitgesplitst

zijn per leeftijd. Deze gegevens vormen het uitgangs- en ijkpunt voor het projectiemodel. Tot slot kunnen voor de periode van 2011 tot 2020 de gegevens, ook per leeftijd, van de eerder beschreven gewestelijke projectie gebruikt worden. Met deze gegevens kunnen we overschakelen van de projecties van gemeentelijke aandelen naar absolute bevolkingsprojecties per leeftijdsklasse.

2. Methodologie

De methodologie is gebaseerd op meerdere verwerkingsfasen:

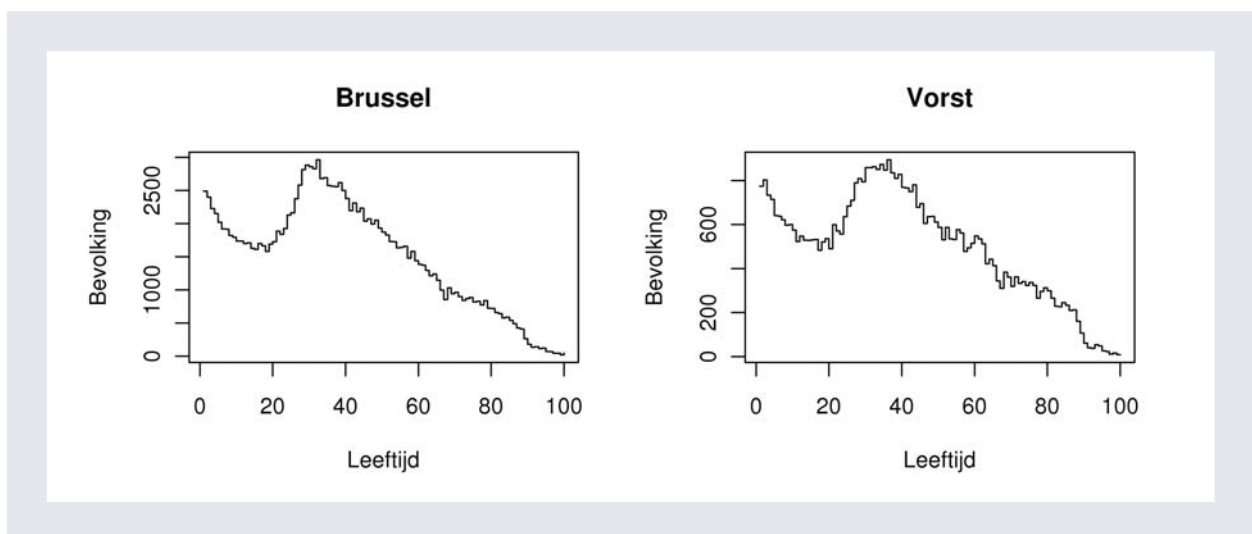
- voor de waargenomen gegevens worden de gemeentelijke leeftijdspiramides omgezet in relatieve piramides door die te koppelen aan de gewestelijke leeftijdspiramide;
- deze relatieve piramides zijn terug te voeren tot een klein aantal parameters;
- de verkregen parameters worden geprojecteerd op basis van de in het verleden waargenomen dynamiek;
- de toekomstige relatieve piramides worden opgebouwd op basis van de aldus geprojecteerde parameters;
- de geprojecteerde absolute gemeentelijke piramides worden tot slot opgesteld door relatieve piramides en gewestelijke bevolkingsprojecties te combineren.

2.1. Relatieve piramides

Het is interessant om te kijken naar aandelen van gewestelijke bevolking die in elke gemeente woont in plaats van naar absolute bevolkingscijfers, en niet alleen omwille van de argumenten die ons hebben doen besluiten om dit te doen. Door gebruik te maken van een referentiële leeftijdspiramide (hier de regionale leeftijdspiramide) kunnen we de nadruk leggen op de specifieke aspecten van de verschillende gemeenten en niet alleen op de gemeenschappelijke aspecten van alle gemeenten (die dus in de gewestelijke piramide staan). Zo kunnen we deze specifieke aspecten beter observeren. Een gemeente met precies dezelfde leeftijdsstructuur als het Gewest zal dus een volledig “vlakke” relatieve piramide hebben (waarbij alle

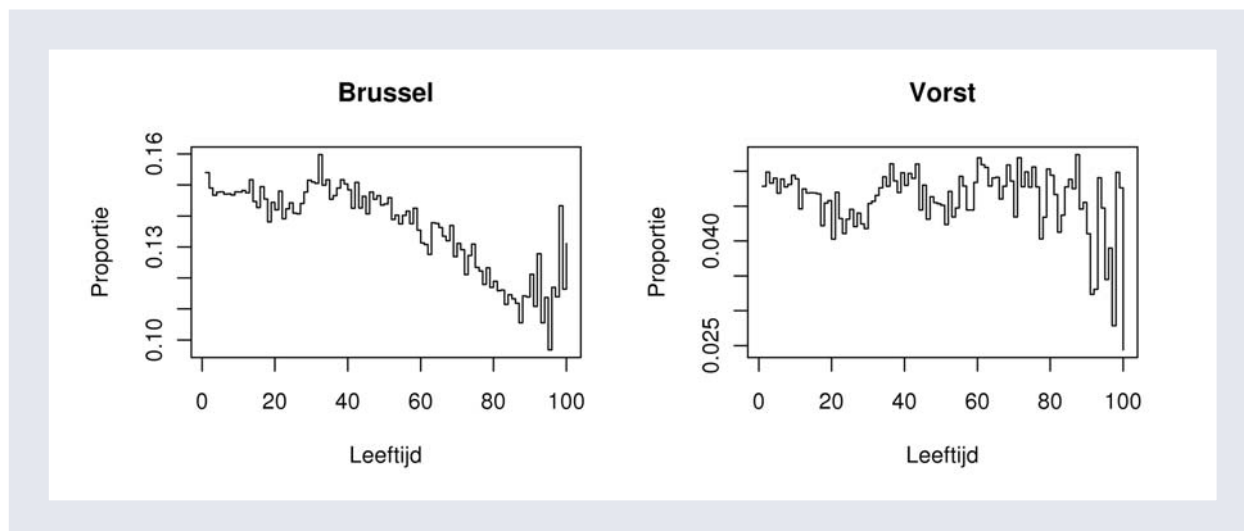
leeftijdsklassen dezelfde waarde krijgen), terwijl een gemeente waar bijvoorbeeld in verhouding meer senioren wonen, een grote bult zal hebben in de piramide voor de hogere leeftijden. Zo'n verschil zou niet opgevallen zijn in een absolute piramide waarin het totaal aantal senioren redelijk klein is. Dit wordt bewezen in grafiek 1 en 2. Grafiek 1 toont de waargenomen, niet-genormeerde leeftijdspiramides in 2008, voor Brussel-Hoofdstad (links) en Vorst (rechts). Grafiek 2 toont voor dezelfde gemeenten en hetzelfde jaar de relatieve piramides van de gewestelijke piramide. Met andere woorden, de aandelen van de gewestelijke bevolking die in Brussel-Hoofdstad en in Vorst woont, voor elke leeftijdsklasse.

GRAFIEK 1 : Waargenomen, niet-genormeerde leeftijdspiramides in 2008 voor Brussel-Hoofdstad en Vorst



Bron : ADSEI, berekeningen BISA

GRAFIEK 2 : Relatieve piramides van de gewestelijke piramide, in 2008 voor Brussel-Hoofdstad en Vorst



Bron : ADSEI, berekeningen BISA

Hoewel de structuurverschillen herkenbaar zijn op de oorspronkelijke bevolkingspiramides, zijn die veel duidelijker op de relatieve piramides. Zo kunnen we precies zeggen dat Vorst een leeftijdsstructuur heeft die in zijn geheel genomen dicht aansluit bij die van het Gewest (redelijk “horizontale” relatieve piramide), terwijl Brussel-Hoofdstad gekenmerkt wordt door een opvallende ondervertegenwoordiging van zestigplussers die versterkt wordt met de leeftijd en dus, in tegenstelling, door een oververtegenwoordiging van inwoners jonger dan 60 jaar, in vergelijking met het Gewest.

Op deze relatieve grafieken zien we ook de grote volatiliteit in de hogere leeftijdsklassen (boven 80 jaar), omwille van

het feit dat de absolute gewestelijke bevolking afneemt in deze leeftijdsklassen en de gemeentelijke aandelen bijgevolg sneller beïnvloed worden door de aan- of afwezigheid van een klein aantal personen van een bepaalde leeftijd. Daar zal rekening mee gehouden worden bij de modelvorming.

Dit aspect van uitvergroting van gemeentelijke kenmerken door de overschakeling op de relatieve gegevens is belangrijk in het kader van de mathematische projectie die wij willen toepassen. Omdat de specifieke kenmerken van de gemeenten en de evolutie ervan uiteraard uitvergroot worden in dit kader zijn die dus makkelijker te identificeren en in een statistisch model te gieten.

2.2. Modelvorming met gereduceerde dimensie van de relatieve piramides

Om efficiënt te zijn, moet een mathematische projectie betrekking hebben op een beperkt aantal parameters. Dit aantal wordt gewoonlijk bepaald door de hoeveelheid van beschikbare waargenomen gegevens en de capaciteit om de parameters in kwestie te interpreteren. Hoe meer informatie, hoe meer parameters er gebruikt kunnen worden zonder risico dat er een model wordt gevormd van de ruis³ in plaats van de structurele informatie. Anderzijds, door parameters te gebruiken die moeilijk te interpreteren zijn in het kader van het behandelde probleem lopen we het risico dat we geen kritische blik kunnen werpen op de aannemelijkheid van de projecties. We moeten dus een compromis vinden tussen potentiële nauwkeurigheid van de modelvorming, capaciteit om een model te vormen van de structureel interessante informatie en kennis van de betekenis van de geprojecteerde parameters.

De relatieve gemeentelijke piramides waarvan een model is opgesteld, worden beschreven door 100 parameters (een voor elke leeftijdsklasse) voor elke gemeente. Een dergelijke weergave is in dit geval niet bruikbaar. Enerzijds leveren de oorspronkelijke gegevens redelijk veel ruis op en met maar 19 waarnemingsjaren kan de structurele informatie niet goed gescheiden worden van de ruis voor elke leeftijdsklasse. Anderzijds zijn er structurele verbanden tussen leeftijdsklassen waar geen rekening mee wordt gehouden indien deze klassen los van elkaar in een model gegoten worden. Deze verbanden zijn duidelijk in de tijd, gewoon door het fenomeen van vergrijzing van de piramides, maar hebben ook een statisch aspect, door de gezinssamenstelling bijvoorbeeld. De expliciete modelvorming van deze structurele verbanden is niet de bedoeling van een mathematisch model.

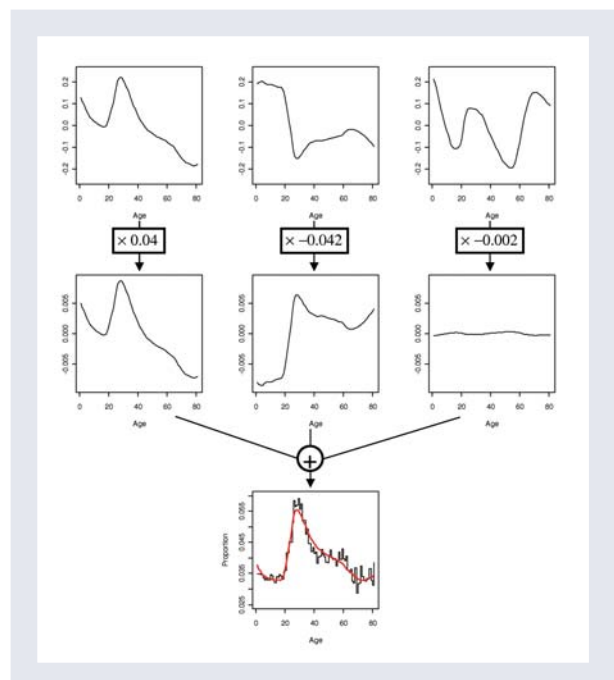
De modelvorming met gereduceerde dimensie kan een antwoord bieden op deze twee problemen, althans gedeeltelijk, als de methodologie goed gekozen is. Enerzijds worden de relatieve piramides afgevlakt door een dergelijke modelvorming zodat de ruis wordt uitgefilterd. Anderzijds, door te kiezen voor een methodologie waarbij de parameters geen verband houden met lokale kenmerken (een of meerdere leeftijdsklassen), maar met globale kenmerken (een functie van het geheel van de leeftijdsklassen, bijvoorbeeld “meer jongeren dan ouderen”) van de piramide, is de kans groter dat deze correlaties effectief worden weergegeven.

Om het aantal parameters te beperken en toch zo veel mogelijk informatie te behouden en om een dergelijke globale benadering te bevorderen, wordt gewoonlijk de

hoofdcomponentenanalyse (HCA) gebruikt. In dit geval ligt het voor de hand om de functionele versie van deze methode te gebruiken⁴ (zie kader 1 voor technische details over de toepassing van de methode). Bij deze benadering wordt een relatieve leeftijds piramide beschouwd als de representatieve curve van een functie van de leeftijd. Voor de 19 gemeenten en de 19 waarnemingsjaren bestaat de steekproef dus uit bijna 400 functies die leeftijd koppelen aan aandeel van de gewestelijke bevolking. De functionele HCA levert zo hoofdcomponenten op, dit zijn de enkele functies die de kenmerken van deze steekproef het best beschrijven. Zo krijgen we een klein aantal functies die, voor elke gemeente en elk waarnemingsjaar, gecombineerd kunnen worden aan de hand van optimale coëfficiënten om zo de essentiële kenmerken van de bijbehorende relatieve leeftijds piramide weer te geven.

Grafiek 3 illustreert deze methodologie voor Etterbeek in 2008: de drie eerste afbeeldingen zijn de hoofdfuncties verkregen voor alle gemeenten en waarnemingsjaren (bewust in aantal beperkt in dit voorbeeld). De tweede rij afbeeldingen geeft de hoofdfuncties weer, vermenigvuldigd met de optimale coëfficiënten berekend voor Etterbeek in 2008. De som van deze drie afbeeldingen

GRAFIEK 3 : Methodologisch voorbeeld, Etterbeek, 2008



Bron : ADSEI, berekeningen BISA

³ Zie glossarium

⁴ Bekijk, voor de functionele HCA, het voorbeeld Functional data analysis, J.O. Ramsay, B.W. Silverman, Springer, 2005

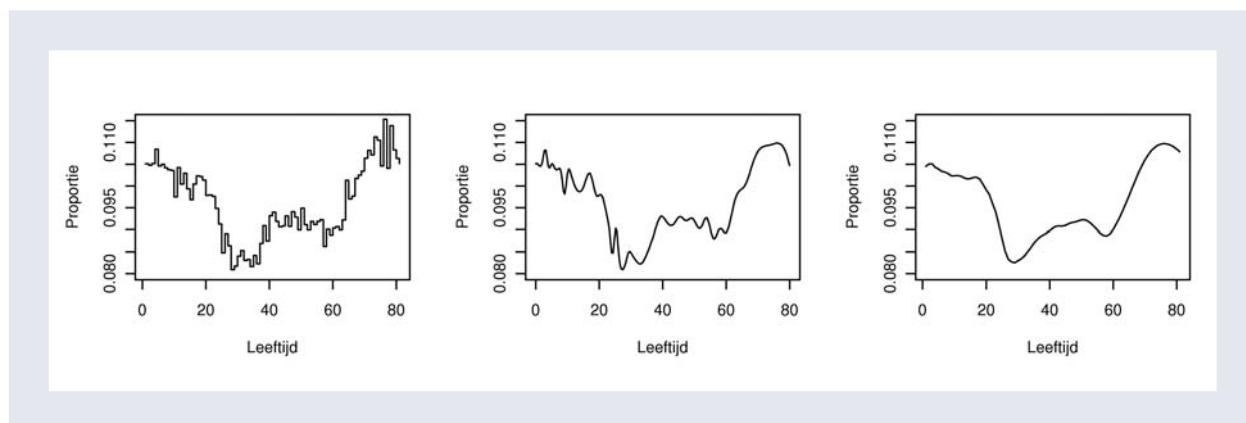
levert de rode curve op de eerste afbeelding op en we kunnen zien dat dit al een goede benadering is van de oorspronkelijke piramide, weergegeven in zwart onder deze rode curve, samengevat op basis van drie coëfficiënten.

Met andere woorden, elke relatieve leeftijdspiramide wordt weergegeven door een klein aantal parameters en het precieze aantal wordt zo gekozen dat de relatieve

piramides correct worden weergegeven zonder echter minder relevante parameters te gebruiken. In dit geval blijven er uiteindelijk acht parameters over.

Grafiek 4 geeft een voorbeeld van de overgang van de oorspronkelijke relatieve leeftijdspiramide (links) naar de functionele versie (midden) en dan naar de weergave met gereduceerde dimensie op basis van acht hoofdfuncties (rechts) voor Anderlecht in 2008.

GRAFIEK 4 : Oorspronkelijke relatieve leeftijdspiramide, functioneel en op basis van acht hoofdfuncties, Anderlecht, 2008



Bron : ADSEI, berekeningen BISA

De verkregen functionele hoofdcomponenten zijn het resultaat van een puur statistische optimalisering (ze maximaliseren het deel van de variantie van de steekproef dat we kunnen weergeven door een optimale combinatie). Door deze waarneming gekoppeld aan de kennis van de kenmerken van de bestudeerde gemeentelijke bevolking kunnen we vaststellen dat die redelijk eenvoudig geïnterpreteerd kunnen worden op demografisch vlak (zie kader 1 voor meer informatie). Door de relatieve leef-

tijdspiramides weer te geven via deze hoofdfuncties kunnen we een deel van de structurele verbanden tussen de diverse leeftijdsklassen onderling behouden zonder die expliciet in een model te gieten. Het klein aantal parameters dat een gegeven relatieve piramide weergeeft, op basis van deze hoofdcomponenten, kan ook demografisch geïnterpreteerd worden en zo weten we zeker dat de projecties die gebaseerd zullen worden op deze parameters gefundeerd zijn.

2.3. Mathematische projectie

De projectie voor een gegeven gemeente van de evoluties per leeftijdsklasse van de aandelen van de gewestelijke bevolking die in de gemeente woont wordt nu beperkt tot de projectie van een klein aantal parameters die het gewicht van elke functionele hoofdcomponent in de weergave van de relatieve piramide weergeven. Voor elke gemeente wordt de baan van deze parameters bekeken over 19 jaar. Deze waargenomen baan vormt de basis van de projectie.

Deze projectie vloeit voort uit twee belangrijke vereenvoudigingen die hieronder toegelicht worden.

Om te beginnen gebeurt de projectie van de verschillende parameters autonoom, hoewel deze verschillende parameters niet los van elkaar beoordeeld kunnen worden. Het is moeilijk om de correlatie tussen parameters in te calculeren gezien de nogal korte waarnemingsperiode. Bovendien werden op demografisch vlak aanzienlijke keerpunten waargenomen tijdens deze periode (sinds 1989 is de demografische evolutie in Brussel duidelijk niet monotoon). Toch, door een projectie te maken voor een relatieve korte periode blijven de risico's van een grote afwijking beperkt en omdat de verschillende parameters redelijk eenvoudig geïnterpreteerd kunnen worden op demografisch vlak kunnen we achteraf controleren of de geprojecteerde banen van de verschillende parameters niet in strijd zijn met de verbanden waargenomen in het verleden.

Bovendien wordt de voorwaarde dat de som van de aandelen 100 % moet zijn pas achteraf opgelegd, na de herijking. Deze tweede keuze wordt ingegeven door de wens om een model op te stellen van de specifieke evolutie van elke gemeente zonder externe voorwaarde om de modellen niet te verzwaken. We zullen later zien dat de omvang van de ijking in feite miniem is, een garantie dat de gemeentelijke kenmerken die in de toekomst verkregen worden via projecties niet onrechtmatig vervormd worden door het ijkingsproces, en deze vereenvoudiging valideert.

Om een parameter voor een bepaalde gemeente te projecteren, wordt een inertiael model gebruikt. Het is de bedoeling om de dynamiek die onlangs waargenomen werd in de evolutie van de parameters (vandaar de benaming inertiael) door te trekken en tegelijk voldoende kenmerken te behouden om een ruime projectiedynamiek te verkrijgen. In dit geval wordt zowel rekening gehouden met de helling van de vorige baan als met de kromming van deze baan, met andere woorden, de vol-

ledige dynamiek van de tweede orde van de vorige evolutie van de parameter. Het is heel belangrijk om rekening te houden met de dynamiek van de tweede orde in een context waarin keerpunten werden waargenomen. Op die manier kan het begin van een nieuw keerpunt herkend worden en kan hier bijgevolg effectief een projectiemodel van worden opgesteld.

We voegen wel een “waarschuwing” toe in de vorm van een correctiekracht. Door het puur mathematische karakter van de projectie zijn er immers geen grenzen aan de aanvaarde waarden voor de verschillende parameters. We moeten dus een evenwicht vinden tussen enerzijds uitsluitend gebruik maken van de in het verleden waargenomen waardemarges, wat een ernstige beperking kan betekenen voor de toekomstige dynamiek vooral voor tendensgebonden evoluties, en anderzijds het volledig ontbreken van controle over de geprojecteerde dynamiek, wat tendensen zou kunnen verlengen en zelfs versnellen in zoverre dat er piramides gevormd worden die geen enkele demografische betekenis meer hebben. Dit compromis wordt hier bereikt door niet rechtstreeks te raken aan de parameters die de dynamiek definiëren (en dus specifiek zonder grenzen te stellen aan deze parameters), maar door deze parameters te dwingen niet te sterk af te wijken van de laatste waargenomen waarde. Dit wordt bereikt door een “correctiekracht” uit te oefenen op deze laatste bekende (en dus betrouwbare) situatie. Afhankelijk van de intensiteit van de dynamiek waargenomen in een recent verleden zal de baan van de parameters dus min of meer afwijken van deze betrouwbare referentiesituatie voor die beperkt wordt door de correctiekracht. Deze oplossing maakt het nog altijd mogelijk om achteraf te controleren of de piramides verkregen via projectie aannemelijk zijn (zie kader 2 voor meer informatie).

De ijking van het model omvat dus drie elementen: de schattingsintervallen van de helling en de kromming bij het begin (het “geheugen” van de dynamiek van het proces dat leidt tot een sterke of minder sterke afvlakking van de vorige evoluties) en het referentieniveau voor de correctiekracht. De parameters die de dynamiek definiëren worden aangepast om de in het verleden waargenomen dynamiek op een kwalitatieve manier te reproduceren en om te vermijden dat banen onderbroken worden bij de projectieoverschakeling. Bovendien werden ze gevalideerd na waarneming van de resultaten om zeker te zijn dat er in geen enkele gemeente een onregelmatige situatie wordt verkregen voor de projectiejaren.

KADER 1 : MODELVORMING MET GEREDUCEERDE DIMENSIE

Zoals de naam aangeeft, kijkt de functionele HCA naar functionele gegevens. Met andere woorden, elke waarneming bestaat hier niet uit een of meerdere aantallen, maar uit het geheel van een functie.

Voor deze methode is een tussentijdse afvlakingsstap nodig om over te schakelen van een in wezen discrete leeftijdspiramide (in "trapvorm") naar een voldoende regelmatige functie ("afgevlakt"). Deze afvlakking gebeurt hier door de leeftijdspiramides te projecteren op een B-spline (of een geheel van elementaire afgevlakte functies) waarvan de knooppunten verdeeld worden op basis van de belangrijke demografische kenmerken. De aanwezigheid van een groot aantal knooppunten rond een punt in de te projecteren piramide betekent een grote flexibiliteit in de modelvorming, met andere woorden de capaciteit om veel variaties in een model te gieten. Dan bestaat het risico dat er ook veel ruis in het model wordt opgenomen. De aanwezigheid van weinig knooppunten rond een punt dwingt ons dan weer tot karigheid bij de weergave van de piramide in dit punt, met andere woorden tot een grotere afvlakking van de oorspronkelijke gegevens.

Om de gedefinieerde methodologie toe te passen op de Brusselse gemeenten werden de relatieve piramides in eerste instantie beknot tot de klasse 0-80-jarigen. Het aantal personen in de klasse 81-99+ is immers beperkt en deze klasse verschilt sterk binnen de gemeenten van jaar tot jaar. Hier rekening mee houden zou leiden tot een sterke volatiliteit die het moeilijk zou maken om interessante structuren te ontdekken en dit voor de hele piramide, want de HCA is een globale methode. Deze hogere leeftijdsklassen worden achteraf behandeld door de evolutie van de gemeentelijke aandelen in de bevolking van 81-99-plussers van het Gewest over te tekenen op de geprojecteerde aandelen voor de klassen 70-80.

In het interval 0-80 jaar wordt de B-spline met 46 knooppunten, gebruikt om de relatieve piramides te vertalen in voldoende afgevlakte functies, zo gedefinieerd dat de leeftijdsklassen waarvoor de aandelen sterk evolueren binnen een gemeente (van 1 tot 10 jaar en van 19 tot 31 jaar) meer in detail worden weergegeven en dat de hogere leeftijden (van 60 tot 80 jaar) minder in detail worden weergegeven om de volatiliteit, die sterker is bij deze gegevens, meer af te vlakken. Een voorbeeld van de functionele vertaling wordt gegeven in de tekst in grafiek 4 voor Anderlecht in 2008. De eerste van de drie grafieken toont de oorspronkelijke relatieve piramide en de tweede toont de projectie op de B-spline. We zien duidelijk dat de afvlakking verschilt naargelang de leeftijdsklassen. De derde grafiek toont de samenvatting met gereduceerde dimensie die uiteindelijk verkregen wordt na de functionele HCA die hieronder in detail wordt toegelicht.

De keuze van het aantal functionele hoofdcomponenten (of hoofdfuncties) en dus van het aantal gemodelleerde parameters wordt gewoonlijk bepaald door de verhouding van de totale variantie verklaard door de gekozen hoofdfuncties. In dit geval moeten we bij deze keuze drie elementen in het achterhoofd houden.

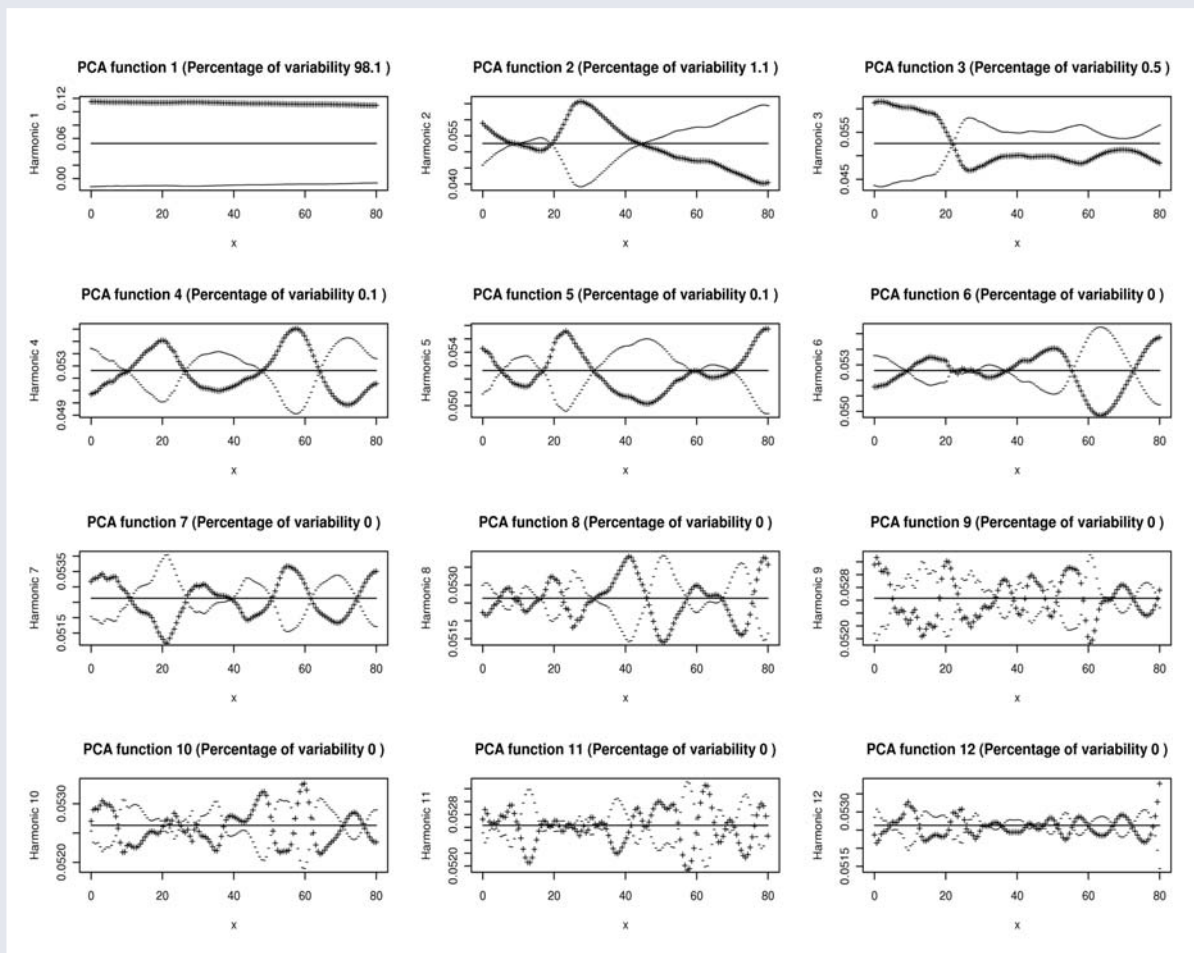
- De relatieve piramides werden bewust niet genormeerd, met andere woorden, het gemiddelde niveau van elke piramide wordt bepaald door het aandeel van de gemeentelijke bevolking in de gewestelijke bevolking en kan dus sterk variëren van de ene gemeente tot de andere. Dit eenvoudige verschil in omvang zorgt ook voor een grote variantie in de steekproef. We mogen dus verwachten dat een van de hoofdcomponenten, waarschijnlijk de eerste, grotendeels representatief zal zijn voor een "omvangseffect" – wat tot uiting zou komen in een constante hoofdfunctie. De keuze om de piramides niet te normeren, wordt ingegeven door het feit dat de totale omvang van de bevolking van een gemeente deel uitmaakt van onze modelvorming en dus endogeen moet blijven. Toch moeten we dit omvangseffect en het structuureffect apart behandelen op het vlak van variantie en dus geen vergelijking maken tussen de variantie van het structuureffect en de totale variantie met inbegrip van het omvangseffect.
- De modelvorming op basis van de hoofdcomponentenanalyse is in dit geval niet bedoeld om de dimensie te reduceren, integendeel, bijvoorbeeld een HCA uitgevoerd met het oog op een grafische weergave met twee dimensies. Er wordt dus geen strikte voorwaarde opgelegd voor het aantal gekozen componenten, zolang dit compatibel is met de hoger beschreven doelstellingen met gereduceerde dimensie. In dit geval wordt dus de voorkeur gegeven aan volledigheid boven karigheid.
- De hoofdcomponentenanalyse, tot slot, is een statische methode in die zin dat ze geen rekening houdt met de tijdelijke relatie tussen de diverse waarnemingen voor een bepaalde gemeente. De demografische dynamiek leidt echter tot een continue vervorming van de piramides in de richting van de toenemende leeftijden. Met dit fenomeen wordt al gedeeltelijk rekening gehouden door de modelvorming van de relatieve piramides, omdat het gemeenschappelijke deel van de vervorming al deel uitmaakt van de evolutie van de gewestelijke piramide die als referentie geldt. Dit neemt niet weg dat de specifieke kenmerken van de verschillende gemeenten op het vlak van leeftijdsstructuur ook de neiging zullen vertonen om te "vergrijzen", wat ook leidt tot een geleidelijke vervorming van de relatieve piramides, zij het in mindere mate. Omdat de beschikbare gegevens 19 jaar beslaan, tegenover 11 projectiejaren, kunnen we redelijkerwijs aannemen dat dit fenomeen – in elk geval op de schaal waarop het zich zou moeten voordoen in de loop van de

11 projectiejaren – al waargenomen werd in de voorbije, langere periode. Toch moeten we zeker zijn dat de gekozen hoofdcomponenten in het model dit soort van vervormingen kunnen weerspiegelen en doortrekken. De statische structuurverschillen per leeftijd tussen gemeenten zijn veel groter dan de intertemporele verschillen als gevolg van de “vergrijzing” van de piramide van een bepaalde gemeente. Daarom zouden de hoofdcomponenten waarmee deze vergrijzing kan worden weergegeven een relatief klein deel van de variantie moeten verklaren. Toch moeten die behouden blijven in het model zodat dit in staat blijft om de relatieve piramides

te “vergrijzen”. Op die manier, en rekening houdend met het feit dat een deel van deze dynamiek wordt overgenomen op gewestelijk niveau, worden de dynamische gebreken van het model gebaseerd op de HCA weggewerkt.

Het aantal componenten dat uiteindelijk gekozen wordt, is dus afhankelijk van de relatieve verklaarde variantie zodra het omvangseffect werd ingecalculerd en dit voor zover bijkomende componenten geen elementen meer inbrengen die noodzakelijk zijn om de vergrijzing van de relatieve piramides in te calculeren.

GRAFIEK 5 : Hoofdfuncties in de functionele HCA van de gemeentelijke bevolkingsgegevens



Bron : BISA

De functionele HCA toegepast op de aldus verkregen waarnemingen levert de hoofdfuncties op in dalende volgorde van verklaarde variantie. Grafiek 5 geeft de 12 eerste hoofdfuncties weer. Dit leidt tot de volgende vaststellingen:

- enerzijds, zoals verwacht, is de eerste hoofdfunctie hoofdzakelijk het gevolg van een omvangseffect (de func-

tie is bijna horizontaal). Toch valt op dat deze hoofdfunctie een zwak verband legt tussen een monotoon leeftijdseffect en het omvangseffect, te zien aan het licht afnemende karakter van de positieve modaliteit van deze eerste component. Met andere woorden, de gemeenten met een groter aandeel in de gewestelijke bevolking hebben gewoonlijk ook een jongere bevolkings-

structuur dan die van het Gewest, en omgekeerd. Deze eerste component verklaart 98,4 % van de totale variantie van de bekeken steekproef van piramides. Zoals hierboven wordt aangehaald, is dit percentage grotendeels toe te schrijven aan het omvangseffect dat bewust endogeen gehouden wordt en mag dit niet rechtstreeks vergeleken worden met de percentages verkregen voor de volgende componenten;

- de volgende drie hoofdfuncties tonen de belangrijkste structurele kenmerken die de verschillende gemeenten van het Gewest onderscheiden. De eerste stemt overeen met een oververtegenwoordiging van jonge kinderen en vooral jonge volwassenen, gekoppeld aan een ondervertegenwoordiging van alle klassen boven 40 jaar. Ze verklaart 57 % van de variantie, de eerste component in aanmerking genomen. De tweede stemt overeen met een sterke oververtegenwoordiging van de jongeren (jonger dan 20 jaar) en een relatieve ondervertegenwoordiging van jonge volwassenen en senioren. Ze verklaart 30 % van de variantie, de eerste component in aanmerking genomen. De derde stemt overeen met een ondervertegenwoordiging van adolescenten en volwassenen rond 45 jaar, dus gezinnen in een latere levensfase. Ze verklaart 4 % van de variantie, de eerste component in aanmerking genomen;
- hoofdfuncties 5 tot 8 volgen een slingerbeweging die moeilijker rechtstreeks te interpreteren is. Deze slingerbewegingen, die verschuiven van een hoofdfunctie tot de andere, vallen zo goed als samen met de verschuiving door vergrijzing van de hoofdstructuren, beschreven door de drie hoofdfuncties uit het vorige punt. Ze verklaren nog maar een klein deel van de variantie (tussen

3 % en 0,3 %, de eerste component in aanmerking genomen);

- vanaf de 8e hoofdfunctie blijkt duidelijk dat de modellen ruis bevatten.

Als we teruggaan naar de argumenten die eerder aangehaald werden voor de keuze van het aantal hoofdfuncties, lijkt het in dit geval aangewezen voor de verdere analyse rekening te houden met de eerste acht componenten. Hoewel componenten 5 tot 8 de variantie nauwelijks verklaren, lijkt het wel waarschijnlijk dat deze variantie grotendeels te wijten is aan het vergrijzingseffect van de relatieve leeftijdsstructuren. Hoewel de 8e een randgeval is, is het toch beter om deze componenten te behouden, anders wordt het onmogelijk om dit type van evolutie te projecteren. De volgende functies (vanaf de 8e) nemen duidelijk ruis op in de modellen en zullen de verdere analyse dus schaden. Een meer statistische benadering, gebaseerd op de evolutie van het aandeel van resterende variantie verklaard door een bijkomende component, zou het bij 6 componenten houden. Een analyse van de weergavekwaliteit van de waargenomen relatieve piramides op basis van de 8 gekozen componenten toont aan dat dit een goede keuze is. De alternatieve keuze om maar 6 componenten te behouden zou tot problemen leiden bij het incalculeren van bepaalde evoluties.

Voor elk van de 19 gemeenten wordt de evolutie van de coëfficiënten die overeenstemmen met de eerste acht hoofdfuncties dus doorgetrokken vanuit het verleden, als statistische basis voor de projectie.

KADER 2 : INERTIEEL MODEL

Het inertiael model dat kort toegelicht wordt in de tekst wordt toegepast op de banen van de verschillende parameters om die te kunnen projecteren tot 2020. Dit model projecteert de toename Δp_t van een parameter in het komende jaar op basis van de onlangs waargenomen gemiddelde toename, de recent waargenomen gemiddelde groeivariatie (kromming) en een correctiekracht naar de prevalentie situatie aan het einde van de waarnemingsperiode. Concreet, voor een parameter p en met t als huidige datum:

$$\Delta p_t = \frac{\sum_{s=1}^{t-1} w_1^s \Delta p_{t-s}}{\sum_{s=1}^{t-1} w_1^s} + \frac{\sum_{s=1}^{t-2} w_2^s \Delta(\Delta p)_{t-s}}{\sum_{s=1}^{t-2} w_2^s} - \lambda \left(p_{t-1} - \frac{\sum_{s=1}^{20} w_3^s p_s}{\sum_{s=1}^{20} w_3^s} \right)$$

$$= LE(w_1; \Delta p_{t-1}) + LE(w_2; \Delta^2 p_{t-1}) - \lambda(p_{t-1} - LE(w_3; p_{20}))$$

Met andere woorden, de stijging Δp_t voor parameter p in jaar t wordt gedefinieerd op basis van een exponentieel afgevlakte waarde van de vorige stijgingen $LE(w_1; \Delta p_{t-1})$ opgeteld bij een exponentieel afgevlakte waarde van de vorige groeivariaties $LE(w_2; \Delta^2 p_{t-1})$, min een correctietermijn afhankelijk van de afstand van parameter p tot de laatste bekende periode $t-1$ ten opzichte van een referentieniveau vastgelegd als een exponentieel afgevlakte waarde van de voorbije reële waarnemingen.

Het model wordt geparametriseerd door drie afvlakkingsniveaus w en een correctieparameter λ . De afvlakkingsniveaus bepalen hoe lang het "geheugen" van de dynamiek is: voor parameters w die dicht bij 1 liggen, benaderen de afgevlakte waarden de gemiddelde waarden in het hele verleden, voor parameters w die dicht bij 0 liggen, benaderen de

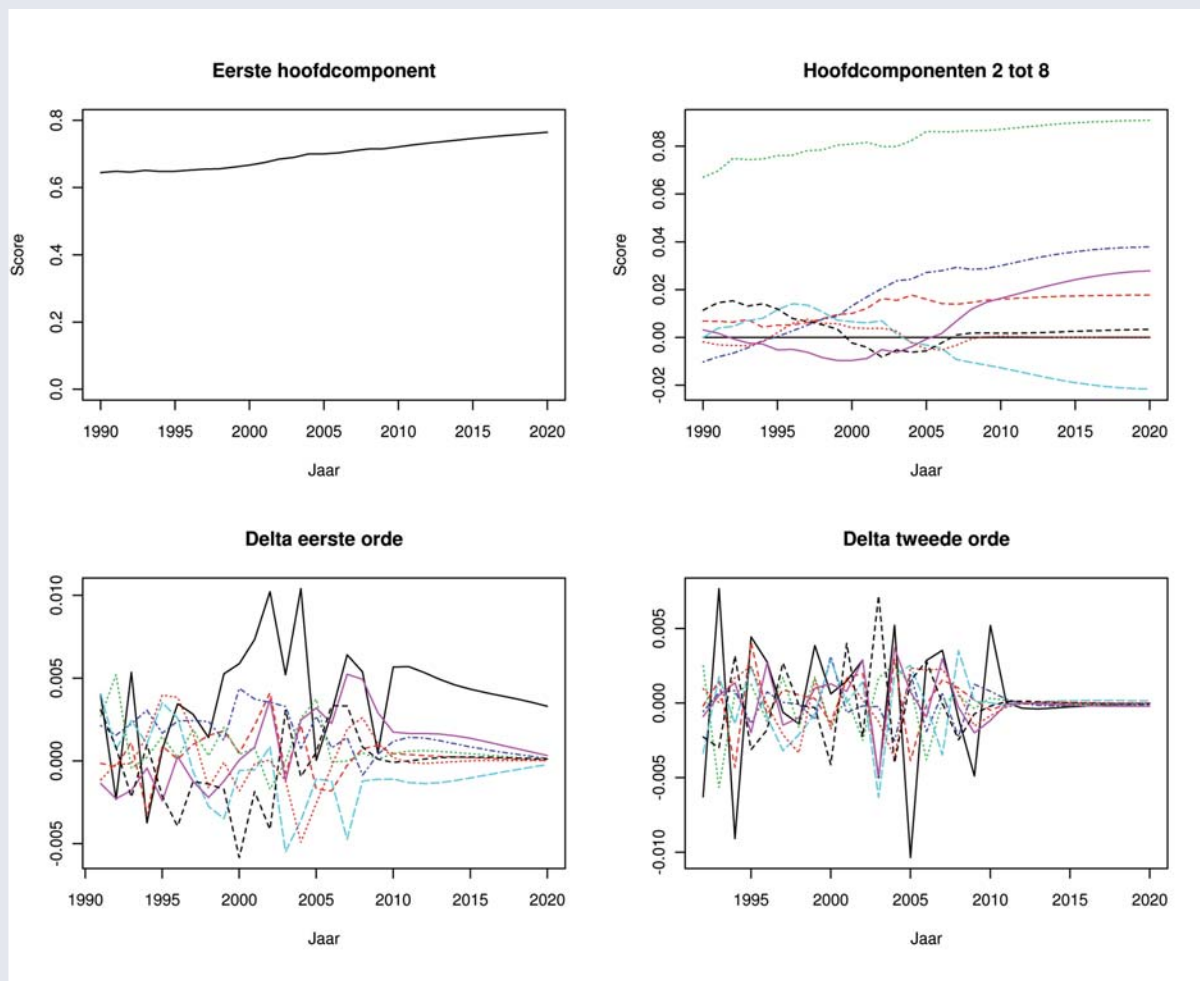
afgevlakte waarden de laatste waarde. De keuze van deze parameter wordt hoofdzakelijk bepaald door het nuttige afvlakkniveau. Dit niveau moet toereikend zijn om de snelle schommelingen die niet van structurele aard zijn (ruis) te neutraliseren, maar ook voldoende beperkt om geen nuttige informatie, of structurele variaties, te verliezen en ten onrechte een dynamiek op te leggen die in een ver verleden werd waargenomen. Dit is de klassieke keuze van een exponentiële unilaterale afvlakkningsparameter.

De correctieparameter bepaalt de omvang van de geprojecteerde dynamiek ten opzichte van het referentieniveau, een afvlakking van de laatste waarden van parameter p . Voor hoge λ -waarden slingert de geprojecteerde parameter p gewoonlijk rond zijn laatste gekende waarde, waarbij de frequentie van de slingerbewegingen bepaald wordt door de dynamiek in het verleden. Voor lage waarden zal de geprojecteerde parameter p verder afwijken van de referentie-

waarde voor die gecorrigeerd wordt. De keuze van deze parameter is minder systematisch. Omdat de projectieperiode redelijk beperkt is, is het de bedoeling om die zo laag mogelijk te houden en achteraf te controleren of de geprojecteerde bevolkingsstructuren aannemelijk zijn en om voor de verschillende parameters de kwalitatieve overeenstemming te controleren van de geprojecteerde banen en de in het verleden waargenomen banen.

Deze vergelijking wordt toegepast vanaf $t=20$, het eerste projectiejaar, en daarna recursief tot $t=31$, het laatste projectiejaar. Zo worden de toekomstige banen van de parameters p gekoppeld aan de verschillende hoofdfuncties geleidelijk uitgetekend. Grafiek 6 geeft bij wijze van voorbeeld de evolutie van deze parameters en de stijgingen van eerste en tweede orde weer voor Sint-Jans-Molenbeek, eerst waargenomen tot in 2008 en daarna geprojecteerd.

GRAFIEK 6 : Resultaatvoorbeeld van het projectiemodel voor de parameters van de HCA, Sint-Jans-Molenbeek



Bron : BISA

2.4. Heropbouw van geprojecteerde relatieve en absolute piramides

Op basis van de geprojecteerde parameters kunnen voor elk jaar en elke gemeente relatieve piramides opgesteld worden. Daarbij worden de hoofdfuncties gecombineerd aan de hand van hun respectieve parameters afgeleid uit het inertiael model om te komen tot een functionele weergave van de piramides (zie grafiek 3). Dit zijn dus de geprojecteerde tegenhangers van de afgevlakte piramides die verkregen werden bij de tweede stap uit de gegevens van het verleden. De laatste verwerking⁵ omvat dan een ijking om ervoor te zorgen dat de som van de gemeentelijke aandelen gelijk is aan 100 % voor elk jaar en elke leeftijdsklasse. De controle over de omvang van deze ijking toont dat die niet significant is ten opzichte van de omvang van de gemodelleerde fenomenen.

De overschakeling op de absolute bevolkingspiramides gebeurt dan eenvoudigweg door de geprojecteerde relatieve piramides te vermenigvuldigen met de totale geprojecteerde gewestelijke bevolkingspiramide die eerder werd opgesteld (zie eerste studie van dit cahier).

Opmerking: Incalculeren van de gegevens uit het Rijksregister

Voor de jaren 2009 en 2010 zijn er gegevens uit het Rijksregister beschikbaar over de totale bevolking van elke

gemeente in het Gewest zonder het wachtregister. Voor deze twee bijkomende jaren is de leeftijdsstructuur echter niet beschikbaar. Om toch gebruik te kunnen maken van deze gedeeltelijke informatie zonder de geprojecteerde dynamiek tegen te werken, werd de volgende procedure gevolgd.

Om te beginnen wordt het volledige modelvormingsproces (functionele HCA, inertiael model) toegepast zonder rekening te houden met deze twee jaren. De jaren 1990 tot 2008 worden beschouwd als waarnemingen en de jaren 2009 tot 2020 als projecties.

De resultaten voor 2009 en 2010 worden dus herijkt, gemeente per gemeente, om aan te sluiten bij de informatie over de totale bevolking in deze twee jaren. De totale gemeentelijke bevolking voor 2009 en 2010 stemt overeen met de cijfers doorgegeven door het Rijksregister, terwijl de leeftijdsstructuur afgeleid is van de projectie gebaseerd op de voorbije jaren.

De zo gecreëerde jaren 2009 en 2010 worden als waarnemingen beschouwd en het hele modelvormingsproces wordt opnieuw uitgevoerd (functionele HCA, inertiael model) om te komen tot een nauwkeurigere projectie van de jaren 2011 tot 2020, rekening houdend met de nieuwe informatie.

⁵ In deze fase zou het mogelijk zijn om de jaarlijkse geprojecteerde groeicijfers van de gemeentelijke aandelen voor elke leeftijdsklasse, gemeten op deze afgevlakte geprojecteerde piramides, toe te passen op de recentste waarnemingen. Er werd voor gekozen om de afgevlakte piramides als dusdanig te behouden en dit om twee redenen. Enerzijds zijn de effectieve verschillen in aantal personen per gemeente tussen beide opties beperkt, wat aanzet om de eenvoudige optie te kiezen. Anderzijds zou het alternatief betekenen dat, bij uitbreiding, ook de ruis in de laatste waargenomen piramides geprojecteerd wordt. Omdat de geprojecteerde piramides in elk geval hypothetisch zijn, lijkt het beter om deze ruis niet te projecteren en de afgevlakte versies eenvoudigweg te beschouwen als "gemiddelde" projecties te midden van alle niet-afgevlakte aannemelijke projecties.

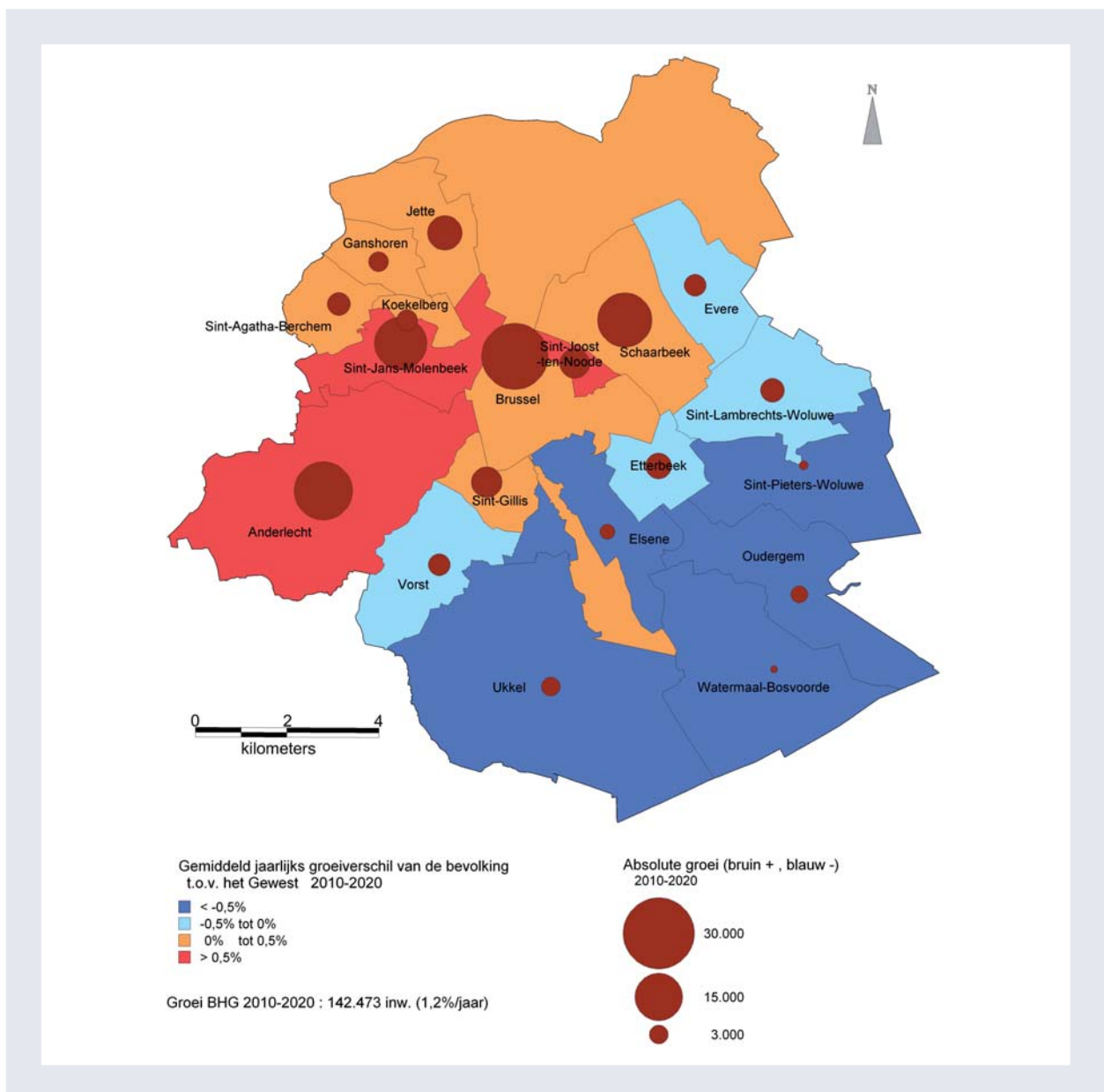
3. Resultaten

De projectieresultaten worden hier kort beschreven. Deze resultaten zullen benut worden in het kader van

thematische studies die de kenmerken en gevolgen ervan meer in detail zullen bestuderen⁶.

3.1. Evolutie van de totale bevolking

KAART 4 : Jaarlijks gemiddeld groeiverschil van de bevolking ten opzichte van het Gewest, periode 2010-2020



Bron : BISA

⁶ Bijvoorbeeld: Dehaibe X., (2010), "Impact van de bevolkingsgroei op het aantal scholieren in Brussel", Cahiers van het BISA nr. 2, IRIS Uitgaven.

Omdat de projectie kadert in de globale gewestelijke projectie kunnen we op kaart 4 zien dat de kloof tussen het noordwesten en zuidoosten die de voorbije tien jaar bestond over het algemeen behouden blijft. Aan de ene kant van de kloof staan de gemeenten in het noordwesten die dichterbevolkt zijn dan gemiddeld en in het komende decennium sneller zouden moeten blijven groeien dan het gewestelijke gemiddelde. Aan de andere kant, in het zuidoosten, vinden we de gemeenten die gewoonlijk dunner bevolkt zijn en waar het groeitempo lager zou moeten blijven dan het gewestelijke gemiddelde. Als we de details grondiger bekijken, zien we een tempoverlies in Elsene en Evere, terwijl er zich in Sint-Gillis en Sint-Joost een zekere versnelling voordoet.

Deze elementen worden bevestigd in de volgende tabellen met de gecumuleerde stijgingen (tabel 1) en de jaarlijkse gemiddelde stijgingen (tabel 2) per gemeente. In het kader van een aanhoudende versnelde bevolkingsgroei tussen 2010 en 2015 in het Gewest, zien we duidelijk de geprojecteerde terugloop in Elsene en in mindere mate in Evere en Vorst. De gemeenten Sint-Gillis en

Sint-Joost zouden hun bevolking sterk moeten zien stijgen tussen 2010 en 2015, in navolging van de groeipiek vastgesteld in 2009. In de gemeente Anderlecht zou de stijging ook versnellen tot hetzelfde tempo als in Sint-Jans-Molenbeek waar de sterke stijging bij het begin van de projectie zich zou doorzetten. De andere gemeenten in het noordwesten zouden in mindere mate bijdragen tot deze versnelde bevolkingsgroei. Wat de andere gemeenten in het Gewest betreft, voornamelijk in het zuiden en oosten, daar zouden de jaarlijkse groeicijfers hetzelfde en dus relatief bescheiden blijven.

Het tweede deel van de projectie, tussen 2015 en 2020, wordt gekenmerkt door de terugkeer naar een meer gematigde bevolkingsgroei voor het Gewest. In de gemeenten waar de bevolking het sterkst gestegen is in de periode 2010-2015 zou dit groeitempo ook het sterkst vertragen, met behoud van de hiërarchie opgesteld in de eerste projectieperiode. De gemeente Sint-Jans-Molenbeek zou de vierde grootste Brusselse gemeente worden met meer dan 100 000 inwoners tegen 2020, terwijl Brussel-Hoofdstad bijna 200 000 inwoners zou tellen.

TABEL 1 : Gecumuleerde bevolkingstoename

	2000	2000-2010		2010	2010-2015		2015	2015-2020		2020
Anderlecht	87 812	16 957	19%	104 769	12 292	12%	117 061	8 938	8%	125 999
Brussel	133 859	23 608	18%	157 467	15 224	10%	172 691	11 165	6%	183 856
Elsene	73 174	7 056	10%	80 230	1 335	2%	81 565	701	1%	82 266
Etterbeek	39 404	4 869	12%	44 273	3 119	7%	47 392	1 940	4%	49 332
Evere	31 348	4 395	14%	35 743	2 063	6%	37 806	1 743	5%	39 549
Ganshoren	19 757	2 779	14%	22 536	1 779	8%	24 315	1 449	6%	25 764
Jette	39 749	7 010	18%	46 759	4 641	10%	51 400	3 661	7%	55 061
Koekelberg	16 212	3 551	22%	19 763	2 023	10%	21 786	1 511	7%	23 297
Oudergem	28 804	1 978	7%	30 782	1 293	4%	32 075	1 051	3%	33 126
Schaarbeek	105 692	15 081	14%	120 773	11 345	9%	132 118	7 313	6%	139 431
Sint-Agatha-Berchem	18 735	3 431	18%	22 166	2 215	10%	24 381	1 878	8%	26 259
Sint-Gillis	42 458	4 502	11%	46 960	4 568	10%	51 528	2 483	5%	54 011
Sint-Jans-Molenbeek	71 219	16 935	24%	88 154	10 146	12%	98 300	7 605	8%	105 905
Sint-Joost-ten-Noode	22 097	4 152	19%	26 249	3 792	14%	30 041	2 549	8%	32 590
Sint-Lambrechts-Woluwe	46 528	4 111	9%	50 639	2 449	5%	53 088	2 043	4%	55 131
Sint-Pieters-Woluwe	37 922	1 059	3%	38 981	321	1%	39 302	473	1%	39 775
Ukkel	74 221	3 207	4%	77 428	1 466	2%	78 894	1 480	2%	80 374
Vorst	45 555	4 670	10%	50 225	2 238	4%	52 463	1 612	3%	54 075
Watermaal-Bosvoorde	24 773	-532	-2%	24 241	297	1%	24 538	272	1%	24 810
Brussels Hoofdstedelijk Gewest	959 319	128 819	13%	1 088 138	82 606	8%	1 170 744	59 867	5%	1 230 611

Bron : voor 2000, ADSEI; voor 2010, RR; voor 2015 en 2020, projecties FPB-ADSEI en berekeningen BISA

TABEL 2 : Gemiddelde jaarlijkse bevolkingstoename

	2000	2000-2010		2010	2010-2015		2015	2015-2020		2020
Anderlecht	87 812	1 696	1,8%	104 769	2 458	2,2%	117 061	1 788	1,5%	125 999
Brussel	133 859	2 361	1,6%	157 467	3 045	1,9%	172 691	2 233	1,3%	183 856
Elsene	73 174	706	0,9%	80 230	267	0,3%	81 565	140	0,2%	82 266
Etterbeek	39 404	487	1,2%	44 273	624	1,4%	47 392	388	0,8%	49 332
Evere	31 348	440	1,3%	35 743	413	1,1%	37 806	349	0,9%	39 549
Ganshoren	19 757	278	1,3%	22 536	356	1,5%	24 315	290	1,2%	25 764
Jette	39 749	701	1,6%	46 759	928	1,9%	51 400	732	1,4%	55 061
Koekelberg	16 212	355	2,0%	19 763	405	2,0%	21 786	302	1,4%	23 297
Oudergem	28 804	198	0,7%	30 782	259	0,8%	32 075	210	0,6%	33 126
Schaarbeek	105 692	1 508	1,3%	120 773	2 269	1,8%	132 118	1 463	1,1%	139 431
Sint-Agatha-Berchem	18 735	343	1,7%	22 166	443	1,9%	24 381	376	1,5%	26 259
Sint-Gillis	42 458	450	1,0%	46 960	914	1,9%	51 528	497	0,9%	54 011
Sint-Jans-Molenbeek	71 219	1 694	2,2%	88 154	2 029	2,2%	98 300	1 521	1,5%	105 905
Sint-Joost-ten-Noode	22 097	415	1,7%	26 249	758	2,7%	30 041	510	1,6%	32 590
Sint-Lambrechts-Woluwe	46 528	411	0,9%	50 639	490	0,9%	53 088	409	0,8%	55 131
Sint-Pieters-Woluwe	37 922	106	0,3%	38 981	64	0,2%	39 302	95	0,2%	39 775
Ukkel	74 221	321	0,4%	77 428	293	0,4%	78 894	296	0,4%	80 374
Vorst	45 555	467	1,0%	50 225	448	0,9%	52 463	322	0,6%	54 075
Watermaal-Bosvoorde	24 773	-53	-0,2%	24 241	59	0,2%	24 538	54	0,2%	24 810
Brussels Hoofdstedelijk Gewest	959 319	12 882	1,3%	1 088 138	16 521	1,5%	1 170 744	11 973	1,0%	1 230 611

Bron : voor 2000, ADSEI; voor 2010, RR; voor 2015 en 2020, projecties FPB-ADSEI en berekeningen BISA

3.2. Structurele evoluties

Als we kijken naar hoofdfuncties 2 en 3 van de functionele HCA gebruikt bij de modelvorming, kunnen we de waargenomen en later geprojecteerde structurele evoluties tussen 1989 en 2020 duidelijker illustreren. Een deel van de informatie wordt niet opgenomen in de analyse. In de bijlagen (Bijlage 1) staan de relatieve piramidemodellen voor vier referentiejaar in elke gemeente. De twee gekozen hoofdfuncties verklaren daarmee 87 % van de in het verleden waargenomen structurele variaties in de negentien gemeenten⁷ en zijn dus een goede schatting.

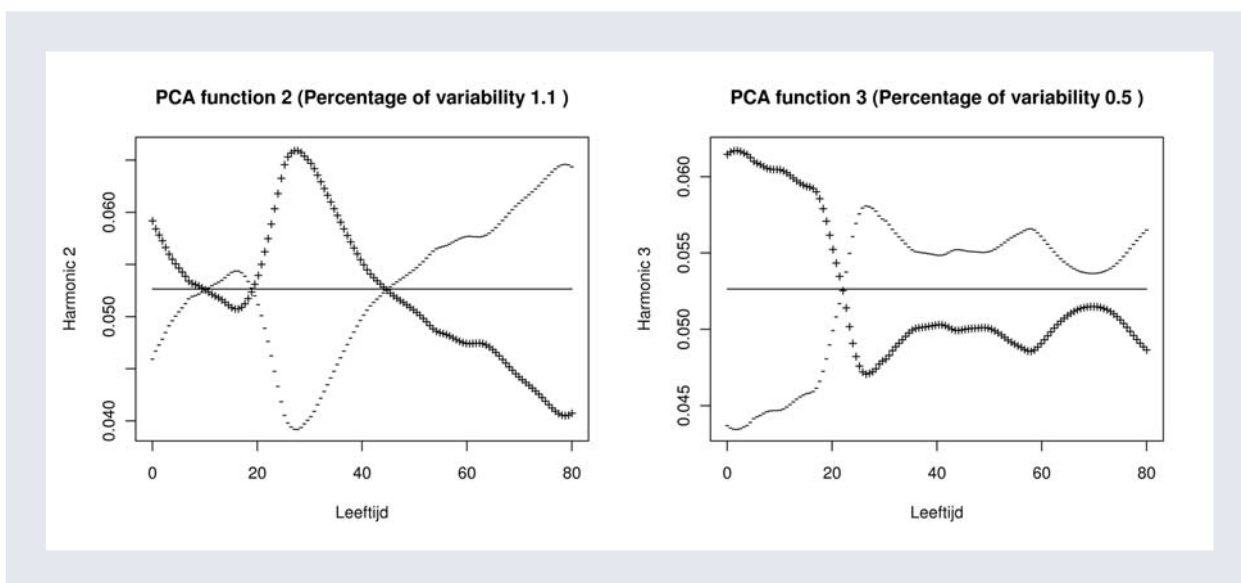
Ter herinnering, deze twee hoofdfuncties beschrijven duidelijke demografische kenmerken en worden weergegeven in grafiek 7

Functie 2 geeft de tegenstelling weer tussen jonge kinderen en vooral jonge volwassenen enerzijds en personen ouder dan 40 jaar en vooral ouder dan 60 jaar anderzijds. De bevolking van een gemeente met een positieve parameter zal gewoonlijk dus meer jonge kinderen en jonge volwassen tellen en minder ouderen dan het gewestelijke gemiddelde (en omgekeerd voor een negatieve parameter). Functie 3 kenmerkt dan weer de tegenstelling tussen de bevolking jonger dan 20 jaar en de bevolking ouder dan 20 jaar, vooral jonge volwassenen. De bevolking van een gemeente met een positieve parameter zal gewoonlijk meer jongeren onder de 20 en minder volwassenen boven de 20 tellen, vooral minder jonge volwassenen, dan het gewestelijke gemiddelde (ook hier weer omgekeerd als de parameter negatief is)⁸.

⁷ Zoals uitgelegd in het kader "Functionele HCA" gaat het om 87 % van de resterende variaties na aftrek van het "omvangseffect" dat hoofdzakelijk weergegeven wordt door de eerste hoofdfunctie.

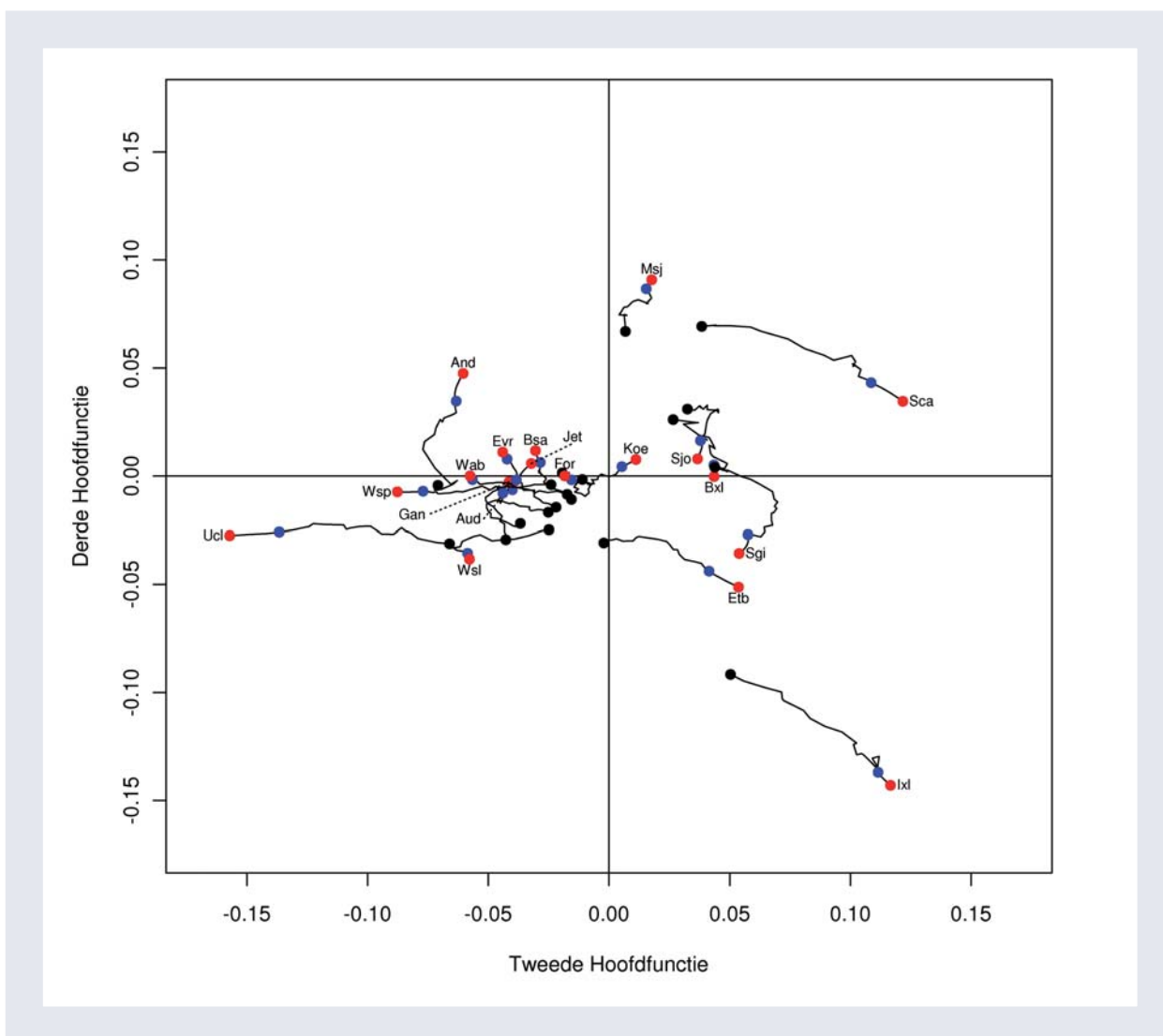
⁸ De typologie afgeleid uit de incalculering van deze twee hoofdcomponenten valt gedeeltelijk samen met, en verfijnt, de typologie afgeleid uit de gemeentelijke demografische studie die onlangs verschenen is in de "Conjunctuurbarometer van het Brussels Hoofdstedelijk Gewest", nr. 13, juli 2009, IRIS Uitgaven.

GRAFIEK 7 : Hoofdfuncties 2 en 3 voor een grafische analyse van de structurele evoluties



Bron : BISA

GRAFIEK 8 : Evolutie van de gemeentelijke typologieën per leeftijd voor twee hoofdcomponenten



Bron : BISA

Grafiek 8 beschrijft voor elke gemeente de baan van deze twee parameters tussen 1989 en 2020 in de vorm van een zwarte curve. Het principe bestaat erin om elke gemeente, in een bepaald jaar, weer te geven door een punt waarvan de coördinaat op de x-as staat de parameter van de tweede hoofdfunctie voor de gemeente in kwestie in dat jaar weergeeft en de coördinaat op de y-as de parameter van de derde hoofdfunctie weergeeft. Er werden drie punten bepaald: het beginpunt – 1989 – in het zwart, het laatste waargenomen punt – 2008 – in het blauw en het eindpunt van de projectie – 2020 – in het rood. Elke gemeente wordt geïdentificeerd aan de hand van de drie-letterige afkorting van de gemeentenaam (die afkortingen staan beschreven in bijlage 4).

Om de gegevens makkelijker te kunnen interpreteren – vooral omwille van de interactie tussen de twee hoofdfuncties – toont grafiek 9 het “typische” structurele effect waargenomen in elk kwadrant van grafiek 8. Om daartoe te komen werden de drie meest typische gemeenten van elk kwadrant in 2008 (blauwe punten) geselecteerd en de waarde van hun parameters voor hoofdfuncties 2 en 3 werd als gemiddelde genomen. Zo hebben we voor het eerste kwadrant het gemiddelde van de parameters van Sint-Jans-Molenbeek, Schaarbeek en Sint-Joost als typische parameter genomen.

Hoofdfuncties 2 en 3 worden gecombineerd volgens deze gemiddelde parameters in elk kwadrant en het resultaat wordt weergegeven in grafiek 9. Het eerste kwadrant (type 1) is kenmerkend voor jonge gemeenten (oververtegenwoordiging van kinderen, ondervertegenwoordiging van veertigplussers), het tweede kwadrant (type 2) is typisch voor gemeenten met jonge volwassenen (massale oververtegenwoordiging van jonge volwassenen), het derde kwadrant (type 3) is kenmerkend voor familiale gemeenten (lichte oververtegenwoordiging van kinderen en volwassenen boven de 40), terwijl het vierde kwadrant (type 4) typisch is voor vergrijzende gemeenten (sterke ondervertegenwoordiging van jonge kinderen en jonge volwassenen en in het algemeen een ondervertegenwoordiging van volwassenen onder de 40 en een oververtegenwoordiging van veertigplussers, voornamelijk zestigplussers).

Een eerste algemene vaststelling op basis van grafiek 8 heeft betrekking op de demografische specialisatie van de Brusselse gemeenten. We stellen immers vast dat de

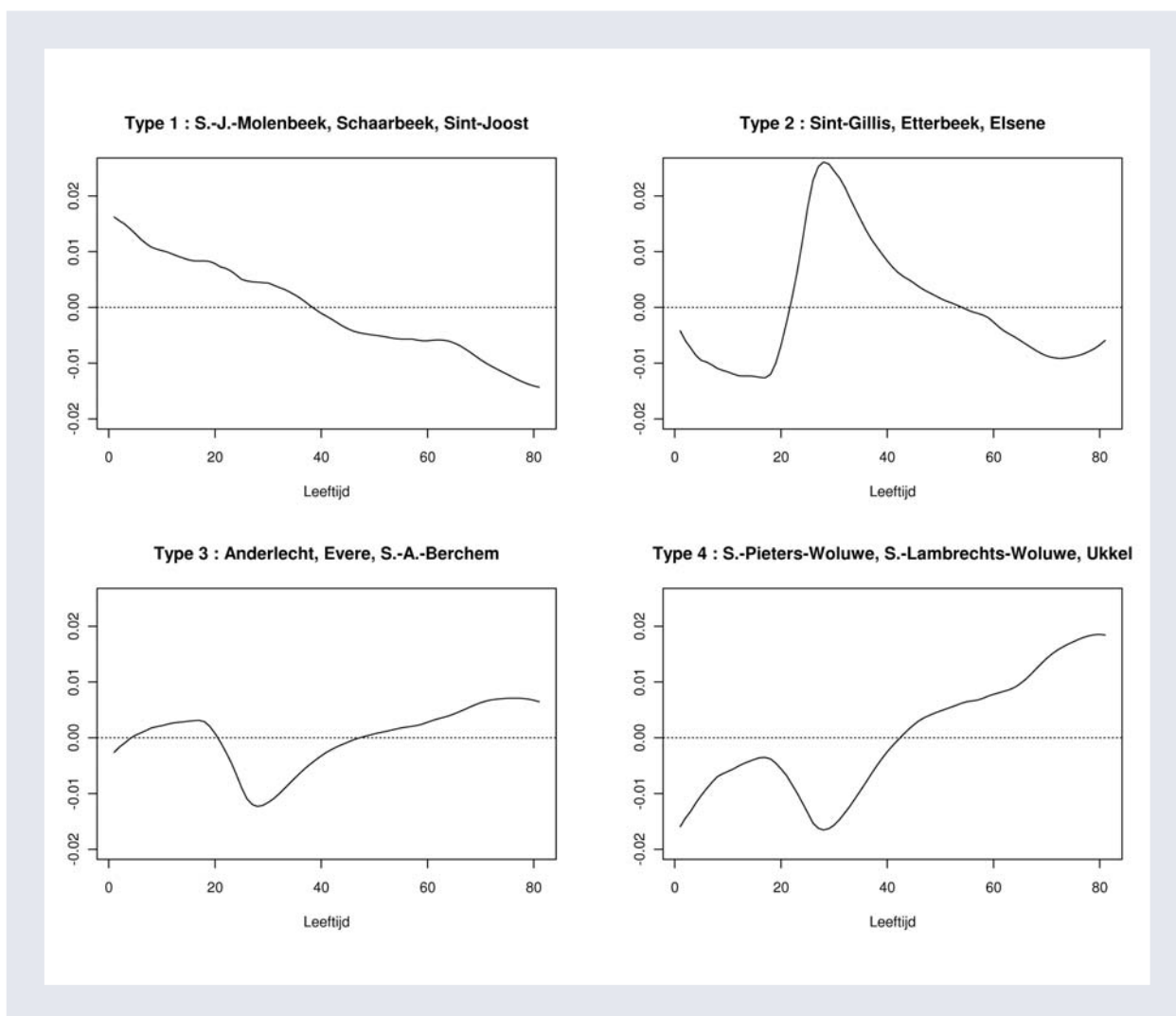
verschillende gemeenten globaal genomen uiteenlopende banen volgen. In 1989, weergegeven door de zwarte punten, lagen de negentien gemeenten dicht bij elkaar en meer centraal op de grafiek, dus dicht bij elkaar qua leeftijdsstructuur. Sindsdien zijn de verschillen alleen maar groter geworden, een evolutie die daarom ook doorgetrokken wordt in de projectie.

Op basis van de projecties kunnen we twee grote types van toekomstige evoluties onderscheiden.

In enkele gevallen zien we een fenomeen van verzadiging. Zo lijkt de gemeente Elsene een piek bereikt te hebben in zijn huidige specialisatievorm gericht op jonge volwassenen en zou in de komende tien jaar nog slechts beperkt in die richting evolueren. Ook de gemeente Sint-Jans-Molenbeek zou tegen die tijd het plafond bereikt hebben van zijn vorige evolutie naar een steeds groter aandeel kinderen, vooral jonge kinderen. De gemeente Sint-Lambrechts-Woluwe zou zelfs op een keerpunt staan, waarbij de vroegere tendens van vergrijzing tegen 2020 plaats moet maken voor de komst van meer jonge volwassenen. Datzelfde fenomeen zou zich ook voordoen in Watermaal-Bosvoorde waar de vergrijzing dit keer plaats maakt voor een meer familiale tendens. De gemeente Oudergem is enkele jaren geleden al aan die omschakeling begonnen. Voor Watermaal-Bosvoorde blijven de indicatoren echter subtiel tot 2020.

In andere gevallen worden de vroegere, min of meer recente, evoluties bevestigd of versneld. Dat zou ook zo moeten zijn voor de relatieve vergrijzing in de zuidoostelijke gemeenten, vooral in Ukkel, en in mindere mate in Sint-Pieters-Woluwe, bevestigd in de projectie. De verjonging in Anderlecht zou zich in een versneld tempo doorzetten tot 2020, gedreven door een toenemend aandeel kinderen en een inhaalbeweging van de leeftijdsklassen rond 40 jaar ten opzichte van het gewestelijke gemiddelde. De snelle evolutie in de gemeente Schaarbeek, waar de leeftijdsstructuur aanvankelijk vergelijkbaar was met die van Sint-Jans-Molenbeek, naar een meer gemengde structuur met een toenemend aandeel jonge volwassenen zou zich sterker doorzetten. De kenmerken van de gemeenten Sint-Gillis en vooral Etterbeek zouden dezelfde weg opgaan als die van de gemeente Elsene, maar dan in minder extreme verhoudingen, binnen de periode van deze studie.

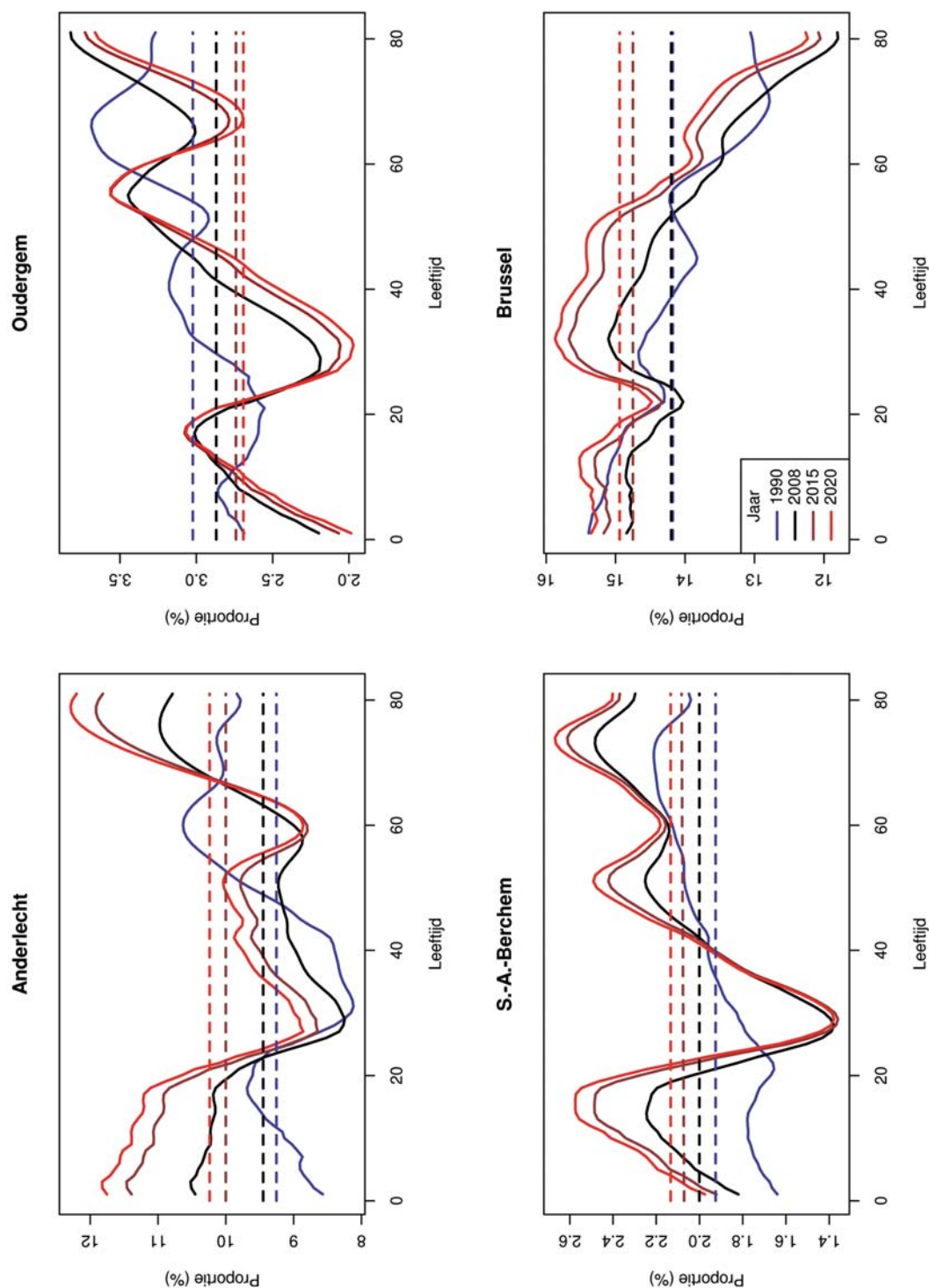
GRAFIEK 9 : Typische kenmerken van de kwadranten.

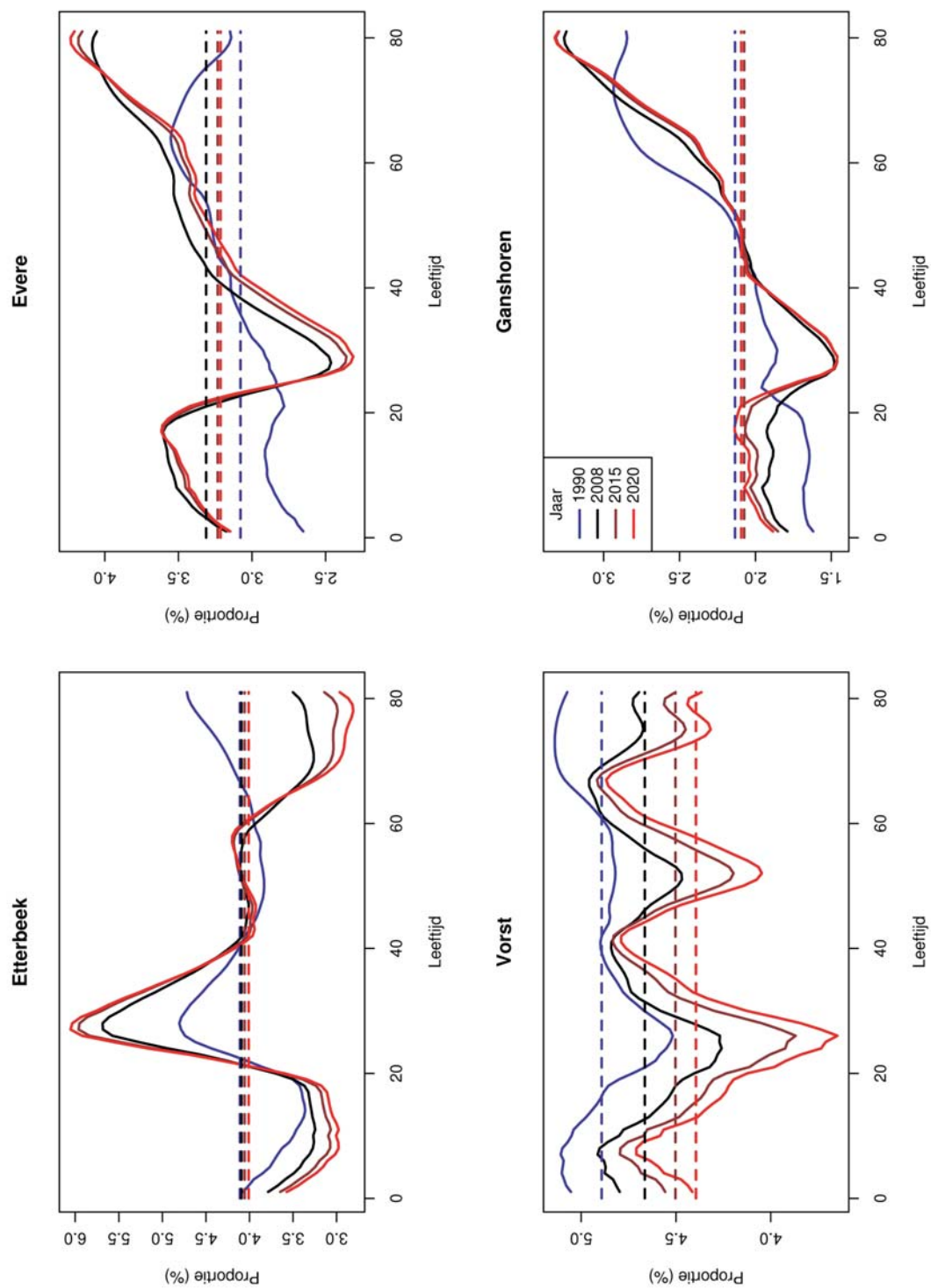


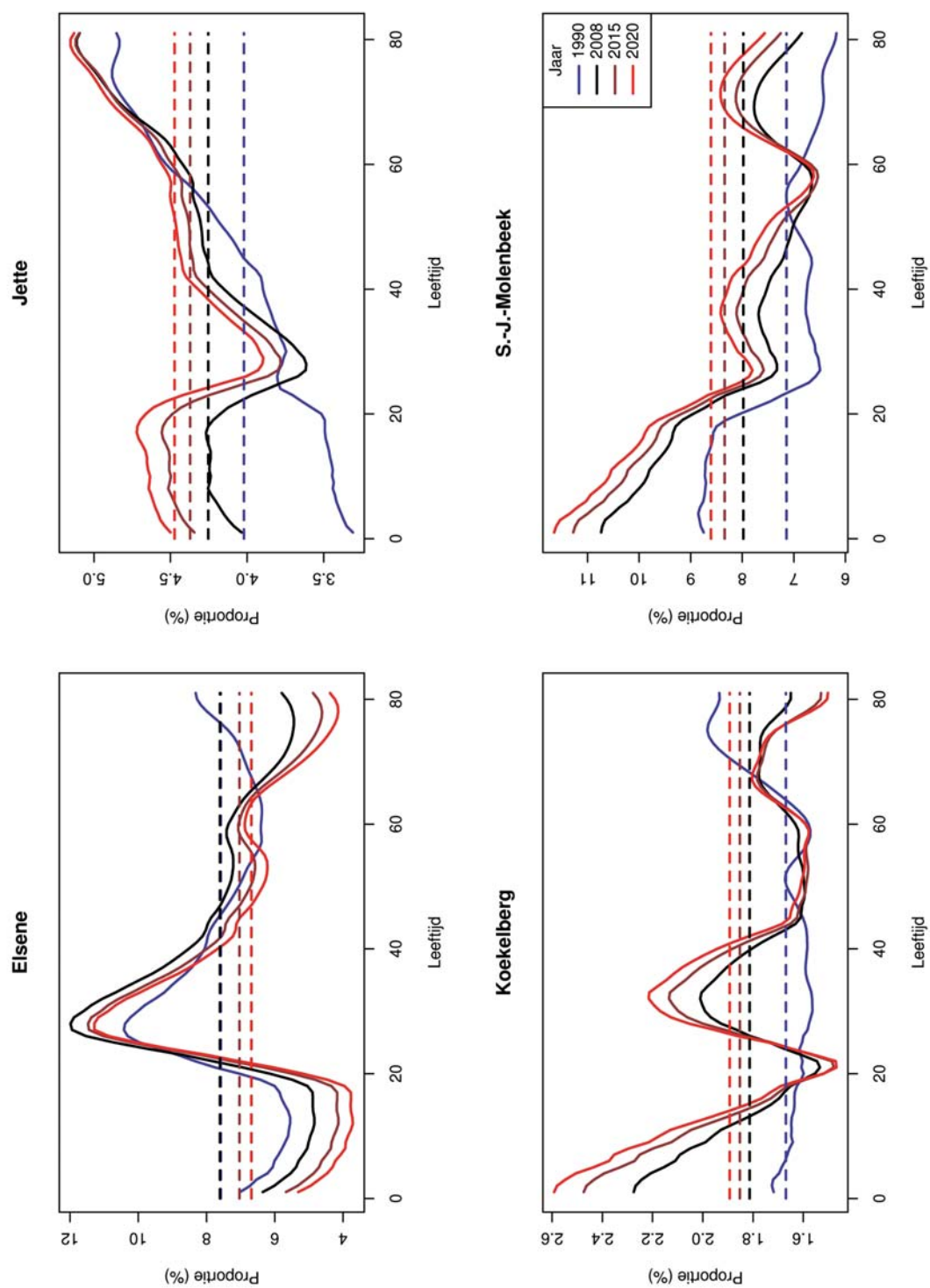
Bron : ADSEI, berekeningen BISA

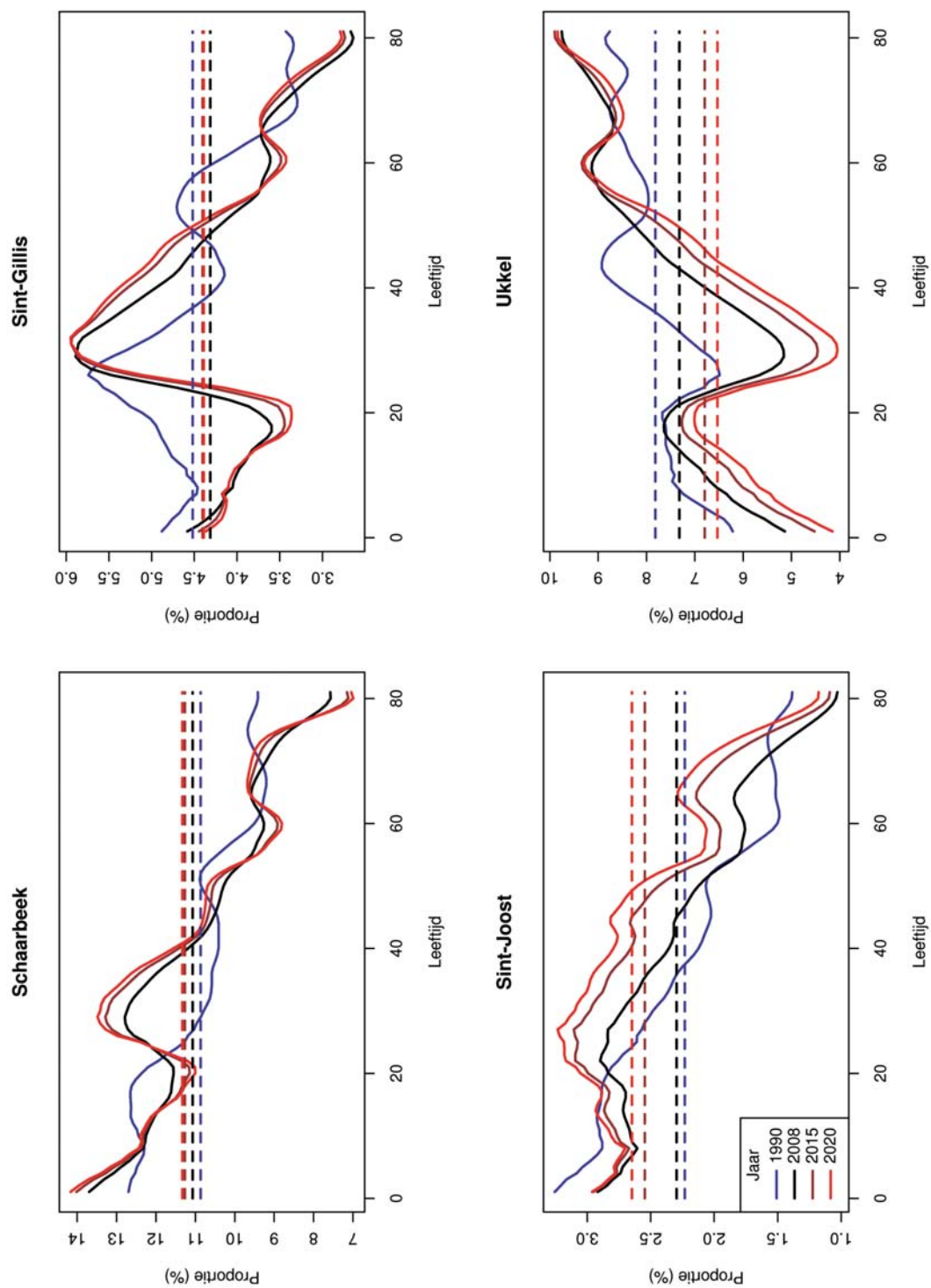
Bijlagen

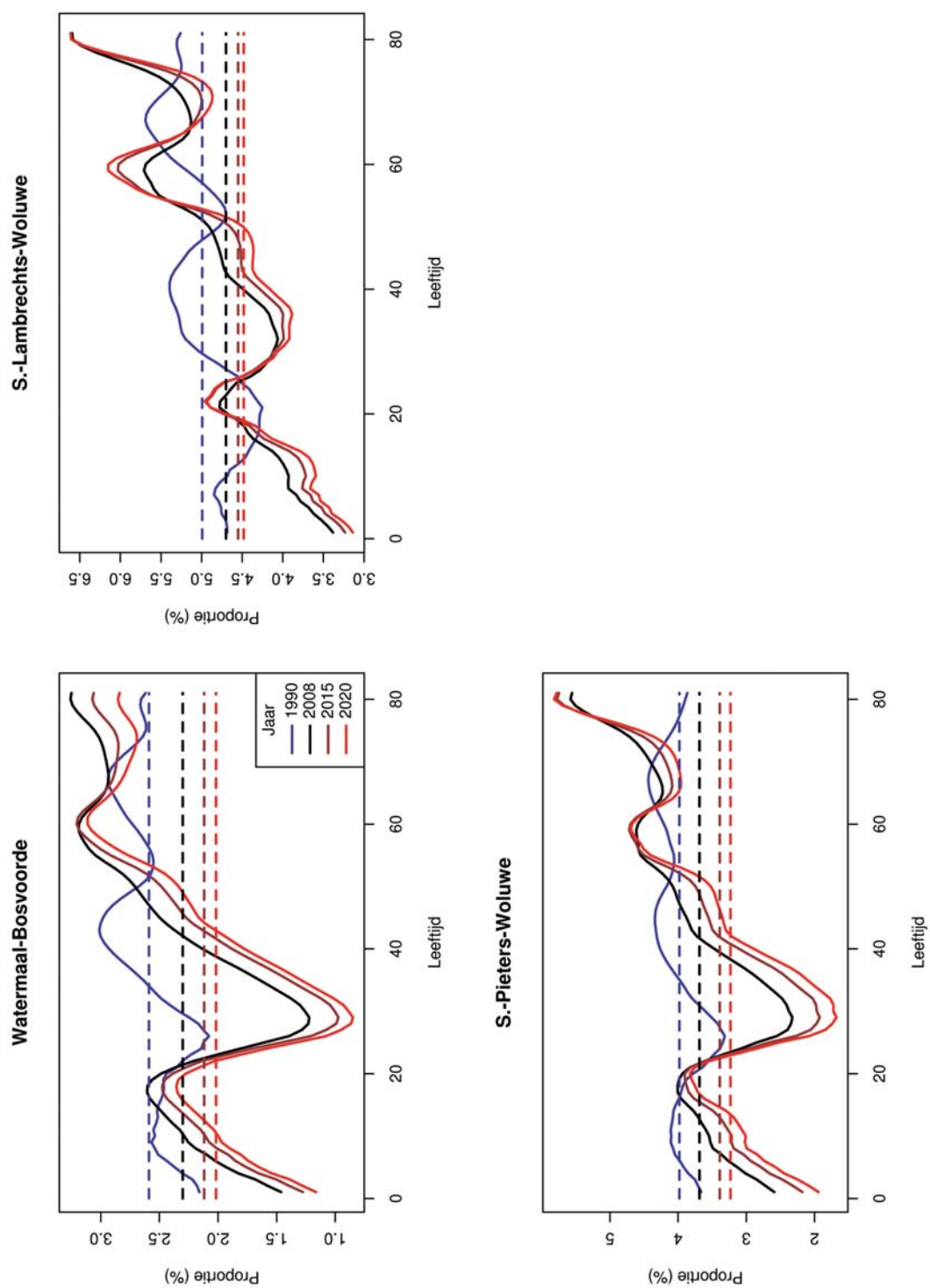
BIJLAGE 1 : Relatieve piramides (volle lijn) en totaal aandeel (stippellijn) voor de 19 gemeenten, vier referentiejaar.











BIJLAGE 2 : Tabellen van evoluties per leeftijdsklasse

Anderlecht	2010	2010-2015		2015	2015-2020		2020
[0,3[	5 495	987	18 %	6 482	316	5 %	6 798
[3,6[	4 764	988	21 %	5 752	397	7 %	6 149
[6,12[	7 916	1 652	21 %	9 568	1 336	14 %	10 904
[12,18[	7 132	901	13 %	8 033	1 070	13 %	9 103
[18,65[	62 683	6 824	11 %	69 507	4 524	7 %	74 031
[65,99+]	16 779	940	6 %	17 719	1 295	7 %	19 014
[80,99+]	5 802	115	2 %	5 917	-52	-1 %	5 865

Oudergem	2010	2010-2015		2015	2015-2020		2020
[0,3[	1 166	54	5 %	1 220	-25	-2 %	1 195
[3,6[	1 127	105	9 %	1 232	12	1 %	1 244
[6,12[	2 086	233	11 %	2 319	201	9 %	2 520
[12,18[	2 058	149	7 %	2 207	213	10 %	2 420
[18,65[	19 251	808	4 %	20 059	483	2 %	20 542
[65,99+]	5 094	-56	-1 %	5 038	167	3 %	5 205
[80,99+]	1 713	13	1 %	1 726	-24	-1 %	1 702

S.-A.-Berchem	2010	2010-2015		2015	2015-2020		2020
[0,3[	978	143	15 %	1 121	51	5 %	1 172
[3,6[	920	163	18 %	1 083	69	6 %	1 152
[6,12[	1 667	316	19 %	1 983	274	14 %	2 257
[12,18[	1 599	223	14 %	1 822	261	14 %	2 083
[18,65[	13 268	1 190	9 %	14 458	933	6 %	15 391
[65,99+]	3 734	180	5 %	3 914	290	7 %	4 204
[80,99+]	1 258	17	1 %	1 275	-14	-1 %	1 261

Brussel	2010	2010-2015		2015	2015-2020		2020
[0,3[	7 641	929	12 %	8 570	247	3 %	8 817
[3,6[	6 679	1 022	15 %	7 701	390	5 %	8 091
[6,12[	11 308	1 802	16 %	13 110	1 601	12 %	14 711
[12,18[	10 190	893	9 %	11 083	1 314	12 %	12 397
[18,65[	102 199	9 559	9 %	111 758	6 129	5 %	117 887
[65,99+]	19 450	1 019	5 %	20 469	1 484	7 %	21 953
[80,99+]	6 376	89	1 %	6 465	-77	-1 %	6 388

Etterbeek	2010	2010-2015		2015	2015-2020		2020
[0,3[	1 861	131	7 %	1 992	-3	0 %	1 989
[3,6[	1 506	141	9 %	1 647	26	2 %	1 673
[6,12[	2 414	224	9 %	2 638	214	8 %	2 852
[12,18[	2 236	81	4 %	2 317	194	8 %	2 511
[18,65[	31 383	2 597	8 %	33 980	1 333	4 %	35 313
[65,99+]	4 873	-55	-1 %	4 818	176	4 %	4 994
[80,99+]	1 544	-2	0 %	1 542	-26	-2 %	1 516

Evere	2010	2010-2015		2015	2015-2020		2020
[0,3[	1 652	171	10 %	1 823	25	1 %	1 848
[3,6[	1 512	196	13 %	1 708	55	3 %	1 763
[6,12[	2 639	339	13 %	2 978	299	10 %	3 277
[12,18[	2 456	169	7 %	2 625	268	10 %	2 893
[18,65[	21 429	1 012	5 %	22 441	745	3 %	23 186
[65,99+]	6 055	176	3 %	6 231	351	6 %	6 582
[80,99+]	2 041	30	1 %	2 071	-26	-1 %	2 045

Vorst	2010	2010-2015		2015	2015-2020		2020
[0,3[	2 420	160	7 %	2 580	-21	-1 %	2 559
[3,6[	2 156	230	11 %	2 386	43	2 %	2 429
[6,12[	3 614	429	12 %	4 043	362	9 %	4 405
[12,18[	3 108	114	4 %	3 222	266	8 %	3 488
[18,65[	31 781	1 184	4 %	32 965	636	2 %	33 601
[65,99+]	7 146	121	2 %	7 267	326	4 %	7 593
[80,99+]	2 285	19	1 %	2 304	-38	-2 %	2 266

Ganshoren	2010	2010-2015		2015	2015-2020		2020
[0,3[	950	128	13 %	1 078	32	3 %	1 110
[3,6[	863	144	17 %	1 007	52	5 %	1 059
[6,12[	1 473	264	18 %	1 737	215	12 %	1 952
[12,18[	1 342	163	12 %	1 505	191	13 %	1 696
[18,65[	13 311	994	7 %	14 305	708	5 %	15 013
[65,99+]	4 597	86	2 %	4 683	251	5 %	4 934
[80,99+]	1 567	21	1 %	1 588	-19	-1 %	1 569

Elsene	2010	2010-2015		2015	2015-2020		2020
[0,3[	2 973	27	1 %	3 000	-122	-4 %	2 878
[3,6[	2 313	55	2 %	2 368	-79	-3 %	2 289
[6,12[	3 589	42	1 %	3 631	66	2 %	3 697
[12,18[	3 199	-171	-5 %	3 028	50	2 %	3 078
[18,65[	59 937	1 581	3 %	61 518	638	1 %	62 156
[65,99+]	8 219	-199	-2 %	8 020	148	2 %	8 168
[80,99+]	2 469	-17	-1 %	2 452	-56	-2 %	2 396

Jette	2010	2010-2015		2015	2015-2020		2020
[0,3[	2 167	334	15 %	2 501	111	4 %	2 612
[3,6[	1 934	351	18 %	2 285	144	6 %	2 429
[6,12[	3 295	609	18 %	3 904	517	13 %	4 421
[12,18[	2 999	362	12 %	3 361	446	13 %	3 807
[18,65[	28 822	2 739	10 %	31 561	1 944	6 %	33 505
[65,99+]	7 542	246	3 %	7 788	499	6 %	8 287
[80,99+]	2 530	33	1 %	2 563	-33	-1 %	2 530

Koekelberg	2010	2010-2015		2015	2015-2020		2020
[0,3[	1 189	219	18 %	1 408	74	5 %	1 482
[3,6[	991	210	21 %	1 201	87	7 %	1 288
[6,12[	1 531	312	20 %	1 843	260	14 %	2 103
[12,18[	1 198	113	9 %	1 311	164	13 %	1 475
[18,65[	12 248	1 108	9 %	13 356	752	6 %	14 108
[65,99+]	2 606	61	2 %	2 667	174	7 %	2 841
[80,99+]	841	0	0 %	841	-10	-1 %	831

S.-J.-Molenbeek	2010	2010-2015		2015	2015-2020		2020
[0,3[	5 538	872	16 %	6 410	270	4 %	6 680
[3,6[	4 695	868	18 %	5 563	352	6 %	5 915
[6,12[	7 551	1 407	19 %	8 958	1 201	13 %	10 159
[12,18[	6 531	673	10 %	7 204	923	13 %	8 127
[18,65[	52 181	5 525	11 %	57 706	3 827	7 %	61 533
[65,99+]	11 658	801	7 %	12 459	1 032	8 %	13 491
[80,99+]	3 903	72	2 %	3 975	-41	-1 %	3 934

Schaarbeek	2010	2010-2015		2015	2015-2020		2020
[0,3[	6 933	911	13 %	7 844	192	2 %	8 036
[3,6[	5 756	898	16 %	6 654	287	4 %	6 941
[6,12[	9 222	1 420	15 %	10 642	1 183	11 %	11 825
[12,18[	8 025	546	7 %	8 571	889	10 %	9 460
[18,65[	77 767	6 924	9 %	84 691	3 821	5 %	88 512
[65,99+]	13 070	646	5 %	13 716	941	7 %	14 657
[80,99+]	4 168	43	1 %	4 211	-64	-2 %	4 147

Sint-Gillis	2010	2010-2015		2015	2015-2020		2020
[0,3[	2 233	216	10 %	2 449	10	0 %	2 459
[3,6[	1 859	259	14 %	2 118	65	3 %	2 183
[6,12[	3 023	479	16 %	3 502	374	11 %	3 876
[12,18[	2 510	162	6 %	2 672	262	10 %	2 934
[18,65[	32 553	3 108	10 %	35 661	1 407	4 %	37 068
[65,99+]	4 782	344	7 %	5 126	365	7 %	5 491
[80,99+]	1 530	24	2 %	1 554	-15	-1 %	1 539

Sint-Joost-t.-N.	2010	2010-2015		2015	2015-2020		2020
[0,3[	1 472	157	11 %	1 629	38	2 %	1 667
[3,6[	1 229	172	14 %	1 401	67	5 %	1 468
[6,12[	2 036	325	16 %	2 361	291	12 %	2 652
[12,18[	1 904	196	10 %	2 100	262	12 %	2 362
[18,65[	17 321	2 634	15 %	19 955	1 580	8 %	21 535
[65,99+]	2 287	308	13 %	2 595	311	12 %	2 906
[80,99+]	724	13	2 %	737	-6	-1 %	731

Ukkel	2010	2010-2015		2015	2015-2020		2020
[0,3[	2 627	27	1 %	2 654	-120	-5 %	2 534
[3,6[	2 611	142	5 %	2 753	-40	-1 %	2 713
[6,12[	4 918	307	6 %	5 225	296	6 %	5 521
[12,18[	5 031	68	1 %	5 099	324	6 %	5 423
[18,65[	48 157	623	1 %	48 780	352	1 %	49 132
[65,99+]	14 084	299	2 %	14 383	668	5 %	15 051
[80,99+]	4 722	53	1 %	4 775	-59	-1 %	4 716

Watermaal-B.	2010	2010-2015		2015	2015-2020		2020
[0,3[	776	-4	-1 %	772	-39	-5 %	733
[3,6[	836	45	5 %	881	-13	-1 %	868
[6,12[	1 649	115	7 %	1 764	105	6 %	1 869
[12,18[	1 707	35	2 %	1 742	100	6 %	1 842
[18,65[	14 738	81	1 %	14 819	4	0 %	14 823
[65,99+]	4 535	25	1 %	4 560	115	3 %	4 675
[80,99+]	1 472	12	1 %	1 484	-31	-2 %	1 453

S.-L.-Woluwe	2010	2010-2015		2015	2015-2020		2020
[0,3[	1 758	98	6 %	1 856	-11	-1 %	1 845
[3,6[	1 644	149	9 %	1 793	29	2 %	1 822
[6,12[	2 933	255	9 %	3 188	257	8 %	3 445
[12,18[	2 927	88	3 %	3 015	239	8 %	3 254
[18,65[	32 790	1 776	5 %	34 566	1 155	3 %	35 721
[65,99+]	8 587	83	1 %	8 670	374	4 %	9 044
[80,99+]	2 913	33	1 %	2 946	-38	-1 %	2 908

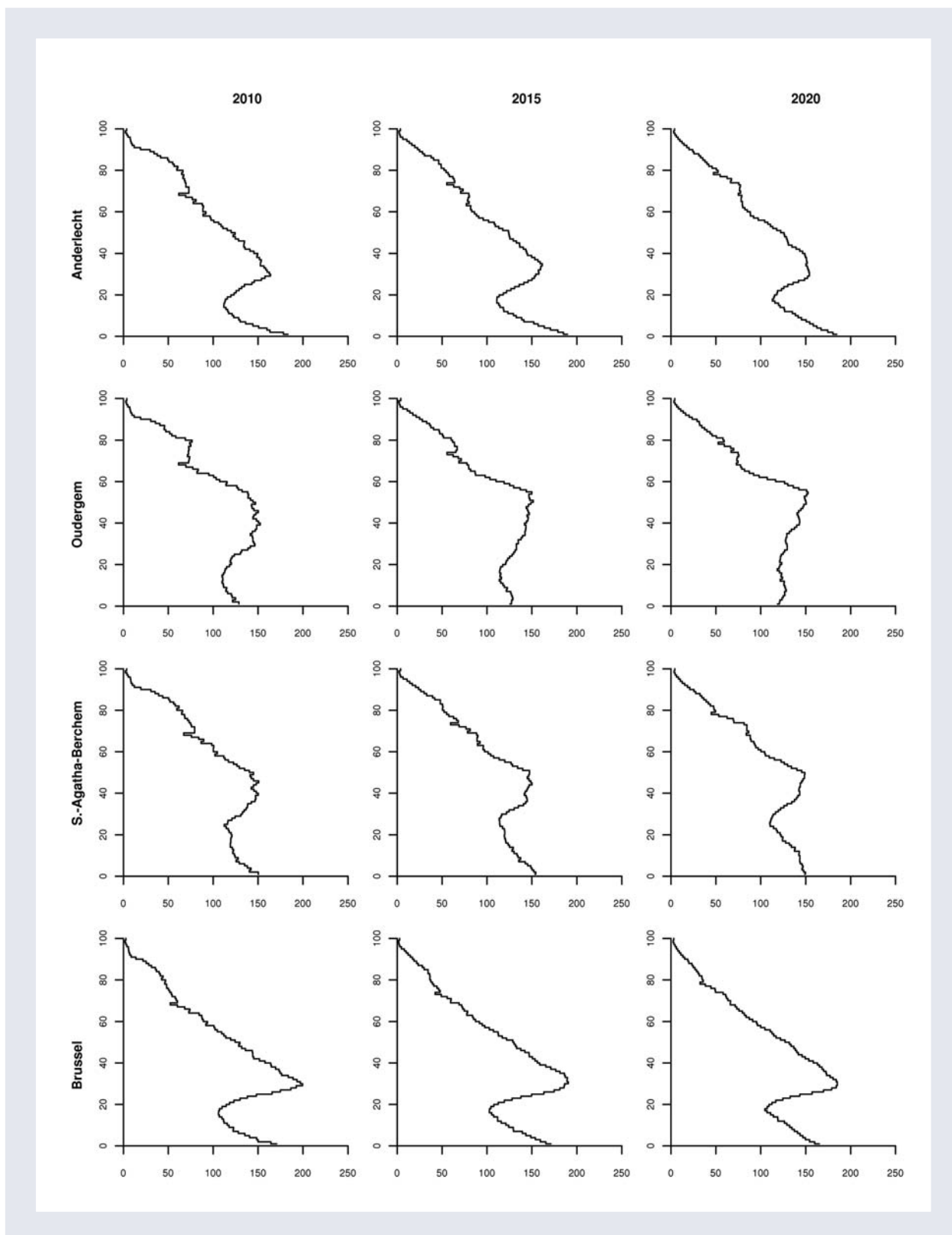
S.-P.-Woluwe	2010	2010-2015		2015	2015-2020		2020
[0,3[	1 320	-35	-3 %	1 285	-84	-7 %	1 201
[3,6[	1 353	46	3 %	1 399	-35	-3 %	1 364
[6,12[	2 587	136	5 %	2 723	140	5 %	2 863
[12,18[	2 638	33	1 %	2 671	166	6 %	2 837
[18,65[	23 777	62	0 %	23 839	13	0 %	23 852
[65,99+]	7 306	79	1 %	7 385	273	4 %	7 658
[80,99+]	2 510	36	1 %	2 546	-31	-1 %	2 515

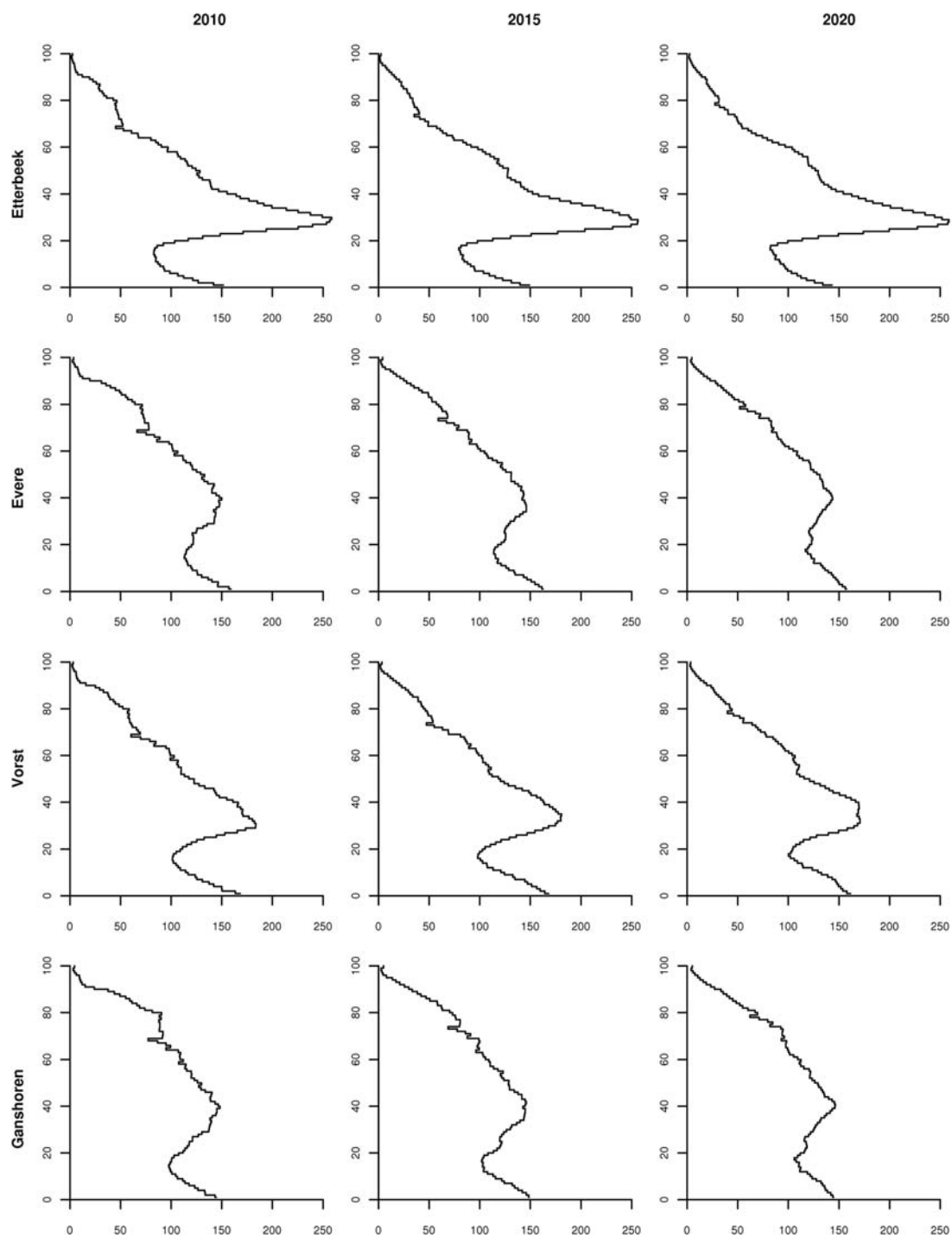
Brus. Hoofdst. Gew.	2010	2010-2015		2015	2015-2020		2020
[0,3[	51 149	5 525	11 %	56 674	941	2 %	57 615
[3,6[	44 748	6 184	14 %	50 932	1 908	4 %	52 840
[6,12[	75 451	10 666	14 %	86 117	9 192	11 %	95 309
[12,18[	68 790	4 798	7 %	73 588	7 602	10 %	81 190
[18,65[	695 596	50 329	7 %	745 925	30 984	4 %	776 909
[65,99+]	152 404	5 104	3 %	157 508	9 240	6 %	166 748
[80,99+]	50 368	604	1 %	50 972	-660	-1 %	50 312

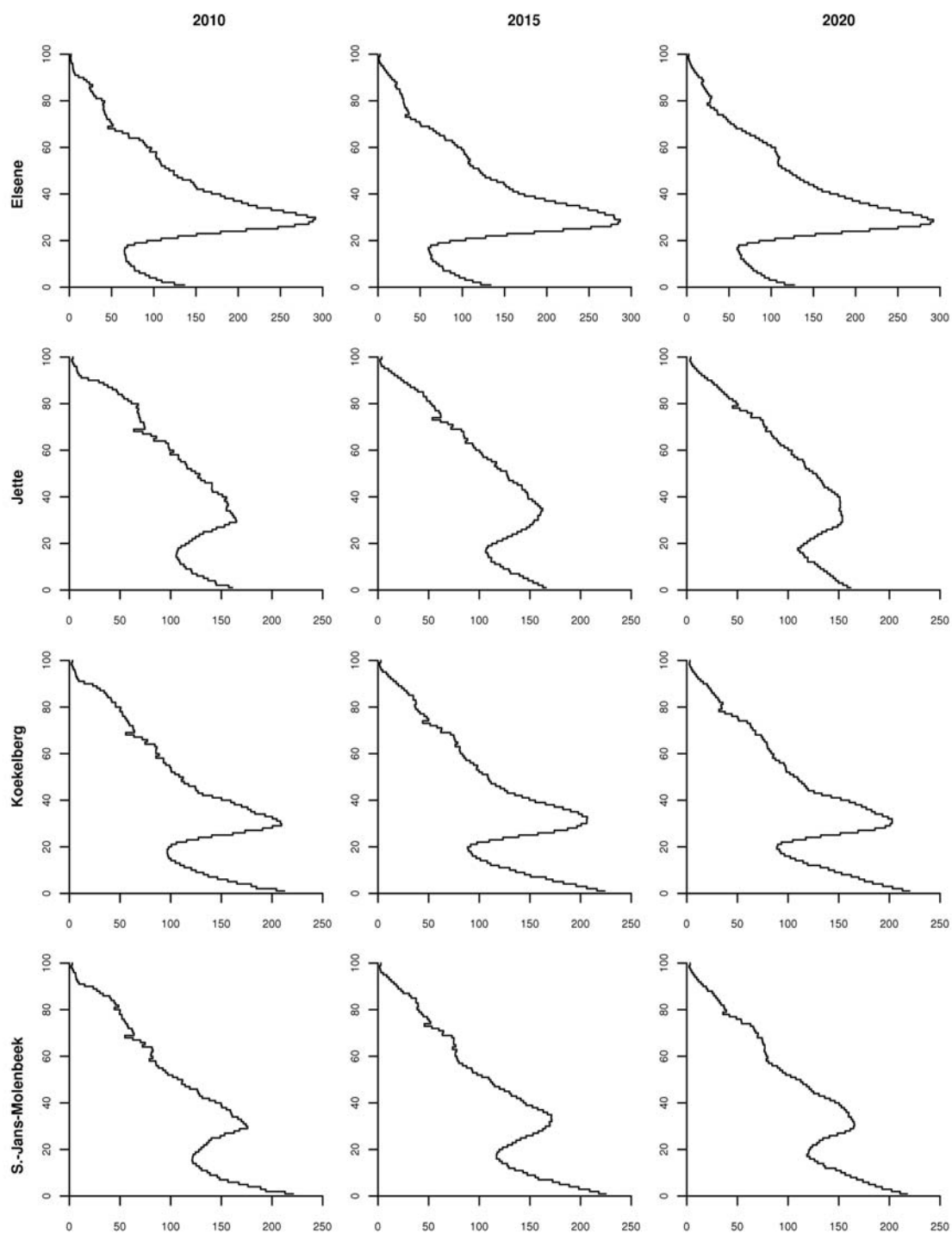
BIJLAGE 3 : Geprojecteerde gemeentelijke piramides

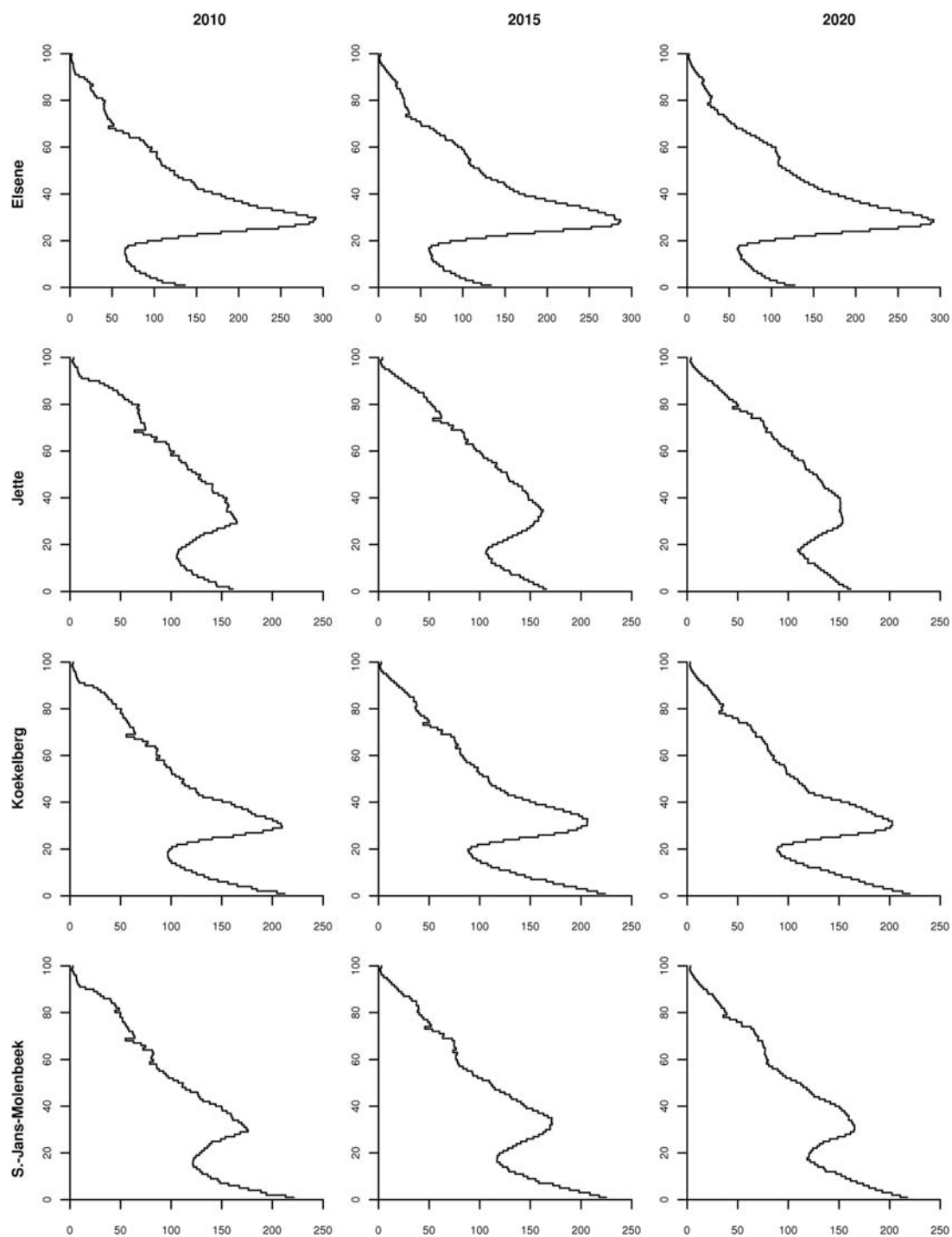
Op de volgende bladzijden staan de gemeentelijke leeftijdspiramides, zonder onderscheid te maken in geslacht, voor 10 000 inwoners in de negentien gemeenten. De drie piramides stemmen overeen met de jaren 2010, 2015

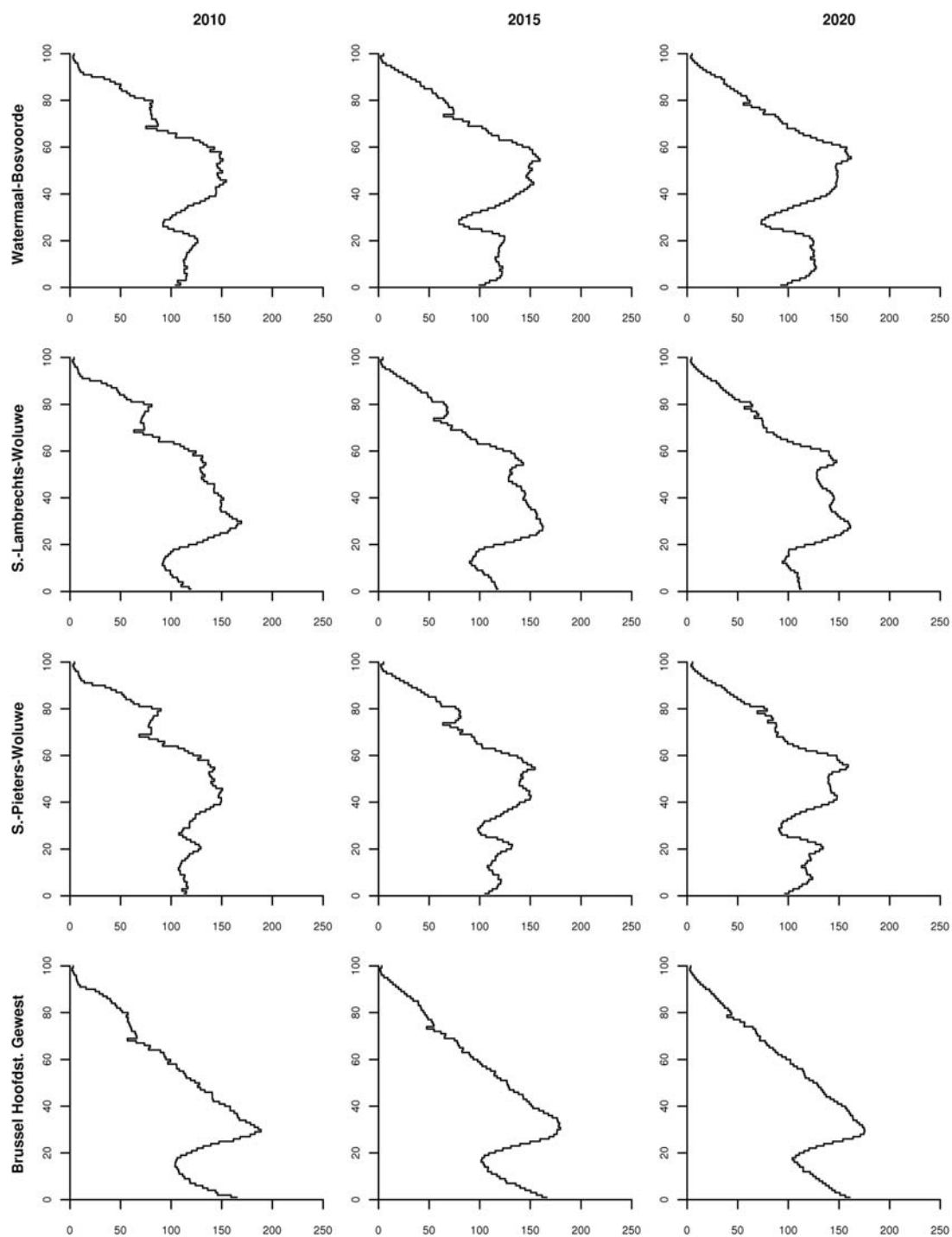
en 2020. Op de x-as staan het aantal personen per 10 000 bewoners en op de y-as de leeftijdsklassen in schijven van 1 jaar. De leeftijdsklasse "100 jaar" omvat alle inwoners ouder dan 99 jaar.











BIJLAGE 4 : Afkortingen van gemeenten

And :	Anderlecht
Aud :	Oudergem
Bsa :	Sint-Agatha-Berchem
Bxl :	Stad Brussel
Etb :	Etterbeek
Evr :	Evere
For :	Vorst
Gan :	Ganshoren
Ixl :	Elsene
Jet :	Jette
Koe :	Koekelberg
Msj :	Sint-Jans-Molenbeek
Sca :	Schaarbeek
Sgi :	Sint-Gillis
Sjo :	Sint-Joost-ten-Noode
Ucl :	Ukkel
Wab :	Watermaal-Bosvoorde
Wsl :	Sint-Lambrechts-Woluwe
Wsp :	Sint-Pieters-Woluwe

Lijst van kaarten

KAART	1 :	Gemiddeld jaarlijks groeiverschil van de bevolking ten opzichte van het Gewest, periode 2000-2010	21
KAART	2 :	Verschil tussen het groeicijfer van de bevolking in de statistische sectoren en in het Gewest, 2001-2007	24
KAART	3 :	Synthetische weergave van de afstemming tussen woningaanbod en vraag van de huishoudens, 2001	24
KAART	4 :	Jaarlijks gemiddeld groeiverschil van de bevolking ten opzichte van het Gewest, periode 2010-2020	35

Lijst van tabellen

TABEL	1 :	Gecumuleerde bevolkingstoename	36
TABEL	2 :	Gemiddelde jaarlijkse bevolkingstoename	37

Lijst van grafieken

GRAFIEK	1 :	Waargenomen, niet-genormeerde leeftijdspiramides in 2008 voor Brussel-Hoofdstad en Vorst	25
GRAFIEK	2 :	Relatieve piramides van de gewestelijke piramide, in 2008 voor Brussel-Hoofdstad en Vorst	26
GRAFIEK	3 :	Methodologisch voorbeeld, Etterbeek, 2008	27
GRAFIEK	4 :	Oorspronkelijke relatieve leeftijdspiramide, functioneel en op basis van acht hoofdfuncties, Anderlecht, 2008	28
GRAFIEK	5 :	Hoofdfuncties in de functionele HCA van de gemeentelijke bevolkingsgegevens	31
GRAFIEK	6 :	Resultaatvoorbeeld van het projectiemodel voor de parameters van de HCA, Sint-Jans-Molenbeek	33
GRAFIEK	7 :	Hoofdfuncties 2 en 3 voor een grafische analyse van de structurele evoluties	38
GRAFIEK	8 :	Evolutie van de gemeentelijke typologieën per leeftijd voor twee hoofdcomponenten	38
GRAFIEK	9 :	Typische kenmerken van de kwadranten	40

Glossarium

Componentenmethode: bij het opstellen van de bevolkingsvooruitzichten houdt de “componentenmethode” rekening met de diverse componenten van de demografische beweging: vruchtbaarheid, sterfte en migraties.

Extern migratiesaldo van het Brussels Hoofdstedelijk Gewest: verschil tussen, enerzijds, de instroom in het Brussels Gewest van migranten uit een ander land dan België en, anderzijds, de uitstroom van Brusselaars naar een ander land dan België. Deze stromen worden ook “internationale migraties” genoemd.

Gammaverdeling: vaak gebruikte waarschijnlijkheidsverdeling om een model op te stellen van het vruchtbaarheidscijfer.

Intern migratiesaldo van het Brussels Hoofdstedelijk Gewest: verschil tussen, enerzijds, de instroom in het Brussels Gewest van migranten uit de andere Belgische gewesten en, anderzijds, de uitstroom van Brusselaars naar de andere Belgische gewesten.

Levensverwachting: de levensverwachting bij de geboorte (of op de leeftijd van 0 jaar) is de gemiddelde levensduur – of de gemiddelde leeftijd bij overlijden – van een fictieve generatie onderworpen aan de sterfteomstandigheden van dat jaar. De levensverwachting bepaalt de sterfte los van de leeftijdsstructuur (INSEE).

Lineaire interpolatie: interpolatie is een statistische techniek waarbij een functie opgebouwd wordt die gebaseerd is op bekende punten en daardoor begrensd wordt. Interpolatie is ‘lineair’ als de functie gevormd wordt door segmenten van rechte lijnen die achtereenvolgens gebaseerd zijn op de bekende informatiepunten. Via interpolatie kan dus de waarde geschat worden van de variabele op elk punt in het domein van de functie.

Migratiesaldo: verschil tussen de instroom en de uitstroom van inwoners in een bepaald grondgebied.

Ruis (in een statistische uitsplitsing): kleine onregelmatige schommelingen die geen structurele gegevens bevatten.

Sterftequotiënt: overlijdenskans op een bepaalde leeftijd.

Suburbanisatie: fenomeen van de uitbreiding van de steden en de verdunning van het stedelijke landschap. De randverstedelijking is te wijten aan de concentratie van de tewerkstelling in de stedelijke polen en de nood aan ruimte van de inwoners die steeds meer in de rand zijn gaan wonen, waardoor de grenzen van de stad uitgebreid worden.

Vruchtbaarheidscijfer: verhouding van het aantal levendgeborenen in een jaar tot de volledige vrouwelijke bevolking op vruchtbare leeftijd (gemiddeld aantal vrouwen tussen 15 en 49 jaar in een jaar). In de projecties FPB-ADSEI en BISA wordt dit berekend per leeftijd om rekening te houden met de wisselende vruchtbaarheid naargelang de leeftijd.

Wachtregister: officieel Belgisch register met alle kandidaat-vluchtelingen of asielaanvragers. Dit register verschilt van het bevolkingsregister en het vreemdelingenregister. Personen die op het wachtregister staan, worden niet opgenomen in de officiële bevolkingscijfers (Henau, 2002).

Bronnen

-
- BISA, “De Conjunctuurbarmeter van het Brussels Hoofdstedelijk Gewest”, nr. 13, juli 2009, IRIS uitgaven.
 - Deboosere P., Eggerickx T., Van Heck E. en B. Wayens (2009), “De Brusselse bevolking : een demographische doorlichting”, Brussels Studies, Synthesenota nr. 3, 12 januari 2009.
 - Deboosere P. et J. Surkyn (2008), “Gevolgen van de onderschatting van de internationale migratie”, Federaal Planbureau, Algemene Directie Statistiek en Economische Informatie (mei 2008), in “Bevolkingsvooruitzichten 2007-2060”, Planning Papers Nr 105, Federaal Planbureau.
 - Federaal Planbureau en Algemene Directie Statistiek en Economische Informatie (2008), “Bevolkingsvooruitzichten 2007-2060”, Planning Papers nr. 105, Federaal Planbureau.
 - Henau A. “De recente demografie van het Brussels Hoofdstedelijk Gewest” (2002), Dossier nr. 38 van de Directie Studies en Statistiek van het Ministerie van het Brussels Hoofdstedelijk Gewest, IRIS Uitgaven.
 - Lambert A. (2008), “Raming van de vruchtbaarheid in het verleden en mogelijke evolutiescenario’s voor sterfte en migratie”, Federaal Planbureau, Algemene Directie Statistiek en Economische Informatie (mei 2008), in “Bevolkingsvooruitzichten 2007-2060”, Planning Papers nr. 105, Federaal Planbureau.
 - Ramsay, J.O., Silverman, B.W., Functional data analysis, Springer, 2005.
 - Surkijn J., Willaert D., Marissal P., Wayens B. et J. Charles (2007) “La Région de Bruxelles-capitale face à son habitat : étude structurelle et prospective”, Étude réalisée à la demande du cabinet Dupuis.
 - Willaert, D. & P. Deboosere (2005), “Buurtatlas van de bevolking van het Brussels Hoofdstedelijk Gewest bij de aanvang van de 21e eeuw”, Dossier nr. 42, Brussels Instituut voor Statistiek en Analyse, Ministerie van het Brussels Hoofdstedelijk Gewest, Brussel.
-

© 2010 Brussels Hoofdstedelijk Gewest – Alle rechten voorbehouden

V.U.: F. Résimont, Secretaris-generaal
Brussels Hoofdstedelijk Gewest,
Kruidtuinlaan 20 – 1035 Brussel

IRIS uitgaven – D/2010/6374/198

