



# Working Papers Steunpunt Demografie



---

## Handleiding voor bevolkingsprojecties met JANUS II-software

©Johan SURKYN

STEUNPUNT DEMOGRAFIE  
VAKGROEP SOCIAAL ONDERZOEK (SOCO)  
VRIJE UNIVERSITEIT BRUSSEL

Working Paper 2000-4

---

**Steunpunt Demografie**, Vrije Universiteit Brussel, Pleinlaan 2, B-1050 Brussels, Belgium

Tel: 32-2-629.20.40

Fax: 32-2-629.24.20

E-mail: [esvbalck@vub.ac.be](mailto:esvbalck@vub.ac.be)

Website: <http://www.vub.ac.be/SOCO/>

**Vakgroep Bevolkingswetenschappen**, Universiteit Gent, Sint-Pietersnieuwstraat 49, B-9000 Gent, Belgium

Tel: 32-9-264.42.41

Fax: 32-9-264.42.94

E-mail: [John.Lievens@rug.ac.be](mailto:John.Lievens@rug.ac.be)

Website: <http://www.psw.rug.ac.be/dephone/bevowet>

# Inhoudstafel

<b>Woord vooraf</b>	<b>3</b>
<b>Inleiding : Korte voorstelling van Janus II</b>	<b>5</b>
De handleiding en hoe ze te gebruiken	6
<b>Hoofdstuk I : Projectie-opzet, dataverzameling en technieken voor de     behandeling van ruwe demografische gegevens</b>	<b>9</b>
Opzet en strategie	9
Dataverzameling : welke gegevens zijn precies vereist ?	12
Het startjaar en de startpopulatie	13
De indeling in leeftijdsgroepen	15
Gegevens met betrekking tot de mortaliteit	17
Berekening van een « ruwe » levensverwachting	20
Gegevens met betrekking tot de vruchtbaarheid	23
Het omzeilen van het gebrek aan recente en gedetailleerde gegevens via de methode van « indirecte standaardisatie »	24
Een praktisch rekenvoorbeeld	25
De vruchtbaarheidskalender	28
Gegevens met betrekking tot migratie	32
Migratiedata voor de gemeente Diksmuide	33
<b>Hoofdstuk II : Robuustheid, hypothesen en projectie-scenario's</b>	<b>37</b>
Van hypothesen naar scenario's	39
Het gebruik van lineaire trends	40
Een projectiescenario voor de gemeente Diksmuide	41
<b>Hoofdstuk III : Handleiding tot de Janus II-Software</b>	<b>45</b>
De oriëntatie in Janus II	45
De opbouw van het programma	46
Janus II starten	47
Werkbladen invullen of wijzigen	48
Het werkblad « Scenario »	48
Het werkblad « Startpopulatie »	53
Het werkblad « Ruwe data sterfte »	54
Het werkblad « Ruwe data vruchtbaarheid »	55

Het werkblad « Vruchtbaarheidskalender »	56
Het werkblad « Ruwe data migratie »	57
Het werkblad « Migratiekalender »	58
Werkbladen met bewerkte data en resultaten : « Waargenomen sterfte »	60
Het werkblad « Waargenomen vruchtbaarheid »	62
Het werkblad « Waargenomebn migratie »	62
De werkbladen met getreundeerde projectieparameters : « Survival Vrouwen » tot « Migration mannen »	63
Projectieresultaten	66
<b>Hoofdstuk IV : Referentiegedeelte : demografische maten en basisbegrippen</b>	<b>69</b>
Overzicht van maten en begrippen	70
<b>Appendix A: Ruwe data projectie Diksmuide</b>	<b>75</b>
<b>Appendix B: Geannoteerde resultaten projectie Diksmuide : 3 scenario's</b>	<b>81</b>
<b>Appendix C: Overzicht van beschikbare gegevens, bronnen en literatuur</b>	<b>89</b>
<b>Appendix D: Coale – Demeny Model Life Tables (West)</b>	<b>93</b>
<b>Appendix E : Foutberichten binnen Excel en Janus II</b>	<b>103</b>

## Woord vooraf

Ruimtelijke ordening, sociale voorzieningen, huisvesting of gemeentelijke financiën, het zijn diverse aspecten die in belangrijke mate gestuurd worden door de evolutie en de samenstelling van de bevolking. Geen wonder dat er op lokaal niveau (gemeente, arrondissement, provincie) nood bestaat aan goed afgewogen en technisch correct uitgevoerde bevolkingsprojecties. Het N.I.S. en het Planbureau werken deze van tijd tot tijd uit voor grotere aggregaten, maar de behoefte blijft bestaan voor kleinere geografische of administratieve eenheden. Deze nood werd overigens ook aangescherpt door eigen behoeften t.b.v. researchcontracten met de Vlaamse Gemeenschap en met DWTC (Federale Diensten wetenschappelijke, technische en culturele aangelegenheden). Vandaar de ontwikkeling op het Steunpunt Demografie van de Vrije Universiteit Brussel (VUB) van de gepaste software en de bijhorende handleiding. Drs Johan Surkyn greep de koe bij de horens – zoals altijd overigens – en het resultaat is Janus II, dat hier wordt voorgesteld. Zoals de lezer zal merken is Janus II zo gebruikersvriendelijk als mogelijk gemaakt en loopt het programma gewoon op EXCEL, d.i. één van de meest gebruikte rekenbladen op PC. De software zelf wordt op CD-ROM verdeeld.

De uitwerking van een bevolkingsprognose is echter geen blinde mechanische oefening. Deze handleiding wijst dan ook op de noodzaak om eerst wat denkwerk te verrichten m.b.t. de te gebruiken hypothesen. Zoniet geldt helaas « *garbage in, garbage out* ». Maar niet iedereen is een professioneel demograaf of regionaal planner. Daarom moeten de gebruikers ook niet aarzelen om contact met ons op te nemen als de nood zich laat voelen om alles even door te praten of toe te lichten. Dit kan best op e-mail [jrsurkyn@vub.ac.be](mailto:jrsurkyn@vub.ac.be). Drs Surkyn zal U graag verder helpen.

Prof. R. Lesthaeghe  
Hoogleraar Demografie, VUB



## **Inleiding: Korte voorstelling van Janus II**

De laatste jaren is de vraag naar bevolkingsvooruitzichten voor kleinere geografische eenheden zoals provincies, arrondissementen en gemeenten sterk toegenomen. De software die gebruikt wordt om dergelijke vooruitzichten te maken is vaak echter eerder log, weinig gebruiksvriendelijk of veeleisend voor wat betreft de benodigde invoergegevens. Daardoor bleef het maken van bevolkingsvooruitzichten voornamelijk het werkterrein van geoefende bevolkingswetenschappers, en verliep de communicatie tussen makers en gebruikers van deze vooruitzichten eerder moeizaam.

Janus II is ontstaan vanuit een dubbele doelstelling. Enerzijds was het de bedoeling een relatief eenvoudig en gebruiksvriendelijk programma te maken dat ook voor niet-demografen toegankelijk zou zijn. Anderzijds leek het enkel zinvol deze software te ontwikkelen wanneer daarin de diversiteit tussen gemeenten (of andere kleine regionale eenheden) maximaal tot haar recht kon komen. Dat veronderstelde dat de mogelijkheid voorzien moest worden om de inputgegevens in dezelfde onbewerkte vorm in te brengen als ze verzameld kunnen worden voor een gemeente of een arrondissement.

Het opzet van Janus II weerspiegelt deze doelstellingen. Janus II is een Microsoft Excel werkmap, bestaande uit een aantal aan elkaar gelinkte bladen waarin telkens eenvoudige basisstappen uitgevoerd worden zoals het invoeren van gegevens, het maken van een projectiescenario, het berekenen van sterftetafels enz.. Binnen de voor vele gebruikers reeds vertrouwde Excel-omgeving wordt dan nog gebruik gemaakt van lay-out, kleuren, macro's en beveiliging om ervoor te zorgen dat de juiste input in de daartoe bestemde velden terecht komt en dat de informatie die tot de software zelf behoort beschermd is tegen overschrijving. Daardoor is Janus II ook voor Excel-leken gemakkelijk bruikbaar. Anderzijds biedt deze aanpak uiteraard ook het voordeel dat alle gegevens zonder bijkomende bewerking met andere Excel-bestanden uitgewisseld kunnen worden en dat de Excel-interface beschikbaar is voor het afdrukken, het maken van bijkomende tabellen en grafieken enz. . .

Inhoudelijk volgt Janus II het klassieke stamien van bevolkingsprojecties volgens de cohort-component methode: een beginpopulatie verdeeld naar leeftijd en geslacht

ondergaat de (leeftijds- en geslachtsspecifieke) « risico's » op overlijden en migreren. Voor vrouwen komt daar uiteraard nog het baren van kinderen bij. Het gezamenlijke effect van deze drie componenten van demografische groei of verandering bepaalt volledig de toekomstige bevolking.

Janus II werkt met vijfjaarlijkse leeftijds- en projectie-intervallen. Toevalsschommelingen binnen kleine lokale populaties zouden een fijnere indeling onwerkbaar maken voor projectiedoeleinden. Het hoogste (open) leeftijdsinterval is vrij te kiezen met een maximale beginleeftijd van 100 jaar.

De projectieparameters kunnen op de meest eenvoudige manier ingegeven worden in de vorm van jaarlijkse ruwe aantallen geboorten, overlijdens en migraties verdeeld naar de leeftijd bij resp. moederschap, overlijden en migratie. In plaats van op die manier met geobserveerde data te werken kan natuurlijk ook uitgegaan worden van samenvattende statistieken als het *totaal vruchtbaarheidscijfer (TVC)*, de *migratiebalans* of de *levensverwachting bij de geboorte* (trefwoorden). In dat laatste geval zal de leeftijdsverdeling (van de overlijdens) door Janus II afgeleid worden van de *Coale-Demeny Model Life Tables (West)*; in de andere gevallen moet de leeftijdsverdeling bijkomend worden opgegeven.

## **De handleiding en hoe ze te gebruiken**

In deze handleiding zal een realistisch voorbeeld (i.c. voor de Westvlaamse gemeente Diksmuide) volledig worden uitgewerkt. Alle stappen en keuzemogelijkheden die tot een gemeentelijke bevolkingsprojectie leiden worden behandeld, vanaf het verzamelen van de benodigde basisgegevens tot de presentatie van de uiteindelijke resultaten. Naast deze erg praktische en toepassingsgerichte kant is deze handleiding echter ook opgevat als een korte inleiding tot de demografische basisbegrippen die voor het maken van bevolkingsprojecties van belang zijn. De gebruikers worden op die manier vertrouwd gemaakt met de terminologie, de grootteorde van een aantal demografische maten, de stabiliteit van demografische bewegingen en de regionale variatie in de gebruikte parameters. Dit moet toelaten realistische scenario's voor het toekomstige bevolkingsverloop te schrijven, maar

ook om projecties met elkaar of met een referentieprognose te vergelijken voor wat betreft de uitgangspunten en de resultaten.

Tenslotte bevat deze handleiding ook een trefwoordenlijst en wordt hulp geboden bij de interpretatie van mogelijke foutboodschappen.

Uiteraard zal deze gids op verschillende manieren gehanteerd worden, alnaargelang de demografische voorkennis van de gebruiker. Gebruikers met een goede demografische voorkennis of ervaring op het vlak van de demografische projectietechnieken zullen het eerste deel wellicht overslaan of snel doorlopen om er de voornaamste methodologische uitgangspunten uit op te pikken. Daarentegen kunnen nieuwelingen op het terrein ook de eerste hoofdstukken best van A tot Z lezen en trachten te doorgronden. Zoniet zullen ze er wel in slagen uitkomsten te verkrijgen, maar riskeren deze van weinig voorspellende waarde te zijn.

In de volgende hoofdstukken wordt de chronologie van het maken van demografische projecties stap voor stap gevolgd. Het eerste hoofdstuk behandelt de keuze van een projectie-opzet, de dataverzameling en een aantal technieken die moeten toelaten ruwe data om te vormen tot kant en klare invoer voor een projectieprogramma. Daarbij zal ook kort ingegaan worden op een aantal termen uit het demografische vakjargon.

Het tweede hoofdstuk gaat in op het onderwerp van de robuustheid en het maken van projectiescenario's. Vervolgens wordt in het derde hoofdstuk de band met het Janus II - programma gelegd. De diverse schermen (werkbladen) van het programma worden overlopen, en alle opties en keuzemomenten bij de invoer en uitvoer van gegevens, het navigeren door Janus II, de foutenopsporing en tal van andere praktische onderwerpen worden besproken. Dit derde hoofdstuk vormt dus de eigenlijke handleiding tot de software.

Het vierde hoofdstuk heeft vooral een referentiefunctie. Aangezien een aantal gebruikers minder goed vertrouwd zullen zijn met de gebruikte terminologie of behoefte hebben aan wat meer uitleg, worden hier via een trefwoordensysteem nogmaals een aantal verduidelijkingen gegeven. Doorheen de gehele tekst worden deze trefwoorden systematisch in *Italics* afgedrukt, zodat de lezer weet dat er in het referentiegedeelte nogmaals kort op deze begrippen ingegaan zal worden. We streven daarbij noch naar



volledigheid, noch naar een grote methodologische diepgang. Het is eerder de bedoeling van een zo klein mogelijk aantal kernbegrippen het nodige intuïtieve en praktische inzicht over te brengen, dat nodig is om deze in een concrete projectietoepassing te kunnen gebruiken, en erover te kunnen lezen en communiceren.

Ter afsluiting wordt dan nog een overzicht gegeven van mogelijke bronnen en beschikbare gegevens, noodzakelijk voor het maken van regionale of sub-regionale projecties in België.

## **Hoofdstuk I: Projectie-opzet, dataverzameling en technieken voor de behandeling van ruwe demografische gegevens**

Vooraleer begonnen kan worden met de verzameling of de bewerking van gegevens die tot een projectie zullen leiden moet een strategie gekozen worden. Daarbij moeten een aantal cruciale beslissingen genomen worden met betrekking tot onderwerpen als de afbakening van de te projecteren bevolking (geografisch, nationaliteiten, geslacht,...), het start- en eindpunt van de projecties, de leeftijdsindeling enz... . Deze beslissingen kunnen enkel genomen worden na een afweging tussen wat gewenst is enerzijds, en anderzijds allerlei praktische bedenkingen i.v.m. de beschikbaarheid van ruwe of reeds bewerkte gegevens die in tijd en ruimte nauw genoeg bij het gekozen opzet aansluiten, de bereidheid om ruwe data verder te bewerken of naar een andere context te vertalen, of zelfs het inkoop nemen van een zekere foutenmarge.

Het is in dit hoofdstuk onhaalbaar alle mogelijkheden te bespreken, of een klare lijn te trekken tussen het “juiste” en “foute” projectie-opzet. Wat we dan wel zullen doen is ingaan op de kwaliteit en betrouwbaarheid van de mogelijke bronnen voor ruwe en bewerkte data, en technieken aanbrengen om robuuste schattingen te maken van demografische maten voor kleine lokale populaties op basis van secundaire data. Daarbij zal telkens aangegeven worden welke de kritieke en minder kritieke punten zijn m.b.t. hun uiteindelijke effect op de projectieresultaten. Met behulp van deze informatie kan de gebruiker dan hopelijk zelf voor de eigen specifieke toepassing deze lijn met de nodige voorzichtigheid trekken.

### **Opzet en strategie**

Beslissingen met betrekking tot opzet en strategie worden niet in het luchtledige genomen, maar zijn het resultaat van een kosten-baten analyse. Doorgaans staat aan de ene kant van de balans de wens om een zeer gedetailleerde projectie te maken, uitgaande van een zo recent mogelijk startjaar. Aan de andere kant staat de moeilijkheid (of vaak zelfs de onmogelijkheid) tot het bekomen van recente basisgegevens m.b.t. de vruchtbaarheid, mortaliteit en migratie die op deze populatie van toepassing zijn. Mogelijk is er ook een

schaalprobleem: wanneer een gemeente eenvoudig te weinig inwoners telt om betrouwbare schattingen te maken dan kan zelfs de beschikbaarheid van recente statistieken ons niet meer verderhelpen. Zo telt bvb. de Limburgse gemeente Herstappe slechts een honderdtal inwoners, en zullen de weinige geboorten, overlijdens en migraties die jaarlijks in deze gemeente plaatsvinden zeker niet toelaten een betrouwbare inschatting te maken van het heersende demografische regime. Het lineair doortrekken van dergelijke schattingen zou trouwens gegarandeerd slechte projecties opleveren, die naar alle waarschijnlijkheid in één of andere richting ernstig van de realiteit zullen gaan afwijken.

Om te begrijpen waarom dit schaalprobleem zo belangrijk is volstaat het naar de sterftecijfers te kijken. Sterfte is een zeer “zeldzaam” verschijnsel. Alhoewel iedereen het uiteindelijk zal meemaken gebeurt een overlijden voor elk individu slechts één maal, en dan nog slechts na een zeer lange tijd onder de levenden doorgebracht te hebben. Om bevolkingsprojecties te kunnen maken hebben we echter niet enkel het algemene sterftepeil nodig, maar ook de sterftেকansen in alle leeftijdsgroepen, zelfs op jongere leeftijden waar overlijdens nog veel zeldzamer zijn. Aangezien de jaarlijkse sterftেকansen beneden de leeftijd van dertig jaar hooguit één per duizend bedragen moet een populatie dus al erg groot zijn om op basis van leeftijdsspecifieke aantallen overlijdens betrouwbare sterftেকansen te kunnen schatten. Voor het bestuderen van de sterfte is de schaalvereiste zelfs zo groot dat het merendeel der Belgische gemeenten te klein zijn om een werkelijk betrouwbare overlijdensstatistiek te kunnen opstellen. Toch zullen we in één van de volgende paragrafen een eenvoudige maar vrij robuuste schattingsmethode aanbieden die gebruikt kan worden om een indicatie van de levensverwachting te bekomen op het niveau van de gemeente.

Gelukkig is de sterfte ook een zeer regelmatig verschijnsel, waarvan zowel het niveau als de *kalender* (in de Angelsaksische literatuur wordt eerder de term “tempo” gebruikt) geen grote regionale variatie kent, en dat bovendien ook in de tijd (althans in het recente verleden) weinig grote onregelmatigheden vertoont. In dit verband moet er wel op de toename van de *levensverwachting* gewezen worden, maar deze verloopt op een vrij gelijkmatige en voorspelbare manier. Men kan dus de sterfte op het niveau van de arrondissementen opmeten, en deze met een gerust hart op alle tot het arrondissement behorende gemeenten toepassen. In Vlaanderen is de continuïteit in het verloop van de sterfte zelfs zo groot dat, met de mogelijke uitzondering van een drietal Oostvlaamse

arrondissementen (Aalst, Dendermonde en St-Niklaas) zelfs het gebruik van provinciale of nationale overlijdensstatistieken slechts kleine afwijkingen zal opleveren. In het Waalse landsgedeelte is er wat meer spreiding: de hoogste sterftcijfers situeren zich vooral in de provincie Henegouwen.

Wanneer een gemeente te weinig inwoners telt is het dus mogelijk gegevens op een hoger niveau te verzamelen (bvb. Het arrondissement) en deze dan op de betrokken gemeente toe te passen. Deze praktijk kan echter niet onbegrensd doorgevoerd worden. Wanneer dit ook voor de vruchtbaarheid en vooral voor de migratie zou gebeuren, dan gaat in de projectie de eigenheid van de gemeente verloren. Vooral migratiepatronen kunnen in die mate verschillen tussen gemeenten dat de veralgemening van het hogere niveau naar het niveau van de gemeente de werkelijke situatie niet adequaat beschrijft. Een dergelijke werkwijze is dus af te raden aangezien ze een beeld geeft dat gekenmerkt wordt door “valse precisie”. Het detail waarmee de resultaten weergegeven zijn wordt immers niet weerspiegeld in een gelijkaardig detail bij de verzameling en bewerking van de basisgegevens die als uitgangspunt hebben gediend.

Ingeval de gemeentelijke populatie dus wegens schaalproblemen niet rechtstreeks vooruit geprojecteerd kan worden is het veel beter volledig, zowel voor de startpopulatie als voor de dataverzameling, naar het hogere geografische niveau over te schakelen. Er wordt dan geen valse precisie meer gepretendeerd, en het blijft nog altijd mogelijk via hypothesen over het (eventueel variërende) aandeel dat de bedoelde gemeente in het geheel inneemt uitspraken te doen over de gemeentelijke populatie.

In de volgende punten wordt telkens opnieuw verwezen naar de mogelijke schaalproblemen, naar de regionale variatie in demografische parameters en naar de robuustheid van secundaire schattingen. Dit alles moet helpen de afwegingen van al deze elementen ten opzichte van het ideale gewenste projectie-opzet op een voorzichtige en geïnformeerde manier te maken.

## Dataverzameling: welke gegevens zijn precies vereist?

Diverse projectieprogramma's stellen verschillende eisen met betrekking tot de invoergegevens. Heel wat programma's zijn "veeleisend" te noemen, in die zin dat ze enkel samenvattende demografische *conjunctuurmaten* (Trefwoord) aanvaarden als input. Dat zullen dan vaak de *levensverwachting*, het *totaal vruchtbaarheidscijfer* en de *migratiebalans* (Trefwoorden) zijn. Daarnaast wordt dan ook nog de leeftijdsverdeling bij moederschap en migratie gevraagd. Indien de demografische basiskarakteristieken in een dergelijke bewerkte vorm beschikbaar zijn is deze werkwijze uiteraard erg handig, omdat een demografisch regime dan in enkele kerncijfers samengevat kan worden. Voor kleine regionale eenheden als de gemeenten zijn deze cijfers echter meestal niet beschikbaar, en is zelfs het verkrijgen van de ruwe naar leeftijden gespecificeerde gegevens vaak problematisch.

Zoals al in de inleiding aangekondigd werd is Janus II in dit opzicht erg flexibel: gegevens kunnen zowel in ruwe als in bewerkte vorm ingebracht worden. Bovendien kan tussen de verschillende invoermogelijkheden overgeschakeld worden naargelang de beschikbaarheid van gegevens. Zo is het in Janus II geen enkel probleem de mortaliteit te specificeren via de *levensverwachting*, maar de migratie te beschrijven via ruwe aantallen leeftijdsspecieke in- en uitwijkingen.

De vraag welke invoergegevens vereist zijn **naar vorm** is dus gemakkelijk te beantwoorden. Ofwel worden ruwe aantallen overlijdens van mannen en vrouwen in vijfjaarlijkse leeftijdsgroepen opgegeven, maar enkel de *levensverwachting* (Trefwoord) bij de geboorte voor mannen en vrouwen volstaat ook al. De vruchtbaarheid kan gekenmerkt worden door de aantallen geboorten per vijfjaarlijkse leeftijdsgroep van de moeders, maar ook eenvoudig door het *totaal vruchtbaarheidscijfer* (Trefwoord). In dat laatste geval moet bijkomend opgegeven worden hoe het moederschap over de leeftijdsgroepen tussen 15 en 50 jaar gespreid is (de vruchtbaarheidskalender). Migratie tenslotte kan gespecificeerd worden via de aantallen in- en uitwijkingen per vijfjaarlijkse leeftijdsgroep van mannen en vrouwen, maar ook door een *migratiebalans* (Trefwoord) in combinatie met de migratiekalender. Telkens wanneer voor vruchtbaarheid, sterfte of migratie ruwe gegevens gebruikt worden in plaats van een samenvattende maat, moet ook

de *middenpopulatie* (Trefwoord) beschreven worden binnen dewelke deze ruwe aantallen vastgesteld werden. Deze middenpopulatie (het gemiddelde per leeftijdsgroep van de populatie op het begin- en eindpunt van de observatieperiode) levert Janus II immers de noemers die nodig zijn bij het berekenen van de leeftijdspecifieke overlijdenskansen, kansen op het baren van een kind en migratiekansen.

Hoe al deze gegevens er dan in de praktijk kunnen uitzien, en welke regels er bij de dataverzameling in acht genomen moeten worden is het onderwerp van de volgende paragrafen.

### **Het startjaar en de startpopulatie**

Bij de keuze van een *startpopulatie* (Trefwoord) en het bijhorende startjaar laten we ons door twee consideraties leiden: het schaalprobleem van kleine populaties en de beschikbaarheid van gedetailleerde en betrouwbare gegevens m.b.t. de populatie en de bewegingen die haar omvang zullen beïnvloeden. In eerste instantie moet vastgelegd worden welke geografisch afgebakende populatie geprojecteerd moet worden. Dit stelt meestal weinig problemen. Ingeval de gemeentelijke populatie te klein is rest ons immers steeds de mogelijkheid de betrokken gemeente met een aantal naburige gemeenten samen te nemen, of desnoods de populatie van het gehele arrondissement te projecteren, wat de dataverzameling bovendien sterk zal vereenvoudigen.

Ingeval gemeenten samengevoegd worden is het uiteraard aan te bevelen zoveel mogelijk gelijkaardige gemeenten in dezelfde groep onder te brengen, omdat deze vaak vergelijkbare kenmerken hebben voor wat betreft de bevolkingssamenstelling en de verdeling van de migratiestromen. Vooral dit laatste is van belang: enerzijds is het effect van de migratie op de toekomstige bevolkingsstructuur groter naarmate het om kleinere gemeenten gaat; anderzijds verschilt de samenstelling van de migratiestromen grondig tussen stedelijke, randstedelijke en rurale gemeenten. Wanneer gemeenten samengenomen moeten worden vormt de ruimtelijke indeling van gemeenten naar hun migratiekenmerken van D. Willaert (1999) een uitstekend vertrekpunt. In deze indeling zijn alle gemeenten namelijk toegewezen aan een migratiebekken en binnen dat bekken aan een zone van gemeenten met gelijkaardige kenmerken qua verstedelijking en migratiedruk. Men kan

ervan uitgaan dat het samennemen van gemeenten die aangrenzend zijn en tot dezelfde zone van een migratiebekken behoren een maximale vergelijkbaarheid oplevert.

Een tweede keuze betreft het vastleggen van het startjaar met de bijhorende *startpopulatie*. Doorgaans wordt een populatie op 1 januari van een bepaald jaar gebruikt, zoals bijgehouden door het Rijksregister en gepubliceerd door het Nationaal Instituut voor de Statistiek (N.I.S.). Daarbij moet opgemerkt worden dat de officiële bevolkingscijfers volgens het N.I.S. alle ingeschrevenen in de gemeentelijke bevolkingsregisters bevatten, met uitzondering (sinds 1995) van de personen, waaronder vooral asielzoekers, die in afwachting van een definitieve regeling in een wachtregister zijn opgenomen.

Deze statistieken zijn beschikbaar in de reeksen “Bevolkingsstatistieken” en “Loop van de bevolking” van het N.I.S. waarin ook de “boekhouding” van alle in- en uitwijkingen, geboorten en sterften, schrappingen en herinschrijvingen enz. voor alle gemeenten per kalenderjaar is opgenomen. Het gaat hier wel degelijk om een (weliswaar administratief) getelde populatie. Vandaar de rubriek “Statistische aanpassing” die het verschil aangeeft tussen de getelde populaties van twee opeenvolgende jaren en het resultaat van alle in- en uitgaande bewegingen. Publicatie van de volledige leeftijdsverdeling van alle bewegingen wordt door het N.I.S. slechts tot op het niveau van de arrondissementen aangehouden; de gemeentelijke tabellen bevatten slechts totalen. Mogelijke bronnen voor meer gedetailleerde data vormen het Nationaal Instituut voor de Statistiek (NIS), het Rijksregister, de gemeentelijke bevolkingsdiensten en het Steunpunt Demografie van de V.U.B..

De (totnogtoe) ongeveer tienjaarlijkse volkstellingen vormen een tweede belangrijke leverancier van basispopulaties voor demografische projecties. De laatste Belgische volkstelling dateert echter al van 1991, en had bovendien op 1 maart i.p.v. 1 januari plaats. Totdat gegevens van een volgende volkstelling bekend zijn is het dus raadzaam de door het N.I.S. gepubliceerde jaarstatistieken (afkomstig uit de loop van de bevolking volgens het Rijksregister) te gebruiken. Dit zal ook voor wat de kwaliteit en betrouwbaarheid van de gegevens betreft absoluut geen nadeel zijn. De Belgische rijksregisterdata zijn van behoorlijke kwaliteit en vormen trouwens hoe dan ook het uitgangspunt voor het opzetten van de volkstellingen. Daar waar voor individuele data de volkstelling en het rijksregister tot vrij consistente resultaten komen moet nochtans vermeld worden dat de gegevens met

betrekking tot de huishoudens naar type en omvang vrij sterk kunnen uiteenlopen (i.h.b. voor wat betreft de aantallen alleenstaanden).

## **De indeling in leeftijdsgroepen**

Een laatste aspect, verbonden aan de startpopulatie, is de gekozen indeling in leeftijdsgroepen. Deze is in Janus II steeds vijfjaarlijks maar wel moet nog precies vastgelegd worden welk het hoogste leeftijdsinterval zal zijn. Daarbij stelt het programma vooraf enkel de eis dat het hoogste leeftijdsinterval voor mannen noch voor vrouwen ledig mag zijn. Het heeft echter weinig zin leeftijdsintervallen met slechts enkele personen te specificeren. Bovendien zou bij een negatief migratiesaldo in de dunbevolkte hoogste leeftijdsgroepen uitzonderlijk wel eens een negatieve populatie-omvang berekend kunnen worden, wat uiteraard ongerijmd is.

Voor onze pilotogemeente Diksmuide beschikken we over enkele reeksen ruwe data (geboorten naar de leeftijd van de moeder, overlijdens en migraties naar de leeftijd bij die gebeurtenis) voor een aantal kalenderjaren tussen 1989 en 1997. Als startpunt kiezen we in eerste instantie voor 1-1-1993. Dit heeft als voordeel dat, aangezien ook de populatie op 1-1-98 intussen bekend is, het eerste vijfjaarlijkse projectie-interval gebruikt kan worden als instrument om de opgemeten trends en parameters mee te calibreren en bronnen van afwijkingen aan het licht te brengen. De finale projectie van de populatie van deze gemeente zal dan achteraf van de werkelijke populatie op 1-1-1998 vertrekken.

Met zijn 15.000 inwoners behoort Diksmuide qua bevolkingscijfer tot de brede middenmoot. Om deze populatie als startpopulatie in een gemeentelijke projectie te kunnen gebruiken moeten tenminste de laatste 3 leeftijdsgroepen samengevoegd worden. Zoniet zou het hoogste leeftijdsinterval voor de mannen leeg blijven wat niet toegestaan is. We opteren hier voor het samennemen van de laatste vier leeftijdsintervallen zodat we ook voor deze mannen een voldoende grote populatie overhouden. De leeftijdsgroep 85+ vormt dus het laatste leeftijdsinterval (cfr. Tabel 1 en Figuur 1: Werkblad "Startpopulatie").



Tabel 1 : Populatie gemeente Diksmuide op 1-1-93, vijfjaarlijkse leeftijdsgroepen

Leeftijdsgroep	Vrouwen	Mannen
0 – 4	511	537
5 – 9	448	503
10 – 14	489	482
15 – 19	404	487
20 – 24	561	575
25 – 29	594	656
30 – 34	554	617
35 – 39	518	544
40 – 44	421	478
45 – 49	434	453
50 – 54	425	426
55 – 59	407	455
60 – 64	488	436
65 – 69	421	363
70 – 74	311	247
75 – 79	255	187
80 – 84	273	140
85 – 89	127	72
90 – 94	35	20
95 – 99	10	0
100+	2	0
Totaal	7688	7678

Bron: Steunpunt Demografie VUB – N.I.S.

Figuur 1: Het werkblad “Startpopulatie” van Janus II: Diksmuide 1-1-1993

Leeftijd	startpopulatie vrouwen	startpopulatie mannen
0-4 jaar	511	537
5-9 jaar	448	503
10-14 jaar	489	482
15-19 jaar	404	487
20-24 jaar	561	575
25-29 jaar	594	656
30-34 jaar	554	617
35-39 jaar	518	544
40-44 jaar	421	478
45-49 jaar	434	453
50-54 jaar	425	426
55-59 jaar	407	455
60-64 jaar	488	436
65-69 jaar	421	363
70-74 jaar	311	247
75-79 jaar	255	187
80-84 jaar	273	140
85+	174	92



Bron: Steunpunt Demografie VUB – N.I.S.

## Gegevens met betrekking tot de mortaliteit

Zoals al eerder aangegeven is het gebruik van ruwe mortaliteitsgegevens voor een geografisch niveau lager dan dat van het arrondissement voor projectiedoeleinden niet aangewezen. Aangezien mortaliteit de meest voorspelbare en gelijkmatig gespreide component is van demografische verandering, is er ook weinig reden tot differentiatie tussen gemeenten die tot eenzelfde arrondissement behoren. Daarentegen bestaat er wel het risico dat een dergelijke differentiatie aanleiding zou geven tot fouten tengevolge van schaalproblemen bij het opmeten van de overlijdenskenmerken.

Omdat het arrondissement Diksmuide niet erg groot is zullen we de overlijdens gebruiken over een periode van drie volledige kalenderjaren: van 1994 tot 1996. Samengeteld geeft dit de volgende waarden:

Tabel 2 : Overlijdens in het arrondissement Diksmuide tussen 1-1-94 en 31-12-96, vijfjaarlijkse leeftijdsgroepen

Leeftijdsgroep	Vrouwen	Mannen
0 - 4	5	6
5 - 9	0	0
10 - 14	0	3
15 - 19	2	8
20 - 24	2	10
25 - 29	2	6
30 - 34	1	4
35 - 39	4	4
40 - 44	5	13
45 - 49	8	15
50 - 54	11	26
55 - 59	20	32
60 - 64	24	49
65 - 69	41	82
70 - 74	70	135
75 - 79	82	102
80 - 84	169	136
85+	285	209
Totaal	751	840

Bron: Steunpunt Demografie VUB - N.I.S.

Opdat Janus II met deze waarden een sterftetafel zou kunnen opstellen moet nu nog de *middenpopulatie* (Trefwoord) opgegeven worden voor de periode waarin deze overlijdens vastgesteld werden. Aangezien het hier om de overlijdens van het gehele arrondissement Diksmuide gaat moet uiteraard ook rekening gehouden worden met de bevolking van heel het arrondissement. Alnaargelang de beschikbaarheid van gegevens kan deze *middenpopulatie* op verschillende manieren berekend worden, zonder dat dit al te grote effecten op het eindresultaat zal hebben. Een eerste mogelijkheid is het opgeven van de werkelijke populatie op het middenpunt van de tijdsspanne van de observatie. Dat zou in ons geval 30 juni 1995 zijn, een datum waarvoor geen officiële bevolkingscijfers gepubliceerd zijn.

Een tweede oplossing bestaat erin het gemiddelde tussen de populatie aan het begin- en eindpunt van de observatieperiode te gebruiken. De *middenpopulatie* van de 0 tot 4 - jarigen is dan eenvoudig het gemiddelde van het aantal 0 tot 4 - jarigen op 1-1-1994 en hun aantal op 1-1-1997. Voor het arrondissement Diksmuide bedroeg het aantal meisjes beneden de 5 jaar respectievelijk 1487 en 1361 wat als gemiddelde 1424 oplevert. Wanneer echter, zoals in ons voorbeeld, de observatieperiode zich over meerdere jaren uitstrekt is de beste oplossing eerst per jaar het gemiddelde te nemen van de begin- en eindpopulatie, en vervolgens van deze jaarlijkse middenpopulaties opnieuw het gemiddelde te nemen. Met behulp van de jaargemiddelden 1497, 1477 en 1404 komen we tot de vijfjaarlijkse middenpopulatie van 1459 eenheden in de jongste leeftijdsgroep (alle ruwe data die hier en verderop gebruikt worden zijn ook in bijlage opgenomen).

Met het samenbrengen van de ruwe aantallen overlijdens met de overeenkomstige middenpopulatie is de data-invoer van mortaliteitsgegevens volledig (zie figuur 2) en kan een sterftetafel opgesteld worden. Op basis van deze gegevens berekent Janus II een levensverwachting van 74,2 jaar voor mannen en 81,2 jaar voor vrouwen (zie verder). Daarmee ligt de mannelijke levensverwachting relatief laag, wat o.a. met een vrij hoge mortaliteit tussen de leeftijden van 15 en 30 jaar te maken heeft. Vermoedelijk gaat het daarbij vooral om jonge verkeersslachtoffers.

Figuur 2: Het werkblad "Ruwe data sterfte" van Janus II: Overlijdens Diksmuide 1994-1996, Middenpopulatie 1/7/95

Leeftijd	middenpopulatie vrouwen	middenpopulatie mannen	overlijdens vrouwen	overlijdens mannen
0-4 jaar	1459	1512	5	6
5-9 jaar	3757	1590	0	0
10-14 jaar	1428	1602	0	3
15-19 jaar	1423	1541	2	8
20-24 jaar	1474	1541	2	10
25-29 jaar	1662	1810	2	6
30-34 jaar	1785	1999	1	4
35-39 jaar	1871	1785	4	4
40-44 jaar	1484	1618	5	13
45-49 jaar	1357	1482	8	15
50-54 jaar	1224	1283	11	26
55-59 jaar	1314	1343	20	32
60-64 jaar	1362	1314	24	49
65-69 jaar	1413	1180	41	82
70-74 jaar	1244	1085	70	135
75-79 jaar	688	509	82	102
80-84 jaar	710	413	169	136
85+	646	308	285	209

Dit is het aantal overlijdens, gesommeerd over 3 kalenderjaren



Bron: Steunpunt Demografie VUB - N.I.S.

Nu we een betrouwbare schatting van de levensverwachting op het niveau van het gehele arrondissement bekomen hebben, kunnen we ter verificatie van de representativiteit van deze waarde trachten ook voor de gemeente zelf een indicatie van de levensverwachting te verkrijgen. Zoals al enkele malen benadrukt werd is een gemeentelijke populatie te klein om dat via de klassieke weg te kunnen doen. Daarom wordt hier een andere methode voorgesteld waarvan het resultaat mogelijk wat minder precies is, maar die vrij ongevoelig is voor het voorkomen van extreme waarden in de afzonderlijke leeftijdsgroepen.

Dergelijke extreme waarden doen zich voor in empirische sterftetafels van een kleine populatie telkens wanneer er toevallig in een bepaalde leeftijdsgroep gedurende de observatieperiode helemaal geen overlijdens plaatshadden, of wanneer er (bijvoorbeeld door een verkeersongeval) juist ongewoon veel overlijdens waren. In grote populaties zijn er genoeg van dergelijke toevalligheden opdat ze elkaar zouden opheffen; in kleinere populaties vervalsen ze echter mogelijk het beeld.

## Berekening van een “ruwe” levensverwachting

Uitgangspunt is de zeer plausibele veronderstelling dat de sterfte in een willekeurige Belgische gemeente vrij getrouw het onderliggende patroon volgt van de familie van West *model-sterftetafels* (“Princeton Lifetables”: Trefwoord). Er is inderdaad weinig reden om te veronderstellen dat de overlijdens in België - bij een vergelijkbare levensverwachting - beduidend sterker in de hogere of de lagere leeftijdsgroepen geconcentreerd zouden zijn, en dat daarin bovendien een reële gemeentelijke diversiteit zou bestaan.

De West model-sterftetafels zijn ingedeeld in niveaus (van 1 tot 28), naargelang de levensverwachting die bij de betreffende sterftetafel hoort. Niveau 1 komt overeen met een levensverwachting bij de geboorte (voor vrouwen) van 20 jaar; niveau 28 met een vrouwelijke levensverwachting van 85 jaar. Onze methode om de “ruwe” levensverwachting te schatten bestaat erin eerst voor elke afzonderlijke leeftijdsgroep te bepalen welke Model-sterftetafel (enkel voor dezelfde leeftijdsgroep) het dichtst de opgemeten sterfte in de gemeente benadert. Vervolgens wordt de mediaan genomen van al de levensverwachtingen die bij de best passende sterftetafels (één per leeftijdsgroep) behoorden. Deze mediaanwaarde is onze schatting.

Met behulp van een rekenvoorbeeld wordt de methode duidelijk. Als sterfte-indicator gebruiken we de  $L(x)$ -waarden uit de empirische sterftetafel (Figuur 3: Werkblad “Waargenomen sterfte vrouwen”). De  $L(x)$ -waarden zijn een maat voor de tijd die een pasgeborene mag verwachten door te brengen in het leeftijdsinterval van  $x$  tot  $x+5$  jaar oud. Aangezien deze waarden o.m. afhangen van de overlevingskansen vanaf de geboorte tot aan de start van het interval, gedragen ze zich voor opeenvolgende leeftijdsintervallen vrij stabiel. Onze methode kan ook uitgaan van de overlevingskansen  $p(x)$  die een wat volatieler karakter kunnen vertonen.

Om de  $L(x)$ -waarden te bekomen volstaat het voor de gemeente Diksmuide in Janus II de gemeentelijke aantallen overlijdens naar de leeftijd in te geven samen met de middenpopulatie, precies zoals eerder al voor het arrondissement gebeurde.

Figuur 3: Werkblad "Waargenomen sterfte vrouwen": Gemeente Diksmuide 1994-1996

Leeftijd	p(x)	q(x)	l(x)	d(x)	L(x)	t(x)	e(x)
0	0,989837	0,010163	100000	1016	4,974593	81,5509	81,5509
5	1,000000	0,000000	98984	0	4,949187	76,5763	77,3625
10	1,000000	0,000000	98984	0	4,949187	71,6271	72,3625
15	1,000000	0,000000	98984	0	4,949187	66,6779	67,3625
20	1,000000	0,000000	98984	0	4,949187	61,7287	62,3625
25	0,996991	0,003009	98984	298	4,941740	56,7795	57,3625
30	1,000000	0,000000	98686	0	4,934293	51,8378	52,5281
35	1,000000	0,000000	98686	0	4,934293	46,9035	47,5281
40	0,992985	0,007015	98686	692	4,916986	41,9692	42,5281
45	1,000000	0,000000	97994	0	4,899679	37,0522	37,8109
50	0,984252	0,015748	97994	1543	4,861099	32,1525	32,8109
55	0,969431	0,030569	96450	2948	4,748808	27,2914	28,2958
60	0,958302	0,041698	93502	3899	4,577626	22,5426	24,1093
65	0,963636	0,036364	89603	3258	4,398696	17,9650	20,0495
70	0,919696	0,080304	86345	6934	4,143893	13,5663	15,7118
75	0,853235	0,146765	79411	11655	3,679179	9,4224	11,8654
80	0,674658	0,325342	67756	22044	2,836712	5,7432	8,4763
85	0,517766	0,482234	45712	22044	1,734513	2,9065	6,3583
90	0,445783	0,554217	23668	13117	0,855480	1,1720	4,9518
95	0,090909	0,909091	10551	9592	0,316527	0,3165	3,0000



Bron: Steunpunt Demografie VUB - N.I.S.

Tabel 3: Berekening van de ruwe levensverwachting door interpolatie tussen modelsterftetafels

leeftijd	level(-)	e(0) (-)	L(x) (-)	<b>L(obs)</b>	L(x) (+)	e(0) (+)	level(+)	interpolatie	volgorde
0-4	25	80	4,96504	<b>4,974593</b>	4,97555	82,5	26	82,27	6
5-9	24	77,5	4,94788	<b>4,949187</b>	4,95876	80	25	77,80	20
10-14	24	77,5	4,94522	<b>4,949187</b>	4,95496	80	25	78,52	19
15-19	24	77,5	4,94166	<b>4,949187</b>	4,94945	80	25	79,92	18
20-24	25	80	4,94132	<b>4,949187</b>	4,9599	82,5	26	81,06	15
25-29	25	80	4,93144	<b>4,94174</b>	4,9518	82,5	26	81,26	13
30-34	25	80	4,91919	<b>4,934293</b>	4,94184	82,5	26	81,67	10
35-39	26	82,5	4,92894	<b>4,934293</b>	4,94889	85	27	83,17	4
40-44	26	82,5	4,90976	<b>4,916986</b>	4,93486	85	27	83,22	3
45-49	26	82,5	4,87997	<b>4,899679</b>	4,91313	85	27	83,99	2
50-54	26	82,5	4,83331	<b>4,861099</b>	4,87708	85	27	84,09	1
55-59	25	80	4,68936	<b>4,748808</b>	4,76415	82,5	26	81,99	7
60-64	25	80	4,55372	<b>4,577626</b>	4,66195	82,5	26	80,55	17
65-69	25	80	4,34341	<b>4,398696</b>	4,5062	82,5	26	80,85	16
70-74	25	80	4,00288	<b>4,143893</b>	4,25182	82,5	26	81,42	12
75-79	25	80	3,43156	<b>3,679179</b>	3,79333	82,5	26	81,71	9
80-84	25	80	2,57893	<b>2,836712</b>	3,02917	82,5	26	81,43	11
85-89	25	80	1,54503	<b>1,734513</b>	1,97591	82,5	26	81,10	14
90-94	25	80	0,65076	<b>0,85548</b>	0,92718	82,5	26	81,85	8
95+	26	82,5	0,30538	<b>0,316527</b>	0,45884	85	27	82,68	5

Bron: Steunpunt Demografie VUB - N.I.S.

Als dat gebeurd is voor de gemeente Diksmuide kunnen de  $L(x)$ -waarden overgenomen worden (Tabel 3, Kolom 5: "L(Obs)"). Noteer dat de empirische sterftetafel (Figuur 3) tot een levensverwachting van 81,6 jaar komt (voor het gehele arrondissement berekende Janus II een waarde van 81,2 jaar).

Nu wordt voor elke leeftijdsgroep bepaald (door interpolatie) welke de modellevensverwachting zou zijn die met de geobserveerde  $L(x)$ -waarde correspondeert. Voor de leeftijdsgroep 0 tot 4 jaar bedroeg de geobserveerde  $L(x)$  4,974593. De Model-tafel met een juist lagere  $L(x)$ -waarde was deze van niveau 25 die met een vrouwelijke levensverwachting van 80 jaar overeenkomt. In functie van de afstand tot de twee "omringende" model sterftetafels met  $L(x)$ -waarden 4,96504 en 4,97555 wordt door interpolatie tussen de bijhorende  $e(0)$ -waarden van 80 en 82,5 jaar de theoretische  $e(0)$  berekend die bij deze geobserveerde  $L(x)$  van 4,974593 in de leeftijdsgroep 0-4 jaar hoort. Enkel op basis van deze eerste leeftijdsgroep zouden we dus al een levensverwachting van 82,3 jaar kunnen verwachten. Herhalen we nu deze oefening ook voor alle andere leeftijdsgroepen dan bekomen we een hele reeks van levensverwachtingen (kolom 9: "interpolatie" in Tabel 3).

Nu nemen we van deze hele reeks de mediaan. Daardoor wordt het effect geneutraliseerd van extreem hoge en lage  $L(x)$ -waarden. Wanneer deze waarden uitzonderlijk zo extreem hoog of laag zouden zijn dat ze niet meer tussen de 28 niveaus van de model-sterftetafels geplaatst kunnen worden is dat zelfs geen probleem. De bijhorende  $e(0)$  kan door 0 jaar vervangen worden bij een extreem lage  $L(x)$  en door 100 jaar bij een extreem hoge waarde. Deze extremen hebben immers geen effect op de waarde van de mediaan. Tenslotte worden de  $e(0)$ -waarden geordend naar grootte en aangezien we een even aantal leeftijdsgroepen hadden (nl. 20) nemen we voor het bekomen van de mediaan het gemiddelde tussen de tiende en de elfde  $e(0)$ -waarde. Dit levert een levensverwachting voor vrouwen van 81,6 jaar op. In het geval van de gemeente Diksmuide is de konklusie dus duidelijk. Op welk niveau de levensverwachting wordt opgemeten speelt weinig rol: we komen steeds tot een waarde van ruim 81 jaar voor vrouwen.

Een kleine rekenoefening voor dezelfde periode, maar gebruik makend van de provinciale i.p.v. de arrondissementele sterftcijfers, komt tot een vrouwelijke levensverwachting van 81,0 jaar. Daarmee wordt de relatieve stabiliteit van het mortaliteitsverloop nogmaals

bevestigd. Anderzijds is ook duidelijk dat het in dit geval eenvoudiger geweest was de provinciale, de Vlaamse of zelfs de nationale sterfecijfers te gebruiken, met bijkomende voordelen voor wat betreft de dataverzameling.

Kennelijk heeft bij de studie van de mortaliteit een goede geografische correspondentie tussen dataverzameling en de te projecteren populatie niet altijd zoveel meerwaarde, en is het gebruiken van provinciale of zelfs regionale sterfecijfers doorgaans gerechtvaardigd. De resultaten die hier berekend werden geven daarentegen wel het belang aan van het gebruik van recente gegevens. Vergeleken met cijfers van slechts een drietal jaren eerder is de vrouwelijke levensverwachting met meer dan een jaar toegenomen. De mannelijke levensverwachting daarentegen nam in dezelfde periode niet toe, wat te wijten is aan de toegenomen sterfte in de leeftijdsgroepen tussen 15 en 30 jaar oud.

### **Gegevens met betrekking tot de vruchtbaarheid**

Het Janus II programma behandelt ruwe data met betrekking tot de geboorten grotendeels analoog aan de overlijdens (behalve dan het gebruik van model-leeftijdsverdelingen in de verwerking van sterftedata). Toch stellen zich bij het modelleren van de vruchtbaarheid een reeks eigen problemen. Deze hebben vooral te maken met het ontbreken van recente en regionaal gedifferentieerde basisgegevens. Een bijkomend verschil met de sterfecijfers is dat geboortecijfers zich in tijd en ruimte veel minder regelmatig gedragen. Bovendien laten variaties in de geboortecijfers zich veel sneller en sterker gevoelen in de populatieomvang en de leeftijdssamenstelling.

In België dateren de meest recente naar de moederschapsleeftijd gedifferentieerde gegevens van 1994. We worden dus enerzijds geconfronteerd met een gebrek aan recente data, anderzijds is er een belangrijke regionale variatie in vruchtbaarheidscijfers. Bovenop de grote regionale patronen verschilt de vruchtbaarheid soms ook nog vrij sterk tussen stedelijke, randstedelijke en rurale gemeenten uit dezelfde streek (zie Volkstellingsmonografie “Huishoudens”). Ook de lokale aanwezigheid van migrantenpopulaties heeft een opmerkelijke invloed, niet enkel op het peil maar ook op het leeftijdsprofiel van het moederschap.



Dit alles maakt het noodzakelijk, daar waar gemeentelijke leeftijdsspecifieke vruchtbaarheidscijfers niet beschikbaar zijn, naar een alternatief op zoek te gaan. De methode van *indirecte standaardisatie* biedt een dergelijk alternatief, en doet dat bovendien op een eenvoudige maar zeer robuuste wijze.

## **Het omzeilen van het gebrek aan recente en gedetailleerde gegevens via de methode van “indirecte standaardisatie”**

Om deze methode van *indirecte standaardisatie* te verduidelijken maken we een korte omweg langs de demografische basistechniek van het standaardiseren van allerlei maten naar de leeftijdssamenstelling (of naar andere profielen) van de bevolking waarin ze opgemeten werden. Zoals de term standaardisatie aangeeft heeft deze techniek als doel ruwe maten voor vruchtbaarheid, sterfte, migratie, enz. die niet direct vergelijkbaar zijn om te zetten naar een stelsel waarin vergelijking wel gerechtvaardigd is. In hun ruwe vorm zijn sterftecijfers of geboortecijfers (bvb. uitgedrukt per hoofd van de bevolking) immers niet vergelijkbaar. Wanneer we in een gemeente die veel ouderen telt een hogere sterfte vaststellen dan in een gemeente met een jongere populatie, dan betekent dit niet noodzakelijk dat inwoners van de tweede gemeente gemiddeld langer leven. Analoog komt een hoger aantal geboorten niet noodzakelijk overeen met een hogere vruchtbaarheid. Mogelijk is enkel een meer gunstige leeftijdssamenstelling van de vrouwelijke populatie in de gemeente verantwoordelijk voor het hogere aantal geboorten.

Voor het voorbeeld van de vruchtbaarheid kunnen dergelijke effecten van de leeftijdssamenstelling geneutraliseerd worden door de vrouwelijke populatie op te delen in al de afzonderlijke vijfjaarlijkse leeftijdssegmenten van 15 tot 50 jaar. Vervolgens wordt per segment het vruchtbaarheidscijfer berekend (het aantal geboorten per vrouw in elk leeftijdssegment). Op basis van deze afzonderlijke leeftijdsspecifieke vruchtbaarheidscijfers kunnen dan gestandaardiseerde maten berekend worden. Een voorbeeld daarvan is het *totaal vruchtbaarheidscijfer*, dat de som is van al de *leeftijdsspecifieke vruchtbaarheidscijfers*. Dit totaal vruchtbaarheidscijfer, dat ook in Janus II als samenvattende vruchtbaarheidsmaat gebruikt wordt, meet dan de totale vrouwelijke vruchtbaarheid over alle moederschapsleeftijden van 15 tot 50 jaar.

Onze toepassing van indirecte standaardisatie is op hetzelfde principe gebaseerd, en verloopt in twee stappen. In een eerste stap wordt een vast vergelijkingspunt (de standaard) gekozen, om daartegenover het peil van de vruchtbaarheid uit te drukken in de vorm van een gestandaardiseerde index. Deze index is de ratio van het aantal geobserveerde geboorten in een gemeente, over het verwachte aantal geboorten indien zowel het niveau als de kalender van de vruchtbaarheid in deze gemeente identiek zouden zijn aan deze van de standaard. Een indexwaarde van 1 betekent dan dat de populatie hetzelfde vruchtbaarheidspeil heeft als de referentiepopulatie, 2 betekent dubbel zo hoog en 0,5 betekent half zo hoog, *evenwel steeds onder de randvoorwaarde dat enkel de leeftijdscompositie van de populatie en het totale vruchtbaarheidspeil onderling zouden verschillen, maar niet de vruchtbaarheidskalender*. Aangezien in de praktijk vruchtbaarheidskalenders regionaal kunnen verschillen is aan deze randvoorwaarde slechts bij benadering voldaan. Daarom wordt in de tweede stap van de bewerkingen voor deze regionale verschillen in vruchtbaarheidskalenders gecorrigeerd.

### **Een praktisch rekenvoorbeeld**

Het voorbeeld van de gemeente Diksmuide zal de voordelen maar ook de eenvoud van deze werkwijze aantonen. Eerst kiezen we de standaard. Aangezien Janus II in eerste instantie voor Belgische toepassingen geschreven werd, kiezen we de vruchtbaarheid van de totale Belgische populatie als standaard. De Belgische leeftijdsspecifieke vruchtbaarheidscijfers voor de periode 1989-1991 zijn samengevat in de tweede kolom van Tabel 4. De derde kolom van Tabel 4 bevat de Diksmuidse middenpopulatie van vrouwen voor de kalenderjaren 1994 t.e.m. 1996. Passen we de Belgische vruchtbaarheidscijfers toe op de Diksmuidse middenpopulatie (kolom 4) dan levert dit een verwacht jaarlijks geboortencijfer van 172 éenheden op. Dit zou het aantal geboorten in de gemeente zijn geweest indien Diksmuide precies op het nationale vruchtbaarheidspeil van 1,62 kinderen zou liggen en bovendien proportioneel eenzelfde verdeling van de vruchtbaarheid over alle moederschapsleeftijden zou hebben als nationaal in de periode 1989-1991 werd vastgesteld.

Tabel 4: Indirecte standaardisatie van de Diksmuidse vruchtbaarheid a.d.h.v. de nationale leeftijdsspecifieke vruchtbaarheidscijfers voor de periode 1989-1991.

Leeftijd	Nationale vruchtbaarheidscijfers	Middenpop. Vrouwen Diksmuide 1994-1996	Hypothetisch aantal geboorten 1994-1996
15-19	0,054801	454,8	5,0
20-24	0,390528	461,5	36,0
25-29	0,691422	555,8	76,9
30-34	0,358796	585,7	42,0
35-39	0,105667	516,5	10,9
40-44	0,016337	472,3	1,5
45-49	0,001423	415,5	0,1
<b>Totaal = T.V.C.</b>	<b>1,619</b>		<b>172,5</b>

Bron: N.I.S., Bewerking Steunpunt Demografie VUB en Planbureau

In werkelijkheid telde Diksmuide respectievelijk 206, 164 en 163 geboorten tussen 1994 en 1996, wat een jaargemiddelde van 177 kinderen oplevert. De verhouding van 178 over 172 levert de indirect gestandaardiseerde vruchtbaarheidsindex van 1,03 op. In de (zoals we weten niet helemaal correcte) veronderstelling van een gelijke vruchtbaarheidskalender lag de vruchtbaarheid in Diksmuide voor de periode 1993-1994 dus 3% hoger dan nationaal enkele jaren voordien. We benadrukken hierbij dat deze 3% slaat op het verschil in de leeftijdsspecifieke vruchtbaarheidscijfers, en dus gezuiverd is van mogelijke effecten van een afwijkende leeftijdsstructuur tussen de Diksmuidse en de Belgische bevolking. Met de berekening van de indirect gestandaardiseerde vruchtbaarheidsindex van 1,03 voor Diksmuide is de eerste stap afgerond. Merk op dat daarbij geen leeftijdsspecifieke vruchtbaarheidscijfers voor de gemeente zelf gebruikt werden. We gebruikten enkel nationale vruchtbaarheidscijfers.

In de tweede stap wordt het werkelijke vruchtbaarheidspeil in de gemeente Diksmuide van de indexwaarde afgeleid. Deze indirect gestandaardiseerde vruchtbaarheidsindex is namelijk een uitstekende schatter voor het absolute vruchtbaarheidspeil. De spreiding in de timing van het moederschap tussen de Belgische gemeenten onderling is de enige versturende factor in een directe doorberekening van de index naar het vruchtbaarheidspeil. Bij gelijke vruchtbaarheidskalenders zou het immers volstaan de indexwaarde met het nationale vruchtbaarheidspeil van 1,619 te vermenigvuldigen. De regionale spreiding in de

vruchtbaarheidskalenders is gelukkig niet zodanig groot dat daardoor grote schattingsfouten kunnen ontstaan.

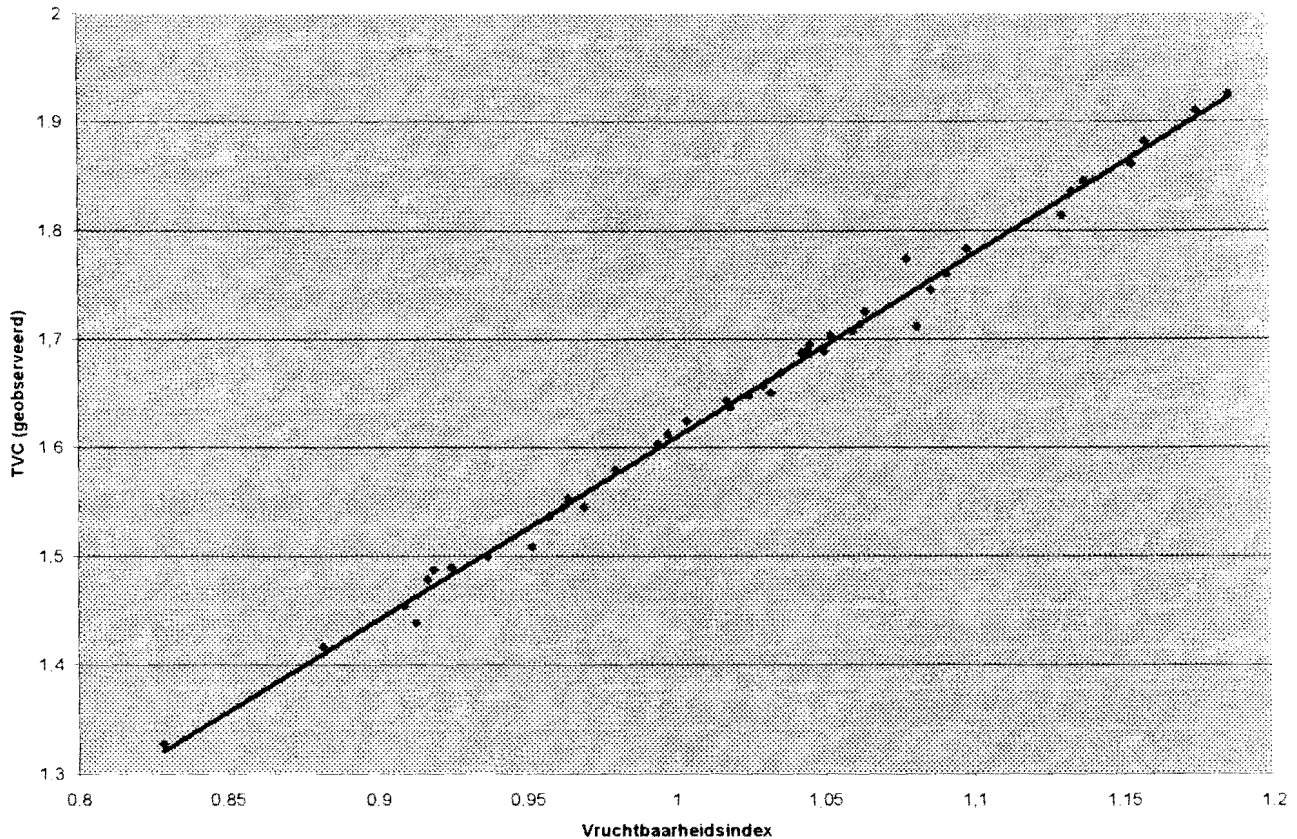
Met behulp van een eenvoudig regressiemodel, gebaseerd op observaties van werkelijke en hypothetische vruchtbaarheden voor de 43 Belgische arrondissementen in de periode 1989-1991 werd empirisch vastgesteld dat de beste lineaire schatting van het totaal vruchtbaarheidscijfer verkregen werd door de indirect gestandaardiseerde index te vermenigvuldigen met de waarde 1,6119. Voor deze 43 arrondissementen werd tussen deze schattingswaarde en de werkelijke waarde een correlatie van 0,997 gevonden.

Figuur 4 toont de bijna perfect lineaire relatie tussen de indirect gestandaardiseerde vruchtbaarheidsindices en het geobserveerde TVC voor de 43 Belgische arrondissementen. De standaardfout op de regressieschatting bedroeg slechts 0,013 kinderen per vrouw.

Passen we de regressiecoëfficiënt van 1,6119 toe op de Diksmuidse index van 1,03 dan moet het totaal vruchtbaarheidscijfer voor deze gemeenten op 1,66 geraamd worden. Niet toevallig ligt de empirisch vastgestelde coëfficiënt van 1,612 erg dicht bij de waarde van het nationaal totaal vruchtbaarheidscijfer van 1,619. De verhouding tussen beiden is een maat voor tempoverschillen in vruchtbaarheidskalenders van vrouwen met hogere versus lagere totale vruchtbaarheid.

Kort samengevat is het probleem van het gebrek aan recente gegevens in de vorm van leeftijdsspecifieke vruchtbaarheidscijfers voor afzonderlijke gemeenten dus vrij eenvoudig op te lossen. Daartoe moet dan wel tenminste de verdeling van de vrouwelijke middenpopulatie over de leeftijden van 15 tot 50 jaar gekend zijn voor een bepaalde (liefst recente) periode samen met het jaarlijks aantal kinderen dat in de gemeente geboren werd. Deze laatste informatie is echter veel gemakkelijker verkrijgbaar op het niveau van de gemeenten, ook voor recente jaargangen. Dan volstaat het de vruchtbaarheidsindex, gestandaardiseerd op de nationale verdeling 1989-1991, te berekenen voor de betrokken gemeente (geobserveerd/verwacht geboortenaantal) en met 1,612 te vermenigvuldigen. Het resulterende vruchtbaarheidscijfer (1,66) kan onmiddellijk in Janus II ingevoerd worden.

Figuur 4: relatie tussen indirect gestandaardiseerde vruchtbaarheidsindex en TVC, 1989-1991, Belgische arrondissementen



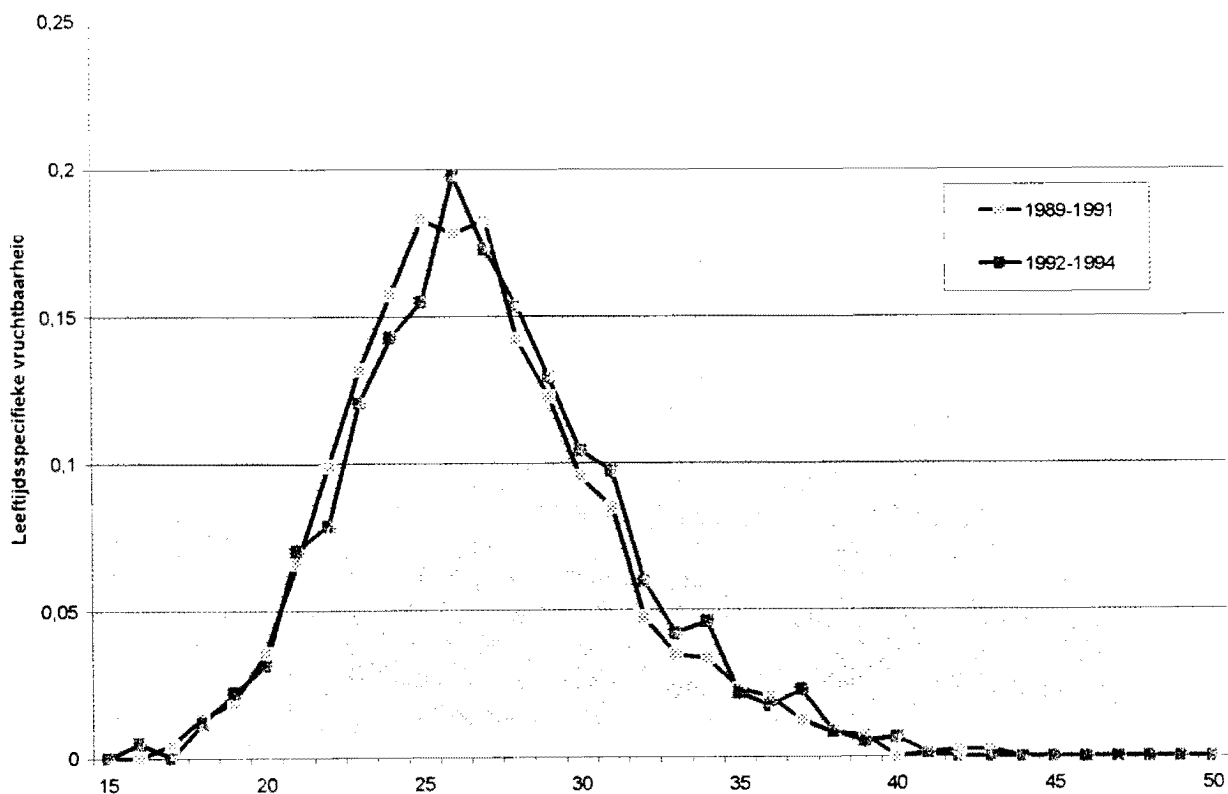
Bron: N.I.S., Bewerking Steunpunt Demografie VUB en Planbureau

## De vruchtbaarheidskalender

Tenslotte vraagt Janus II ook nog de verdeling van de vruchtbaarheid over de moederschapsleeftijden van 15 tot 50 jaar, telkens in vijfjaarlijkse leeftijdsintervallen. Deze verdeling zal enkel gebruikt worden om de relatieve gewichten van de diverse cohorten van moeders te bepalen. De gebruikte eenheid en het totale vruchtbaarheidspeil van deze modelverdeling spelen dus geen enkele rol. Janus II zal namelijk zelf de opgegeven leeftijdsspecifieke waarden herschalen zodat ze in overeenstemming zijn met het algemene vruchtbaarheidspeil dat opgemeten of voorspeld werd. Anderzijds is het wel belangrijk dat deze verdeling zo goed mogelijk de recente vruchtbaarheidskalender in de gemeente benadert. Wanneer bij het bepalen van de vruchtbaarheidskalender beroep gedaan wordt op gegevens die op een hoger geografisch niveau opgemeten werden

(arrondissementen, provincies, gewesten, het rijk) of die niet recent zijn moet met een aantal trends en lokale factoren rekening gehouden worden. Zo kan er van uitgegaan worden dat een snelle daling van de vruchtbaarheid in een gemeente vaak gepaard gaat met een verhoging van de moederschapsleeftijden. Het is dus aan te raden in dat geval een modelverdeling te kiezen waarin het overwicht wat verder naar oudere leeftijden toe verschoven werd. Dit uitstel van het moederschap naar oudere leeftijdsgroepen is trouwens hoedanook een trend waarmee rekening gehouden moet worden wanneer gegevens gebruikt worden die reeds enkele jaren teruggaan in de tijd. Voor het arrondissement Diksmuide is het vruchtbaarheidsuitstel tussen de periodes '89-'91 en '92-'94 duidelijk af te lezen op figuur 5. Enigszins tegen de verwachtingen in was de recuperatie van het uitgesteld ouderschap op latere leeftijden zelfs zo groot dat gelijktijdig het TVC licht toenam i.p.v. te dalen: van bijna 1,71 tot boven 1,72.

Figuur 5: Leeftijdsspecifieke vruchtbaarheidscijfers: Arrondissement Diksmuide



Bron: N.I.S., Bewerking Steunpunt Demografie VUB en Planbureau

Niet enkel het gemiddelde van de vruchtbaarheidsverdeling varieert, ook de spreiding. Over het algemeen is de kurve van de leeftijdsspecifieke vruchtbaarheidscijfers breder in Wallonië dan in Vlaanderen. Waalse vrouwen hebben dus gemiddeld sneller een eerste kind, kennen vervolgens een minder sterke piek rond de leeftijd van dertig jaar, en behouden ook op oudere leeftijden een wat hogere vruchtbaarheid. De Vlaamse vrouwen stellen geboorten langer uit, en hebben een grote concentratie van het moederschap rond de leeftijd van dertig jaar.

Naast dit zuiver regionale patroonverschil kan ook de aanwezigheid van migrantengroepen van belang zijn. Dit komt duidelijk tot uiting in de Brusselse vruchtbaarheidskalender die nog veel sterker dan de Waalse gekenmerkt is door een relatief vroege start van de vruchtbaarheid en het aanhouden tot op latere moederschapsleeftijden van een behoorlijk geboortenpeil.

Dit alles komt erop neer dat zorgvuldig gecontroleerd moet worden of de vruchtbaarheidskalender representatief is voor de populatie die geprojecteerd moet worden, zowel voor wat betreft de samenstelling van de bevolking, het regionale vruchtbaarheidspatroon als de periode waarin de kalender geobserveerd werd. Ingeval van twijfel is het aangeraden een kleine proefprojectie te maken met een vertrekpunt dat zo gekozen wordt dat de observatieperiode van de vruchtbaarheidsparameters samenvalt of gecentreerd is rond het midden van het eerste vijfjaarlijkse projectie-interval (bvb. de populatie op 1-1-1990 projecteren met parameters die in de drie kalenderjaren van 1991 tot 1993 geobserveerd werden). Het aantal geboorten dat zo geprojecteerd wordt zou bij benadering met het reeds geobserveerde aantal moeten overeenkomen.

Voor de gemeente Diksmuide gebruikten we de vruchtbaarheidskalender van de gehele provincie West-Vlaanderen voor de periode 1992-1994. Dit lijkt aanvaardbaar omdat zowel Diksmuide als de rest van de provincie zeer kleine Turkse en Marokkaanse migrantenpopulaties hebben. Bovendien gokken we er met deze keuze enigszins op dat Diksmuide de Westvlaamse trend naar een nog verder vruchtbaarheidsuitstel met enige vertraging zal volgen. In elk geval werd de proef op de som genomen door een gesloten proefprojectie te maken van de Diksmuidse populatie op 1-1-93. Als vruchtbaarheidsparameters werden het eerder gevonden TVC van 1,66 genomen en de

Figuur 6: Het werkblad “Vruchtbaarheidskalender”: West-Vlaanderen 1992-1994

Leeftijd van de moeder	Leeftijdspecifieke vruchtbaarheid
15-19 jaar	0,0358
20-24 jaar	0,3774
25-29 jaar	0,7690
30-34 jaar	0,3608
35-39 jaar	0,0850
40-44 jaar	0,0111
45-49 jaar	0,0004



Bron: N.I.S., Bewerking Steunpunt Demografie VUB en Planbureau

Westvlaamse provinciale vruchtbaarheidskalender (zie figuur 6). We benadrukken nogmaals dat de in Figuur 6 voorgestelde waarden enkel dienen om het leeftijdsprofiel van het moederschap te kennen. In de projectie worden deze waarden herschaald zodat ze tot het TVC van 1.66 kinderen optellen. Deze projectie leverde 417 vrouwelijke en 434 mannelijke overlevende geboorten op in het eerste vijfjaarlijkse projectie-interval, wat na correctie voor de sterfte in deze leeftijdsgroep overeenkomt met een jaargemiddelde van ongeveer 171 geboorten. Dit cijfer strookt zeer goed met het geobserveerde gemiddelde van 177 geboorten jaarlijks tussen 1994 en 1996. Daarmee is aangetoond dat de Diksmuidse vruchtbaarheidskalender, althans aan de start van de projectie, niet in die mate verschilt van de Westvlaamse dat daaruit een beduidend afwijkend aantal geboorten zal geprojecteerd worden. Overigens zou ook het gebruik van de Belgische vruchtbaarheidskalender nauwelijks tot afwijkingen geleid hebben. Wanneer het vruchtbaarheidsspeil in eerste instantie reeds via de nationaal gestandaardiseerde vruchtbaarheidsindex berekend werd is dit zelfs een zeer elegante oplossing: dezelfde standaardverdeling wordt dan zowel bij de schatting van het vruchtbaarheidscijfer als bij het modelleren ervan in de concrete projectietoepassing gebruikt.

Tenslotte zij opgemerkt dat de hier voorgestelde oplossing ook gemakkelijk gebruikt kan worden om de levensverwachting te schatten a.d.h.v. het jaarlijkse aantal overlijdens in een



gemeente. Daartoe zou dan een indirect gestandaardiseerde mortaliteitsindex berekend moeten worden, analoog aan de vruchtbaarheidsindex. Zoals eerder opgemerkt is dit echter veel minder dringend, zowel door mogelijke schaalproblemen voor kleine gemeenten als door de eerder uniforme geografische spreiding van de sterftepatronen.

## **Gegevens met betrekking tot migratie**

Het verzamelen van ruwe basisdata rond het niveau en de leeftijdsverdeling van de migratie verloopt grotendeels analoog aan de andere demografische parameters. De enige bijkomende complicatie heeft te maken met het onderscheid tussen de interne migratie (over de gemeentegrenzen) en de externe migratie over de landsgrenzen. Zoals gebruikelijk worden de schrappingen bij de emigraties gerekend, en de herinschrijvingen bij de immigraties. Aangezien Janus II alle migratiestromen herleidt tot één enkele balans, moeten al vanaf de data-invoer interne en externe migraties opgeteld worden. Maar indien het expliciet de bedoeling is externe migratie uit te sluiten is het uiteraard mogelijk enkel met de interne migraties verder te werken.

Anderzijds is het, wanneer gemeentelijke gegevens niet beschikbaar zouden zijn, slechts zeer beperkt mogelijk beroep te doen op data die op een hoger aggregatieniveau werden verzameld. Dit stelt geen probleem voor het migratiepeil aangezien dit in de statistieken “Loop van de bevolking” van het N.I.S. is opgenomen, en dus voor recente jaargangen beschikbaar is op het niveau van de gemeenten. De leeftijdsverdeling van migranten in vijfjaarlijkse groepen is echter niet in dezelfde publicatie opgenomen en zal dus elders gevonden moeten worden. Het Steunpunt Demografie (V.U.B.) kan deze gegevens toeleveren t.e.m. het kalenderjaar 1996.

Zoals steeds wanneer met kleine populaties gewerkt wordt is het aangeraden observaties over meerdere jaren te gebruiken. Enerzijds helpt dit mogelijke schaalproblemen aan te pakken; anderzijds is het erg nuttig jaarschommelingen in basisdata te bekijken om een idee te krijgen van de trends en de toevalsmarges. **Het in acht nemen van de nodige voorzorgen is bij de studie van de migratie nog belangrijker dan bij de andere demografische parameters.** Voor kleinere populaties is de migratie vaak de factor met het

grootste effect op de omvang en samenstelling van de populatie. Bovendien laten de effecten van de migratie zich lokaal vaak zeer snel en zeer diepgaand voelen. In tegenstelling tot de sterfte zullen deze effecten zich niet in de hoogste leeftijdsintervallen concentreren, maar zullen juist vooral jonge twintigers en dertigers getroffen worden. Dat zal dan ook al onmiddellijk een effect hebben op het geboortecijfer. **De snelheid waarmee migratie-effecten zich in de volledige leeftijdssamenstelling laat voelen verschilt ook grondig van de relatief tragere effecten van verandering in het vruchtbaarheidscijfer.**

Een bijkomende complicatie schuilt in het meer volatiele karakter van migratiecijfers. De gevoeligheid van migratiebalansen voor beleidsmaatregelen en externe factoren zoals de bereikbaarheid (wegennet, openbaar vervoer, ...), het belastingpeil, de aanwezigheid van allerlei publieke faciliteiten, werkgelegenheid, vrije bouwpercelen en verkavelingen, woningprijzen, enz. maken het inschatten van het lokale migratieregime een heikele aangelegenheid. Zoals onmiddellijk zal blijken komt dat ook in de migratiegegevens voor Diksmuide tot uiting.

### **Migratiedata voor de gemeente Diksmuide**

Ons uitgangspunt wordt gevormd door de geobserveerde leeftijdsspecifieke aantallen immigraties en emigraties voor de jaren 1994, 1995 en 1996, voor mannen en vrouwen afzonderlijk. De immigraties zijn de som van de interne immigraties, de immigraties vanuit het buitenland en de herinschrijvingen in de gemeente. De emigraties zijn de som van de interne emigraties, de emigraties naar het buitenland en de ambtshalve schrappingen uit het gemeentelijk bevolkingsregister. De observatieperiode is gecentreerd rond het midden van het eerste projectie-interval 1993-1998. Omdat de reële populatie van Diksmuide op 1-1-98 reeds bekend is kan - precies zoals in het voorbeeld van de vruchtbaarheid - het eerste projectie-interval gebruikt worden als controle of ijking van de gebruikte parameters. Zoals bij de mortaliteit moet er een middenpopulatie opgegeven worden waarrond de observaties van de migratie gecentreerd liggen. Figuur 7 toont het werkblad "Ruwe data migratie" waarin al deze gegevens reeds ingevoerd werden voor de drie jaren 1994, 1995 en 1996.

Figuur 7: Het werkblad "Ruwe data migratie" van Janus II: Migratie Diksmuide 1994-1996, Middenpopulatie 1/7/95

Leeftijd	mid pop. vrouwen	mid pop. mannen	immigratie vrouwen	immigratie mannen	emigratie vrouwen	emigratie mannen
0-4 jaar	486,0	503,7	74	74	63	75
5-9 jaar	466,5	517,8	58	50	54	62
10-14 jaar	458,5	497,3	23	41	33	39
15-19 jaar	454,8	478,2	54	34	58	26
20-24 jaar	461,5	488,8	166	129	203	145
25-29 jaar	555,8	583,7	143	140	144	171
30-34 jaar	585,7	649,3	73	90	72	94
35-39 jaar	516,5	579,0	42	71	46	63
40-44 jaar	472,3	495,0	35	40	34	40
45-49 jaar	415,5	461,5	21	30	19	22
50-54 jaar	424,2	432,0	24	17	21	15
55-59 jaar	426,5	445,0	19	27	27	19
60-64 jaar	432,2	438,3	12	15	11	14
65-69 jaar	449,3	366,8	13	13	11	13
70-74 jaar	377,2	303,3	14	4	8	5
75-79 jaar	232,7	157,7	8	2	7	2
80-84 jaar	245,5	143,3	9	5	13	10
85+	210,5	99,0	13	6	16	6

Dit is het aantal migraties, gesommeerd over 3 kalenderjaren

Bron: Steunpunt Demografie VUB - N.I.S.

Het migratieregime van de gemeente Diksmuide kende in de loop van ons eerste projectie-interval 1993-1998 een belangrijke trendverschuiving. Tot ongeveer 1995 was de migratiebalans vrij sterk negatief. Uit de leeftijdsverdeling van de emigranten valt op te maken dat vooral jonge thuisverlaters de gemeente verlieten. Daarbij viel trouwens ook op hoe het uitstel van thuisverlaten en zelfstandige gezinsvorming jaar na jaar ook de emigratiepiek verder voor zich uit duwden, vooral bij jonge mannen. Rond 1995 keerde plots het tij: jonge mannen en vrouwen in de leeftijdsgroepen van 25 tot 35 jaar gingen zich vaker in Diksmuide vestigen zodat het traditionele migratietekort in deze leeftijdsgroepen plots een behoorlijk overschot werd. De nieuwelingen bleken vaak jonge gezinnen met kinderen te zijn. Ook in de allerjongste leeftijdsgroepen werd het saldo dus positief beïnvloed. In de leeftijdsgroep van 15 tot 25 jaar bleef de balans evenwel aldoor negatief, mogelijk als een effect van studiemigratie. Uit navraag bleek dat de motor achter deze trendbreuk een reeks van grootschalige verkavelingsprojecten was, waarbij vanaf 1994 in enkele deelgemeenten (o.a. in Keiem) en in Diksmuide zelf heel wat nieuwe percelen vrijkwamen voor bebouwing.

Het feit dat het migratieregime zowat in de helft van het projectie-interval plots omsloeg brengt ook een nadeel van het werken met relatief brede intervallen (vijf jaren) aan het licht. Het gegeven dat in de eerste helft van het tijdsinterval de leeftijdsgroep van 25 tot 30 jaar achteruitging, en vervolgens plots in aantal toenam kan niet adequaat in één enkel leeftijdsspecifiek migratiecijfer (leeftijd opgemeten bij de migratie) gevat worden. In een bevolkingsprojectie worden alle migraties immers in het midden van het tijdsinterval geplaatst. In dat geval wordt aangenomen dat de leeftijd bij migratie benaderd kan worden als de leeftijd van de migrant aan het begin van het interval, vermeerderd met een halve intervallengte. Deze benadering wordt gebruikt om migranten die in de loop van een projectie-interval toekomen te verdelen over de twee leeftijdsintervallen waartoe ze, gezien hun leeftijd bij aankomst, aan het begin van de volgende projectiestap kunnen behoren. Wanneer echter, zoals in ons geval, de migratie niet evenwichtig gecentreerd is rond het midden van het projectie-interval, dan levert deze methode een foutieve verdeling op. Dit zal niet zozeer tot uiting komen in verkeerde bevolkingsaantallen. Daarentegen wordt de leeftijdsverdeling er wel door verstoord, en zijn er ook secundaire afwijkingen in de berekening van de aantallen geboorten en overlijdens voortkomend uit deze groep van migranten.

In de veronderstelling dat deze omslag van het migratieregime voor Diksmuide een vrij unieke gebeurtenis is, zal het dus beter zijn een bevolkingsprojectie te starten op 1-1-1996 of zo mogelijk nog later, wanneer de situatie gestabiliseerd is.



## Hoofdstuk II: Robuustheid, hypothesen en projectie-scenario's

Het voorgaande hoofdstuk behandelde vooral de verzameling en preparatie van basisgegevens. Daarbij kwam het onderwerp van **robustheid** al geregeld aan bod. De dataverzameling vormt immers het **fundament** van de projectie, en het is uiteraard van het grootste belang dat het startpunt van alle hypothesen met het werkelijke demografische regime op dat tijdstip overeenkomt. Vandaar dat er bij de dataverzameling steeds de nadruk gelegd werd op het nemen van de nodige voorzorgen om de robustheid te verhogen. Volgende maatregelen werden daarbij voorgesteld:

- het gebruik van tijdreeksen van data voor de vruchtbaarheid, mortaliteit en migratie i.p.v. enkele jaargangen.
- vermijden al te kleine populaties vooruit te projecteren vanwege het schaalprobleem; zo nodig gemeenten groeperen.
- waar dit mogelijk en plausibel is data verzamelen op een hoger geografisch niveau, evenwel steeds na controle van de representativiteit van deze data voor de betrokken gemeente.
- het gebruik van indirecte standaardisatie, omdat hiermee de beschikbare informatie op het niveau van de gemeente maximaal gebruikt wordt (het geboortenpeil en de leeftijdscompositie van de gemeentelijke populatie).
- een kleine proefprojectie maken voor een interval in het recente verleden (begin- en eindpunt reeds gekend), zodat effectief geverifieerd kan worden dat de gebruikte parameters en meetmethoden realistische verwachtingen opleveren.
- de tijdreeksen van ruwe data bestuderen, om te vermijden dat een plotse trendbreuk in het midden van een projectie-interval zou vallen. Zo nodig het startpunt van de projectie aanpassen.

Ook bij het formuleren van hypothesen m.b.t. het toekomstige verloop van de vruchtbaarheid, sterfte en migratie is de kwestie van de robustheid weer aan de orde. Het formuleren van realistische toekomstverwachtingen houdt meer in dan het blind doortrekken van een lineaire trend naar een verre toekomst. **Een korte studie van de factoren die in een lokale of historische context van belang kunnen zijn voor het toekomstige demografische regime moet aan de formulering van de hypothesen voorafgaan.** Daarbij moet telkens weer hetzelfde type van vragen beantwoord worden.

Voor het inschatten van de toekomstige vruchtbaarheid in een gemeente zouden dat de volgende vragen kunnen zijn (analoge vragen zijn relevant voor de studie van de mortaliteit):

- Wat is het huidige vruchtbaarheidspeil in de gemeente en welke trend volgt het vruchtbaarheidscijfer de laatste jaren? Welk is het tempo van deze evolutie?
- Hoe verhoudt dit vruchtbaarheidspeil zich tot andere gemeenten in de omgeving, het arrondissement, het Rijk en is er sprake van een convergerende of divergerende trend?
- Waarom ligt de vruchtbaarheid hoger of lager? Zijn er subpopulaties aanwezig met een beduidend hogere (bv. Marokkaanse migranten) of lagere (universiteitsstudenten) vruchtbaarheid dan gemiddeld. Nemen deze populaties in aantal af of nemen ze toe? Hoe varieert de vruchtbaarheid van deze subpopulaties in de tijd? Converteert hun vruchtbaarheid naar het (lokale) gemiddelde?
- Welk vruchtbaarheidspeil wordt er in de omliggende arrondissementen vastgesteld? Welke zijn de extremen en aan welke omstandigheden is het voorkomen van meer extreme vruchtbaarheidsniveaus gekoppeld? Zijn er duidelijke parallellen vast te stellen met de Belgische of lokale vruchtbaarheidstrends? Kan ook in België een relatie tussen deze omstandigheden en een analoge vruchtbaarheidstrend vastgesteld worden?
- Welke factoren bleken goede voorspellers (of betrouwbare correlaten) te zijn van een vruchtbaarheidsdaling (uitstel van thuisverlaten, langere studieduren, jeugdwerkloosheid, woningtekort, uitstel eerste huwelijk, activiteitsgraad van vrouwen, introductie van een lange fase van ongehuwd samenwonen voor het huwelijk, het echtscheidingspercentage, dalende frequentie van 2<sup>de</sup> huwelijken na echtscheiding of verweduwing, ...)? Met welke factoren gaat een stijgende vruchtbaarheid gepaard (stimulerende maatregelen: fiscaal, ouderschapsverlof, toename van recuperatievruchtbaarheid op leeftijden 30 à 35 jaar en ouder, ...)

Deze vragen hebben vooral betrekking op het vruchtbaarheidspeil, maar ook de vruchtbaarheidskalender kan onderzocht worden:

- het opzoeken van referentiewaarden zoals de gemiddelde moederschapsleeftijden of het aandeel van de geboorten bij moeders ouder dan dertig jaar voor de gemeente, het arrondissement, het gewest, andere landen, voor diverse tijdspunten
- opnieuw kunnen deze referentiewaarden met contextuele factoren in verband gebracht worden.

**Met betrekking tot het migratieregime is een gelijkaardige voorstudie zeker gewenst vooraleer de projectiehypothesen te formuleren.** Hier zullen echter vooral lokale factoren van belang zijn, zodat het aangewezen is een case-study te maken van de betrokken gemeente. De gemeente Diksmuide zal bijvoorbeeld getypeerd worden als een rustige plattelandsgemeente die niet tot de drukzone behoort: er is geen sprake van een grote jaarlijkse toestroom van migranten. Integendeel, het migratiesaldo was er tijdens de eerste helft van de jaren negentig steeds negatief. Voor het jaar 1996 werd er nochtans een positief saldo opgetekend. Een meer gedetailleerde studie op lokaal niveau kan mogelijk aan het licht brengen of nieuwe structurele factoren inderdaad een trendbreuk inluiden. Een dergelijke studie zal rekening moeten houden met aspecten van het vestigings- en ruimtelijk beleid in de gemeente, met de gemeentelijke fiscaliteit, de beschikbaarheid en kostprijzen van woningen en grootte van bouwpercelen, ontsluiting van de gemeente door het wegennet of door openbaar vervoer, de aanwezigheid van openbare voorzieningen, het arbeidsaanbod enz.. Het voorbeeld van de gemeente Diksmuide toont aan dat deze factoren wel degelijk, en zelfs op zeer korte termijn, voor een omslag in het migratieregime kunnen zorgen. Bovendien blijkt uit hetzelfde voorbeeld hoe reeds onmiddellijk na de trendomslag de leeftijdsstructuur van de bevolking beïnvloed wordt.

## **Van hypothesen naar scenario's**

Wanneer alle elementen van demografische verandering in een gemeente (of een andere geografische eenheid) zijn samengebracht komt het erop aan deze te integreren tot één of meerdere scenario's. Deze scenario's vormen dan een zo consistent mogelijk toekomstbeeld. Zo zou een scenario voor een Brusselse gemeente met een hoog aantal Turkse en Marokkaanse migranten kunnen vertrekken van de migratieverwachtingen. Om tot een consistent geheel te komen moet de vruchtbaarheidsevolutie op de migratiecijfers afgestemd worden. Nieuwe migranten hebben immers vaak een hoger geboortecijfer, maar naarmate de generatiewissel vordert en de verblijfsduur toeneemt observeren we meestal een vrij sterke afname van de vruchtbaarheid. Op die manier kunnen externe migratiestromen, interne bewegingen waarbij autochtone en allochtone populaties van plaats wisselen, evoluties in het vruchtbaarheidscijfer en mogelijk zelfs mortaliteitstrends op elkaar afgestemd worden tot een consistent scenario.



Het is meestal erg leerzaam enkele alternatieve scenario's op te stellen, zelfs wanneer uiteindelijk voor één "centraal" of "hoogste waarschijnlijkheids-"scenario gekozen wordt. Het vergelijken van het eindresultaat, namelijk de omvang en samenstelling van de geprojecteerde bevolking, geeft aan hoe robuust de raming van de toekomstige populatie aan de hand van het "centrale" scenario is. Zou vastgesteld worden dat de marge tussen resultaten van diverse alternatieve maar plausibele scenario's relatief klein is, dan is het projectiemodel kennelijk erg robuust. Zou in de toekomst het verloop van vruchtbaarheid, sterfte of migratie van de hypothetische trend afwijken, dan zullen de projectieresultaten weinig aan voorspellingswaarde inboeten. Vindt men daarentegen dat minimale wijzigingen in de (steeds plausibele) scenario's vrij snel tot grote verschillen in de verwachtingen leiden, dan is het model weinig robuust en kan van de projecties geen grote nauwkeurigheid verwacht worden.

Ons inziens verdient in de meeste gevallen ook de publicatie van enkele alternatieve scenario's aanbeveling. Ze geven een indicatie van de marges die bij het gebruik van de projecties in acht genomen moeten worden, en getuigen zo van een zekere intellectuele eerlijkheid. Anderzijds verhogen ze de gebruikswaarde van de projecties op langere termijn doordat, wanneer het demografische regime na enkele jaren de richting van één van de alternatieve scenario's kiest, een indicatie voorhanden is van de manier waarop de verwachtingen bijgestuurd moeten worden.

## **Het gebruik van lineaire trends**

Het is klassiek in projectiemodellen gebruik te maken van lineaire trends. De snelheid van de toename van de levensverwachting of van de daling in de vruchtbaarheid tijdens een voorbije periode kan opgemeten worden en vervolgens verdergezet aan het gekende tempo. Toch moeten bij een dergelijke werkwijze een aantal waarschuwingen geformuleerd worden. De meest fundamentele daarvan is dat, naarmate de projectietijd verstrijkt, de onzekerheid over het aanhouden (en over de snelheid) van de trend groeit. Tegelijk zal de voorspelde trend echter steeds verder van het huidige peil van de vruchtbaarheid of de sterfte gaan afwijken. Geleidelijk verlaten de getrendeerde waarden het relatief "veilige"

bereik van levensverwachtingen of vruchtbaarheidscijfers die, zij het uitzonderlijk, reeds in andere populaties of andere omstandigheden geobserveerd werden. Bovendien zullen deze meer “extreme” waarden toegepast worden op een populatie waarvan de omvang en leeftijdsstructuur mogelijk al sterk van de huidige verschilt. Met mogelijke compenserende effecten (bvb. door groeiende selectiviteit van de groep van ouders of gehuwden) houdt de lineaire trend geen rekening.

Het is dus duidelijk dat lineaire trends met grote voorzichtigheid gebruikt moeten worden, en dat nooit vergeten mag worden dat ook het doortrekken van een reeds in het verleden geobserveerde trend een **volwaardig toekomstscenario** inhoudt, waarvan de sturende mechanismen onderzocht en expliciet gemaakt moeten worden. Een in het verleden geobserveerde snelheid van verandering is geen garantie voor de toekomst. De nadruk mag zeker niet uitsluitend op de snelheid van verandering liggen, maar ook en vooral op de plausibiliteit van de concrete waarden die door de trend voorspeld worden. In vele gevallen is het dus aangewezen een uitdovende trend te gebruiken, of een evolutie in enkele onderscheiden stadia.

## **Een projectiescenario voor de gemeente Diksmuide**

Onze projectie van de Diksmuidse populatie is noodgedwongen nogal rudimentair op het punt van het onderzoeken van alle lokale factoren die voor de toekomstige vruchtbaarheid, sterfte en migratie van belang kunnen zijn. Het verrichten van een diepgaande case-study van de gemeente, haar ruimtelijk en vestigingsbeleid, de manier waarop onderwijsfaciliteiten en de werkgelegenheid migraties sturen, het woningaanbod, de studie van allerlei lokale patronen, enz. valt echter, hoewel de thema's erg relevant zijn, vanuit praktisch oogpunt enigszins buiten het bestek van deze handleiding.

Toch zullen we om tot een bevolkingsprojectie te komen een standaard-scenario voor deze gemeente formuleren. De projecties starten op 1-1-1998 en lopen over vier projectieintervallen tot 2018. We houden rekening met een verdere toename van de levensverwachting. Konkreet gaan we uit van een lineaire toename van de levensverwachting tot 84 jaar voor vrouwen, en tot 78 jaar voor mannen. Om aan de

startwaarden voor mannen en vrouwen op 1-1-1998 te komen passen we onze verwachte mortaliteitstrend toe op de korte periode tussen de opmeting van de levensverwachting (gecentreerd rond 30 juni 1995) de start van de eigenlijke projectie op 1-1-1998. In onze toepassing liggen deze data 2 ½ jaar uit elkaar, en trenderen we onze opgemeten levensverwachting dus precies een half interval vooruit om aan de startwaarde te komen

Het vruchtbaarheidscijfer daalt verder en bereikt 1,50 in 2018. Dit is geen erg sterke daling: in de loop van de laatste vijf gedocumenteerde jaren daalde de vruchtbaarheid in Diksmuide dubbel zo sterk als er hier over de gehele periode van twintig jaar verwacht wordt. Bovendien lagen in de periode 1992-1994 al heel wat Vlaamse arrondissementen beneden deze vruchtbaarheidswaarde. Als kalender voor de vruchtbaarheid gebruiken we de wat latere kalender (meer vruchtbaarheidsuitstel naar latere leeftijden) van de Westvlaamse provinciale vruchtbaarheid van dezelfde periode.

Aangezien enkele verkavelingsprojecten in Diksmuide van vrij recente datum zijn, en de demografische effecten pas nu duidelijk worden, verwachten we dat de migratiebalans nog enkele jaren behoorlijk positief zal zijn. We verwachten bovenop het overschot dat werd vastgesteld in het jaar 1996 nog een toename met 20% tot 2003. Nadien veronderstellen we geleidelijk een uitdoving van het effect ervan. De balans zal geleidelijk tot 2018 naar een evenwichtstoestand terugkeren. De leeftijdsverdeling van de migranten zal op de observaties voor 1996 gebaseerd worden. Tenslotte zullen als alternatieven een scenario “aangehouden hoge migratie” en een scenario “terugkeer naar negatieve migratiebalans” berekend worden. De resultaten zullen van deze alternatieve scenario's zullen eveneens in bijlage opgenomen worden.

In het volgende hoofdstuk wordt ervan uitgegaan dat de ruwe gegevens verzameld zijn, en klaargemaakt voor invoer in het projectieprogramma. De toekomstverwachtingen m.b.t. vruchtbaarheid, sterfte en migratie zijn eveneens geformuleerd; kortom het gehele opzet staat vast en enkel de implementatie ervan in de vorm van een concrete projectietoepassing met Janus II moet nog gebeuren. Uiteraard is het in de praktijk doorgaans onmogelijk, en ook niet wenselijk, een dergelijke strikte scheiding tussen opzet en uitvoering te handhaven. Bevolkingsprojecties zullen daarentegen meestal tot stand komen tijdens een interactief proces waarbij dataverzameling en preparatie, het formuleren van hypothesen en het uitvoeren van de bewerkingen met behulp van de software met elkaar verweven zijn.

Daarbij zullen de resultaten, eventueel na confrontatie met nieuwe (partiële of recente) observaties of met andere externe bronnen op hun waarde getoetst worden, en wordt het hele proces zo nodig bijgestuurd.

In het volgende hoofdstuk, dat in feite de praktische “manual” tot de software is, zal met deze nood aan continue bijsturing rekening gehouden worden. Daarbij zullen de nodige tips gegeven worden om toe te laten efficiënt tussen de diverse keuzemogelijkheden en werkbladen te springen, zodat maximaal gebruik gemaakt kan worden van de mogelijkheden van Janus II.



## **Hoofdstuk III: Handleiding tot de Janus II – Software**

Zoals al eerder vermeld werd is Janus II volledig opgevat als een Excel – werkmap, aangemaakt in Excel 97. Het gebruik van Janus II veronderstelt dus dat een gelijkwaardige of hogere Excel-versie geïnstalleerd is. De Janus II – werkmap kan eenvoudig gecopieerd worden; Set-up of Installatie is niet nodig. In sommige gevallen zal Janus II desondanks niet rechtstreeks opstarten vanuit Windows. Dan moet het Excel-programma eerst afzonderlijk gestart worden; vervolgens kan Janus II geopend worden via het “Open” item in het Bestandsmenu.

In tegenstelling tot sommige andere projectie-programma's kent Janus II geen afzonderlijke programma- en databestanden: alle informatie wordt in de eigenlijke werkmap opgeslagen, waar ook de berekeningen gebeuren en de resultaten gepresenteerd worden. Deze werkwijze brengt ook met zich mee dat er geen “Run”-instructie gegeven moet worden. De resultaten worden continu aangepast aan de informatie die in de actieve input-velden is opgenomen, zoals dat voor spreadsheets gebruikelijk is. Dit is erg handig bij het testen van het programma, het spelen met optiekeuzes en het aanbrengen van opeenvolgende kleine wijzigingen wanneer de projectie-hypothesen vertaald worden in een concreet opzet. Anderzijds gaat de vroegere set van keuzes en resultaten verloren en moeten desgevallend via afdrukken, bewaren of het maken van een kopie de vroegere resultaten vastgelegd worden.

Deze handleiding beschrijft de versie II.0 van Janus. Het programma kan en moet ongetwijfeld nog in een aantal richtingen verbeterd worden. Er zullen dus in de toekomst zeker updates volgen. Opmerkingen in dit verband worden sterk op prijs gesteld en zullen zeker gebruikt worden bij het ontwerpen van toekomstige versies van het programma.

### **De oriëntatie in Janus II**

Excel-gebruikers zullen onmiddellijk vertrouwd zijn met de organisatie van de werkmap in afzonderlijke werkbladen, met het navigeren tussen de werkbladen, opslaan en openen van bestanden, het maken van bijkomende grafieken of het uitvoeren van voorbereidende

bewerkingen. Toch is voorkennis van Excel helemaal niet noodzakelijk. De eigenlijke projectie-software is immers volledig voorgeprogrammeerd en een alternatief systeem van navigeren door de werkbladen via het “wielkje” is voorzien. Dit is ook het meest efficiënte navigatiesysteem omdat in de gepaste volgorde alle werkbladen aangedaan worden **die voor het gekozen opzet van nut zijn**. Andere werkbladen die niet actief zijn of geen relevante output bevatten worden overgeslagen. Om dit “wielkje” te kunnen gebruiken moet bij de opstart de optie “**Macro’s activeren**” gekozen worden wanneer daarom gevraagd wordt. Wanneer vervolgens gevraagd wordt of het bestand als “alleen-lezen” (read-only) geopend mag worden moet daarop “**nee**” geantwoord worden, tenzij het enkel de bedoeling is de voorbeeld-projectie te bekijken zonder daarin wijzigingen aan te brengen.

## **De opbouw van het programma**

De Janus II-werkmap kan inhoudelijk ingedeeld worden in vier blokken van telkens één of meerdere werkbladen die zich met specifieke taken bezighouden. Het eerste blok bestaat uit één enkel werkblad dat in feite de “thuisbasis” vormt van het programma, namelijk “Scenario”. De taak van dit werkblad is het verzamelen van de nodige informatie rond het projectie-opzet. Deze informatie wordt gebruikt bij het activeren van de gepaste werkbladen en input-velden en zorgt voor het navigeren m.b.v. het “wielkje”. Naast deze oriëntatiefunctie bevat dit werkblad ook de informatie rond de startwaarden van demografische parameters (voor zover deze rechtstreeks ingevoerd werden i.p.v. hen door het programma uit ruwe data te laten berekenen) en het gebruik van projectietrends i.v.m. mortaliteit, fertiliteit en migratie.

Een tweede blok bestaat uit zes werkbladen (van “Startpopulatie” tot “Migratiekalender”) en dient voor de input van ruwe data en van de leeftijdsverdelingen bij overlijden, moederschap en migratie (de respectievelijke kalenders). Enkel deze twee eerste blokken zijn input-blokken. De anderen bevatten bewerkte gegevens of eindresultaten.

In het derde blok (van “Waargenomen sterfte vrouwen” tot “Migration mannen”) worden de ruwe data verwerkt en vertaald in bruikbare projectieparameters zoals de

levensverwachting, het TVC en de migratiebalans. In de laatste vijf werkbladen uit deze reeks (deze met een Engelstalige term als naam) worden ook de getreundeerde waarden voor elk projectie-interval weergegeven.

Het vierde blok tenslotte bevat de projectieresultaten. Verder is er een beveiligd en afgesloten deel van het programma dat vooral als bibliotheek dienst doet en dat o.a. een reeks Coale-Demeny West model life-tables bevat.

## **Janus II starten**

Wanneer Excel versie 97 geïnstalleerd is kan het programma in principe eenvoudig opgestart worden door het Janus II icoon te dubbelklikken. Bij verschillen tussen Excel – versies of configuraties is het soms nodig eerst Excel zelfstandig op te starten en vervolgens naar het “Open”-item van het Bestandsmenu te gaan. Daar kan Janus II dan via het “Open”-venster opgestart worden zoals gebruikelijk. Bij de opstart moet de optie “Macro’s activeren” gekozen worden om de navigatie met het wielte te kunnen gebruiken. Dan wordt gevraagd of het programma als “alleen lezen” geopend mag worden. Het antwoord daarop zal doorgaans “nee” zijn, aangezien na een ja-antwoord geen permanente wijzigingen en bijgevolg ook geen nieuwe data of scenario’s bewaard kunnen worden.

Na de opstart bevindt het programma zich in het werkblad “Scenario”. Het is best steeds van deze vaste uitvalsbasis te vertrekken. Zo nodig kan naar dit werkblad gegaan worden door een aantal malen (afhankelijk van het actieve werkblad) het “wielte” te dubbelklikken. Meer ervaren Excel-gebruikers zullen in de grijze balk onder het werkblad het meest linkse icoon in de vorm van een pijltje naar links aanklikken en zo onmiddellijk het eerste werkblad weten te vinden. Naast het “wielte” blijven dus ook de klassieke Excel-faciliteiten voorhanden.



## **Werkbladen invullen of wijzigen**

Voor het invullen of wijzigen van informatie in alle werkbladen van Janus zijn er vaste regels en conventies. Zo zijn alle velden die mogelijk gewijzigd kunnen worden steeds gekleurd in blauw, groen of rood. Een blauwe kleur betekent dat een waarde ingevuld moet worden in de betreffende cel. Gebeurt dit niet dan gaat Janus er meestal van uit dat er een nul staat. Aangezien de ingevulde cellen vaak dienen als noemers in breuken leidt dit mogelijk tot foutboodschappen en het afbreken van de projectie. Het is dus sterk aangeraden steeds expliciet de gekozen waarde in te vullen.

Groen gekleurde cellen zijn optioneel in te vullen. Wordt er niets ingevuld dan wordt dit opgevat als een instructie “constant scenario” voor de betreffende parameters. Rode cellen tenslotte worden in principe niet ingevuld. Wordt er toch informatie in deze cellen geplaatst dan zal deze in de huidige projectie-set-up genegeerd worden. In principe verschijnt er ook een kleine boodschap om de gebruiker hiervoor te waarschuwen. Toch werd de mogelijkheid tot het invullen van rood gekleurde cellen opzettelijk opengelaten. Geofende gebruikers van Janus II kunnen de rode cellen namelijk als een geheugen gebruiken. Wanneer dan achteraf een andere set-up gekozen wordt dan zullen de rode cellen weer geactiveerd worden en zal de inhoud onmiddellijk weer ingecalculereerd worden in een set van nieuwe projecties. Door hiervan gebruik te maken kan men dus, door enkel de optiekeuzes te vervangen in het werkblad “Scenario”, onmiddellijk nieuwe projectieresultaten bekomen zonder telkens alle parameters opnieuw te moeten invoeren.

Verder moet nog op het gebruik van decimale punten of komma's gewezen worden. Dit is afhankelijk van de software - configuratie (“internationale instellingen”) maar een Belgisch -Vlaamse configuratie gebruikt in principe een komma als decimaal teken.

### **Het werkblad “Scenario”**

Dit werkblad vormt de start en het centrale referentiepunt voor elke projectie. Het bevat 17 gekleurde en dus aanpasbare velden waarin projectieparameters ingevuld kunnen worden. Rechts van de kolom met ingekleurde velden staat een kolom met de titel “Check” die een

kleine commentaar op de ingevulde (of lege) celwaarde geeft. Deze commentaar hoort met de vermelding "O.K." te beginnen, maar kan ook een waarschuwing bevatten voor een veld dat ondanks de rode inkleuring toch ingevuld werd, en waarmee in de projectie geen rekening zal gehouden worden (zie hoger).

Figuur 8 geeft het scenario weer dat gebruikt werd voor de projectie van de Diksmuidse populatie. Vanwege de trendbreuk in de migratiehypothesen na een projectieduur van vijf jaar werd de projectie in twee delen verdeeld. Onderstaande figuur betreft enkel de eerste periode van vijf jaren.

Het eerste veld helemaal bovenaan bevat het startjaar. Janus II gaat ervan uit dat de startpopulatie de geobserveerde populatie op 1 januari van datzelfde startjaar is. Het tweede veld bevat het eindjaar. Aangezien Janus II maximaal zeven projectiestappen van telkens vijf jaren toelaat is het eindjaar dus precies 5, 10, 15, 20, 25, 30 of 35 eenheden groter dan het startjaar. Indien het opgegeven begin- en eindjaar niet precies in vijfvouden van jaren van elkaar verschillen zal de projectie op het laatste gehele vijfvoud stoppen. Bij het berekenen van trends wordt evenwel de gehele periode in rekening gebracht (zie verder).

Figuur 8: Het werkblad "Scenario" van Janus II: Diksmuide 1998-2003

	Check
Startjaar projecties:	1998 O.K.
Eindjaar projecties:	2003 O.K.
Levensverwachting berekenen uit ruwe data(=1). opleggen (=2)	2 O.K.
Indien optie 2: levensverwachting vrouwen opgeven (startjaar):	81,5 O.K.
Indien optie 2: levensverwachting mannen opgeven (startjaar):	74,6 O.K.
Levensverwachting vrouwen (Eindjaar):	82,1 O.K.
Levensverwachting mannen (Eindjaar):	75,4 O.K.
Vruchtbaarheid: TFR berekenen uit ruwe data(=1), TFR opleggen (=2)	2 O.K.
Indien optie 2: TFR opgeven (startjaar):	1,64 O.K.
TFR eindjaar opgeven (optioneel):	1,61 O.K.
Migratie: berekenen uit ruwe data(=1). opleggen (=2):	2 O.K.
Indien optie 2: migratiebalans startjaar vrouwen (absoluut aantal)	45,0 O.K.
Indien optie 2: migratiebalans startjaar mannen (absoluut aantal)	57,5 O.K.
Migratieniveau eindjaar vrouwen (Beginniveau = Index 100)	120 O.K.
Migratieniveau eindjaar mannen (Beginniveau = Index 100)	120 O.K.
Migratie modelleren via absolute aantallen (=1), migratiekansen (=2)	1 O.K.
Benedengrens laatste (open) leeftijdsinterval (max = 100)	85 O.K.



In het derde veld wordt de keuze gemaakt tussen directe invoer van de startwaarde voor de levensverwachting versus berekening van deze startwaarde uit ruwe data. Zoals reeds in voorgaande hoofdstukken werd aangegeven moeten bij het berekenen van de levensverwachting uit ruwe data de leeftijdsspecifieke aantallen overlijdens in elke vijfjaarlijkse leeftijdsgroep opgegeven worden en dat afzonderlijk voor mannen en vrouwen. Daarnaast moet de middenpopulatie gekend zijn van de periode waarin deze overlijdens geobserveerd werden. Wordt de levensverwachting (steeds afzonderlijk voor mannen en vrouwen) uit ruwe data berekend dan zullen deze berekende waarden als startwaarde gebruikt worden. In dat geval wordt het invullen van de volgende twee velden (opgelegde startwaarden) dus overbodig.

Aangezien de publicatie van leeftijdsspecifieke aantallen overlijdens meestal wat langer op zich laat wachten dan de leeftijdsspecifieke bevolkingsaantallen zullen de opgemeten overlijdenskenmerken meestal wat minder recent zijn dan de startpopulatie. Dat was ook in het voorbeeld van Diksmuide het geval. Onze overlijdens werden geobserveerd in de periode 1994-1996 maar de startpopulatie dateert van 1-1-1998. Met het verschil van 2,5 jaar tussen de startdatum en de opmeting van de overlijdenskarakteristiek werd rekening gehouden door onze voorspelde trend (voor vrouwen een toename van de levensverwachting van 81,2 jaar tot 84,0 jaar) ook toe te passen op de 2,5 jaren die de projectie voorafgaan. Onze startwaarde is dus niet de opgemeten levensverwachting van 81,2 jaar, maar de reeds 2,5 jaren vooruit getrendeerd waarde van 81,5 jaar. Ook voor de vruchtbaarheid en de migratie werd deze werkwijze gebruikt. Aangezien deze nieuwe startwaarden niet meer precies de uit ruwe data berekende cijfers zijn, werden de getrendeerde startwaarden in het definitieve werkblad "Scenario" ingevoerd als "opgelegd" i.p.v. "berekend" (Optie 2). Deze opgelegde waarden zijn echter gebaseerd op vroegere analyses (zie Hoofdstuk II) met Janus II, die van ruwe data uitgingen (Optie 1).

Een dergelijke werkwijze illustreert hoe Janus II ook gemakkelijk gebruikt kan worden om voorafgaande analyses te maken. Alle bewerkingen met ruwe data, leeftijdsverdelingen bij overlijden, moederschap en migratie en het trenderen van effecten zijn namelijk reeds onmiddellijk en op zichzelf functioneel in Janus II, los van het uiteindelijke gebruik van de berekende parameters in de finale projectie. Bovendien is het strikt genomen niet nodig de ruwe aantallen overlijdens en de middenpopulatie uit de werkbladen te verwijderen. Wanneer met behulp van Optie 2 een levensverwachting opgelegd wordt zullen deze

werkbladen namelijk gedesactiveerd worden en wordt de inhoud niet langer gebruikt. Inmiddels blijft deze informatie echter gearchiveerd en kan ze zo nodig weer opgevraagd worden.

Eenmaal de levensverwachting berekend of opgegeven werd zal Janus II daaraan een model-sterftetafel koppelen uit de reeks van “Regional model life tables” (ook bekend als de “Princeton Life-tables”). Meer bepaald wordt uit de familie van “West” sterftetafels na interpolatie een sterftetafel afgeleid met precies dezelfde levensverwachting. Dit betekent dat de leeftijdsspecifieke sterftekansen die uiteindelijk in de projectie gebruikt worden enigszins kunnen verschillen van de geobserveerde waarden: het zijn immers de modelwaarden. De bedoeling daarvan is de toevalsschommelingen uit te vlakken die gemakkelijk kunnen ontstaan, vooral in de jongere leeftijdsgroepen waar overlijdens zeer weinig voorkomen.

Het vierde en vijfde cel van de kolom van input-waarden in het werkblad “Scenario” bevatten dus de opgelegde startwaarden van de levensverwachting voor mannen en vrouwen ingeval deze startwaarden niet de uit ruwe data berekende levensverwachtingen zijn. De zesde en zevende cel bevatten de eindwaarden. Indien geen eindwaarden opgegeven worden gaat Janus II uit van een constante levensverwachting op het niveau van het startjaar. Voor alle duidelijkheid moet vermeld worden dat de startwaarde de theoretische waarde (men kan immers voor een preciese datum geen demografische parameters opmeten aangezien de opmeting steeds een zekere observatieperiode vraagt) op 1 januari van het startjaar is. De eindwaarde situeert zich op 1 januari van het eindjaar. Het opgeven van een eindwaarde veronderstelt steeds dat een lineaire trend tussen de startwaarden, zij het berekend of opgegeven, en de eindwaarde gebruikt zal worden bij het inschatten van parameters voor de opeenvolgende projectie-intervallen. De verankering van projectieparameters op de snijpunten tussen de intervallen en op de start- en eindpunten brengt met zich mee dat tijdens elk projectie-interval het gemiddelde tussen de begin- en eindwaarde van dat tijdsinterval gebruikt zal worden. Het zijn ook deze intervalgemiddelden die als getreundeerde projectieparameters gepresenteerd worden in de werkbladen met resultaten.

De volgende drie cellen behandelen de vrouwelijke vruchtbaarheid. Opnieuw bestaat de keuze tussen invoer van ruwe data (aantallen geboorten naar de leeftijd van de moeder) en

opgeven van het totaal vruchtbaarheidscijfer (Optie 2). Weer kunnen de start- en eindwaarden opgegeven worden om een lineaire trend in de vruchtbaarheid te beschrijven. Wanneer Optie 1 gekozen wordt berekent Janus II zowel het vruchtbaarheidspeil (TVC) als de vruchtbaarheidskalender (leeftijdsspecifieke vruchtbaarheidscijfers) uit de ruwe data. Wordt het TVC echter onmiddellijk ingevoerd (Optie 2) dan zal achteraf in een ander werkblad nog gevraagd worden de leeftijdsspecifieke vruchtbaarheidscijfers bijkomend in te vullen.

Vervolgens beschrijven een zestal cellen samen de migratie. Het migratiepeil wordt uitgedrukt als een absolute migratiebalans: d.w.z. als het jaarlijks overschot of tekort van het aantal immigranten over de emigranten. Tekorten krijgen dus een negatief teken. De eindwaarden worden ingegeven als een index: een indexwaarde van 150 betekent dat het migratieoverschot of tekort met 50% zal aangroeien. Of deze aangroei in relatieve of in absolute termen gezien moet worden hangt af van de keuze die in het vak “Modelleren via absolute aantallen (1) of kansen (2)” gemaakt wordt. Wordt Optie 1 (absolute aantallen) gekozen, dan gaat het om een aangroei met 50% van het aantal personen opgegeven als startwaarde van de migratiebalans. Bij de keuze van Optie 2 worden alle leeftijdsspecifieke netto-migratiekansen (zie verder) met 50% verhoogd zodat het precieze aantal personen dat meer of minder via migratie in de gemeente zal terechtkomen afhangt van de leeftijdssamenstelling van de bevolking, en dus enigszins kan fluctueren. Opgepast: een index van 200 betekent een verdubbeling, indexwaarde 50 komt overeen met een halvering.

De onderste inputcel van het werkblad “Scenario” bevat de benedengrens van het laatste (open) leeftijdsinterval. Zijn er in een te projecteren populatie weinig personen boven de leeftijd van bvb. 85 jaar, maar is de leeftijdsgroep 80-84 jaar wel nog talrijk, dan zal hier de leeftijd van 80 jaar ingevuld worden. Het hoogste leeftijdsinterval in de projecties zal dan het interval “80+” zijn. In elk geval moet ervoor gezorgd worden dat de ruwe data die eventueel in het programma gebruikt worden ook beschikbaar zijn voor de hoogst gespecificeerde leeftijdsgroep, en dat deze hoogste leeftijdsgroep niet zodanig dun bevolkt is dat de bevolkingsparameters er niet meer op een betrouwbare manier ingeschat kunnen worden.

Tenslotte moet opgemerkt worden dat, in welk werkblad van Janus II men zich ook bevindt, het steeds mogelijk is door het volledige programma te navigeren, ook wanneer het input-werkblad “Scenario” nog niet volledig is ingevuld. Dit kan bijvoorbeeld gebruikt worden om eerst sterftetafels, levensverwachtingen, vruchtbaarheidscijfers e.d.m. te berekenen in andere modules, en deze dan na het toepassen van een trend rechtstreeks in te voeren in het werkblad “Scenario”.

## Het werkblad “Startpopulatie”

Na het werkblad “Scenario” volgt het werkblad “Startpopulatie”. Zoals al in Hoofdstuk II beschreven werd is dit de plaats om de projectiepopulatie op te geven. De indeling in leeftijdsgroepen is nu begrensd door de voorheen opgegeven maximumwaarde. Aangezien de projectie start op 1 januari van het startjaar is de startpopulatie de werkelijke populatie die op deze datum geteld werd.

Figuur 9: Het werkblad “Startpopulatie” van Janus II: Diksmuide 1/1/1998

Leeftijd	startpopulatie vrouwen	startpopulatie mannen
0-4 jaar	456	444
5-9 jaar	525	537
10-14 jaar	437	513
15-19 jaar	480	478
20-24 jaar	407	494
25-29 jaar	510	507
30-34 jaar	599	643
35-39 jaar	550	616
40-44 jaar	511	547
45-49 jaar	413	467
50-54 jaar	441	453
55-59 jaar	422	417
60-64 jaar	403	437
65-69 jaar	459	406
70-74 jaar	394	305
75-79 jaar	275	197
80-84 jaar	204	119
85+	232	96

Bron: Steunpunt Demografie VUB – N.I.S.



## Het werkblad “Ruwe data sterfte”

Dit werkblad is enkel actief wanneer in het werkblad “Scenario” opgegeven werd dat de levensverwachting uit ruwe data berekend zou worden. In alle andere gevallen wordt het werkblad gedesactiveerd. De inputvelden worden dan rood gekleurd en de gegevens die zich eventueel nog in het werkblad bevinden worden in grijswaarden gepresenteerd. Het is nog steeds mogelijk de input te veranderen, maar deze input zal niet langer gebruikt worden door de projectie. Niet-actieve werkbladen worden overgeslagen bij het circuleren door Janus II m.b.v. het “wieltje”. Deze werkbladen zijn dus enkel toegankelijk door hun naam te dubbelklikken in de werkbalk onderaan.

Wanneer een levensverwachting uit ruwe gegevens berekend moet worden en het werkblad actief is moeten twee reeksen van gegevens ingevuld worden. Een eerste reeks bestaat uit de beschrijving van de middenpopulatie (naar leeftijd en geslacht). De tweede reeks wordt gevormd door de overlijdens (eveneens naar leeftijd en geslacht). Aangezien vaak totalen

Figuur 10: Het werkblad “Ruwe data sterfte” van Janus II: Overlijdens Arrondissement Diksmuide 1994-1996; Middenpopulatie 1/7/1995

Leeftijd	middenpopulatie		overlijdens		
	vrouwen	mannen	vrouwen	mannen	
0-4 jaar	1459	1512	5	6	<b>Dit is het aantal overlijdens,                      gesommeerd over  <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">3</span>                      kalenderjaren</b>
5-9 jaar	3757	1590	0	0	
10-14 jaar	1428	1602	0	3	
15-19 jaar	1423	1541	2	8	
20-24 jaar	1474	1541	2	10	
25-29 jaar	1662	1810	2	6	
30-34 jaar	1785	1999	1	4	
35-39 jaar	1671	1785	4	4	
40-44 jaar	1484	1618	5	13	
45-49 jaar	1357	1482	8	15	
50-54 jaar	1224	1283	11	26	
55-59 jaar	1314	1343	20	32	
60-64 jaar	1362	1314	24	49	
65-69 jaar	1413	1180	41	82	
70-74 jaar	1244	1085	70	135	
75-79 jaar	688	509	82	102	
80-84 jaar	710	413	169	138	
85+	646	308	285	209	

Bron: Steunpunt Demografie VUB – N.I.S.

van overlijdens van meerdere jaren gebruikt zullen worden om de betrouwbaarheid te verhogen, dient naast de leeftijdsspecifieke aantallen overlijdens ook vermeld te worden hoeveel jaren werden samengeteld om tot de opgegeven totalen te komen. We herhalen (zie Hoofdstuk II) dat de middenpopulatie betrekking moet hebben op het tijdsmiddelpunt van de gebruikte observaties (of anders geformuleerd: dat de observaties gecentreerd moeten zijn rond het ogenblik waarop de middenpopulatie geteld of berekend werd). Aangezien relevante observaties doorgaans op volledige kalenderjaren betrekking hebben is de middenpopulatie mogelijk een werkelijke populatie opgemeten op 1 januari van een jaar (dat veronderstelt een even aantal observatiejaren). Mogelijk is het een gemiddelde van twee of meer populaties. Het spreekt vanzelf dat de middenpopulatie en de ruwe observaties steeds op dezelfde geografische eenheid (gemeente, provincie, gewest,...) moeten slaan

### **Het werkblad “Ruwe data vruchtbaarheid”**

Precies zoals het vorige werkblad hangt de status (actief / niet-actief) weer volledig af van de keuze voor “TVC berekenen uit ruwe data” versus “TVC opleggen” in het werkblad “Scenario”. Ditmaal wordt enkel voor vrouwen een middenpopulatie gevraagd. Het volstaat daarbij de aantallen vrouwen op te geven voor de leeftijdsintervallen tussen 15 en 49 jaar oud. Vervolgens wordt het aantal kinderen opgegeven, verdeeld naar de leeftijd van de moeders op het ogenblik van de geboorte. Geboorten die geregistreerd worden bij moeders van 50 jaar en ouder worden samengeteld met de vorige leeftijdsgroep. Het gaat vermoedelijk vaak om registratiefouten en bovendien is hun aantal in normale omstandigheden zo klein dat hierdoor geen noemenswaardige afwijkingen kunnen ontstaan. Opnieuw wordt gevraagd hoeveel jaren opgeteld werden om tot de opgegeven waarden te komen. Werd een jaarlijks aantal geboorten ingegeven, dan wordt hier uiteraard een waarde van 1 ingevuld.


Figuur 11 toont het werkblad “Ruwe data vruchtbaarheid”. Aangezien in onze toepassing voor Diksmuide het TVC opgelegd werd na een berekening buiten het programma, is dit werkblad niet-actief. Daarom blijven de inputvelden leeg en in oranje-rood gekleurd.



Figuur 11: Het werkblad “Ruwe data vruchtbaarheid” van Janus II: Projectie Diksmuide

Leeftijd	middenpopulatie vrouwen	geboorten naar leeftijd moeder
0-4 jaar		
5-9 jaar		
10-14 jaar		
15-19 jaar		
20-24 jaar		
25-29 jaar		
30-34 jaar		
35-39 jaar		
40-44 jaar		
45-49 jaar		
50-54 jaar		
55-59 jaar		
60-64 jaar		
65-69 jaar		
70-74 jaar		
75-79 jaar		
80-84 jaar		
85+		

Dit is het aantal geboorten, gesommeerd over kalenderjaren



### Het werkblad “Vruchtbaarheidskalender”

Dit werkblad wordt actief wanneer in het werkblad “Scenario” aangegeven werd dat de projectie van een opgelegde TVC-waarde moet vertrekken. Om dit opgelegde TVC in vruchtbaarheidscijfers voor de verschillende leeftijdsgroepen van moeders tussen 15 en 49 jaar te kunnen vertalen moet een model-leeftijdsverdeling van de vruchtbaarheid opgegeven worden. Aangezien deze waarden hoe dan ook door Janus II herschaald zullen worden om tot het opgegeven TVC te sommeren, speelt de eenheid waarin de vruchtbaarheidswaarden werden opgemeten geen rol. Hier kunnen dus probleemloos totalen over verschillende jaren of aantallen geboorten per 1000 vrouwen van elke leeftijdsgroep ingevoerd worden. Dit laat ook toe een modelverdeling van de vruchtbaarheid van een andere (of minder recente) populatie te gebruiken en rechtstreeks in te voeren. Wel dient erop gelet te worden dat de vruchtbaarheid boven de leeftijd van 50 jaar steeds samengeteld wordt met de vruchtbaarheid in het voorgaande leeftijdsinterval.

Figuur 12: Het werkblad “Vruchtbaarheidskalender” van Janus II: Westvlaamse vruchtbaarheid 1992-1994

Leeftijd van de moeder	Leeftijdsspecifieke vruchtbaarheid
15-19 jaar	0,0358
20-24 jaar	0,3774
25-29 jaar	0,7690
30-34 jaar	0,3608
35-39 jaar	0,0850
40-44 jaar	0,0111
45-49 jaar	0,0004



Bron: N.I.S., Bewerking Steunpunt Demografie VUB en Planbureau

De in Figuur 12 getoonde leeftijdsspecifieke vruchtbaarheidscijfers tellen op tot het Westvlaamse TVC van 1,64. Dit heeft geen enkel belang: de waarden worden in de projectie herschaald tot ze de hypothetische TVC's voor Diksmuide opleveren.

### Het werkblad “Ruwe data Migratie”

De procedure bij de het gebruik van ruwe data rond migratie is analoog aan deze met betrekking tot de vruchtbaarheid of de sterfte: een middenpopulatie wordt ingevoerd voor het tijdsmiddelpunt van de geobserveerde migratie. Daarnaast worden de aantallen immigranten en emigranten opgesomd per geslacht en leeftijdsgroep (leeftijd op het ogenblik van de migratie). Mogelijk worden totalen over verschillende jaren ingevoerd.

Bij het modelleren van de migratie worden de twee samenstellende componenten (immigratie en emigratie) vervangen door één enkele: de (leeftijdsspecifieke) migratiebalans die uit deze data berekend wordt. Wanneer de migratie gemodelleerd wordt via kansen (zie Werkblad “Scenario”) dan hebben deze kansen betrekking op deze balans. Het gaat m.a.w. over kansen voor een fictieve netto-migrant.

Figuur 13: Het werkblad "Ruwe data migratie" van Janus II: Migratie Diksmuide 1996;  
Middenpopulatie 1/7/1996

Leeftijd	mid pop. vrouwen	mid pop. mannen	immigratie vrouwen	immigratie mannen	emigratie vrouwen	emigratie mannen
0-4 jaar	494,5	476	30	22	17	26
5-9 jaar	522,5	493	29	20	17	23
10-14 jaar	602	480,5	8	17	14	18
15-19 jaar	479,5	474,5	24	15	24	8
20-24 jaar	474,5	460	56	66	60	36
25-29 jaar	546	542,5	66	56	54	59
30-34 jaar	656	624,5	30	35	16	34
35-39 jaar	596	559,5	15	33	14	20
40-44 jaar	506	504	13	17	12	11
45-49 jaar	464,5	439,5	11	11	6	7
50-54 jaar	434	426	12	8	9	4
55-59 jaar	434,5	428	6	9	5	8
60-64 jaar	432	425,5	3	5	2	2
65-69 jaar	383	426,5	7	9	4	6
70-74 jaar	313,5	344	6	2	4	1
75-79 jaar	162	196	4	0	4	1
80-84 jaar	136,5	180,5	2	3	5	6
85+	99,5	156,5	5	4	7	0

Dit is het aantal migraties,  
gesommeerd over  
1  
kalenderjaar



Bron: Steunpunt Demografie VUB - N.I.S

## Het werkblad "Migratiekalender"

Wanneer de leeftijdsverdeling van (netto-)migranten niet afgeleid kan worden van ruwe observatiegegevens moet ze afzonderlijk opgegeven worden in het werkblad "Migratiekalender". Dat is het geval wanneer de migratiebalans onmiddellijk werd opgegeven in het werkblad "Scenario". De migratiekalender kan op twee manieren beschreven worden. Bij modellering via absolute aantallen wordt gevraagd de leeftijdsspecifieke migratiebalans op te geven in de vorm van het (positieve of negatieve) aantal netto-migranten. Wanneer kansen gebruikt worden moet het aantal netto-migranten uitgedrukt worden in functie van de reeds aanwezige groep mannelijke en vrouwelijke leeftijdsgenoten. Het gaat dus om netto-migratiekansen.

Figuur 14: Het werkblad “Migratiekalender” van Janus II: Diksmuide 1998-2003

**Opgelet: migratiebalans in absolute aantallen opgeven (negatief teken mogelijk)!**

Leeftijd	Vrouwen	Mannen
0-4 jaar	13	-4
5-9 jaar	12	-3
10-14 jaar	-6	-1
15-19 jaar	0	9
20-24 jaar	-4	20
25-29 jaar	4	-3
30-34 jaar	12	1
35-39 jaar	1	13
40-44 jaar	1	6
45-49 jaar	5	4
50-54 jaar	3	4
55-59 jaar	1	1
60-64 jaar	1	3
65-69 jaar	3	3
70-74 jaar	2	1
75-79 jaar	0	-1
80-84 jaar	-3	-2
85+	-2	4



Bron: Steunpunt Demografie VUB - N.I.S

De migratiebalans in absolute aantallen wordt in de linkse kolommen op het werkblad ingevoerd; de netto-migratiekansen worden rechts ingevoerd. Uiteraard moeten slechts de gebruikte waarden ingevoerd worden en zal de blauwe inkleuring van de gepaste invoercellen aangeven waar de data-invoer precies dient te gebeuren.

Bij het overwegen van de keuze tussen kansen en absolute aantallen bij het modelleren van de migratie moet het schijnbare voordeel van het gebruik van kansen enigszins genuanceerd worden. Netto-migranten bestaan immers in realiteit niet en de risico-populatie voor netto-migratie is slechts voor één van beide componenten (nl. de emigratie) de residentie populatie van de gemeente. Het gebruik van kansen biedt dus weinig voordelen, tenzij daarvoor een theoretische grondslag bestaat. Een dergelijke grondslag zou kunnen zijn dat het over een gemeente met een overwegend sterke emigratie gaat, of dat er een gravitatieprincipe speelt zoals bij kettingmigratie van buitenlandse migranten, waarbij het effect van de omvang van de residentie populatie op het aantal nieuwkomers aangetoond of gemotiveerd kan worden.

## Werkbladen met bewerkte data en resultaten: “Waargenomen sterfte”

De voorgaande werkbladen zorgden voor de formulering van hypothesen en de data-invoer. In wat volgt komen de bewerkingen op de basisdata aan bod, samen met de resultaten en enkele analysegegevens. Aangezien geen gegevensinvoer meer moet gebeuren zijn deze werkbladen volledig beschermd. Visueel wordt dit duidelijk gemaakt door de afwezigheid van gekleurde cellen.

De eerste twee werkbladen uit deze reeks geven de empirische sterftetafels voor mannen en vrouwen (indien ruwe data gebruikt werden voor de schatting van de levensverwachting). Daarbij worden de klassieke notatie en symbolen gebruikt:

$p(x)$ : de overlevingskans van precieze leeftijd  $x$  tot de leeftijd  $x+5$

$q(x)$ : de kans op overlijden voor een persoon van precieze leeftijd  $x$ , vooraleer leeftijd  $x+5$  te bereiken. Uiteraard geldt:  $q(x) = 1 - p(x)$ .

$l(x)$ : het aantal overlevenden op exacte leeftijd  $x$  van een vast aantal geboorten, de radix van de sterftetafel genaamd (hier 100.000).

$d(x)$ : het aantal personen uit de 100.000 geborenen die overlijden in het leeftijdsinterval  $x$  tot  $x+5$

$L(x)$ : het aantal personen-jaren geleefd in het leeftijdsinterval  $x$  tot  $x+5$  per hoofd van de sterftetafelpopulatie (of per 100.000)

$t(x)$ : het aantal jaren dat 100.000 pasgeborenen mogen verwachten te leven voorbij de leeftijd van  $x$  jaar

$e(x)$ : de levensverwachting voorbij leeftijd  $x$  voor personen die leeftijd  $x$  bereiken

$e(0)$  is dus de levensverwachting bij de geboorte: de centrale mortaliteitsparameter in Janus II. Deze wordt voor projectiedoeleinden omgezet in een reeks overlevingskansen (of proporties overlevenden). Dit zijn niet de  $p(x)$ -waarden omdat in projecties volledige leeftijdsgroepen vooruitgeprojecteerd moeten worden en niet enkel personen op een exacte leeftijd (op verjaardag  $x$ ,  $x+5$  enz). Personen in deze leeftijdsgroepen zijn immers  $x$  tot  $x+4$  jaar oud aan het begin van een projectie-interval. Janus II moet weten welke proportie van hen vijf jaar later nog in leven en dus  $x+5$  tot  $x+9$  jaar oud zal zijn. Dit zijn de proporties  $s(x)$  die in de werkbladen “Survival” gepresenteerd worden: de overlevingskansen van het midden van een vijfjaarlijks leeftijdsinterval naar het midden van het volgende interval.

Figuur 15: Het werkblad "Waargenomen sterfte vrouwen": Diksmuide 1994-1996

Leeftijd	$p(x)$	$q(x)$	$l(x)$	$d(x)$	$L(x)$	$t(x)$	$e(x)$
0	0,994306	0,005694	100000	569	4,985765	81,1799	81,1799
5	1,000000	0,000000	99431	0	4,971529	76,1942	76,6305
10	1,000000	0,000000	99431	0	4,971529	71,2227	71,6305
15	0,997660	0,002340	99431	233	4,965712	66,2511	66,6305
20	0,997742	0,002258	99198	224	4,954294	61,2854	61,7810
25	0,997997	0,002003	98974	198	4,943736	56,3311	56,9151
30	0,999067	0,000933	98776	92	4,936475	51,3874	52,0244
35	0,996019	0,003981	98683	393	4,924348	46,4509	47,0706
40	0,994398	0,005602	98291	551	4,900761	41,5266	42,2488
45	0,990220	0,009780	97740	956	4,863099	36,6258	37,4727
50	0,985129	0,014871	96784	1439	4,803220	31,7627	32,8181
55	0,974940	0,025060	95345	2389	4,707506	26,9595	28,2758
60	0,971060	0,028940	92955	2690	4,580520	22,2520	23,9383
65	0,952776	0,047224	90265	4263	4,406699	17,6715	19,5772
70	0,910406	0,089594	86003	7705	4,107498	13,2648	15,4237
75	0,819383	0,180617	78297	14142	3,561320	9,1573	11,6955
80	0,669082	0,330918	64155	21230	2,677019	5,5959	8,7225
85	0,462366	0,537634	42925	23078	2,918918	2,9189	6,8000



Bron: Steunpunt Demografie VUB - N.I.S

Figuur 16: Het werkblad "Waargenomen sterfte mannen": Diksmuide 1994-1996

Leeftijd	$p(x)$	$q(x)$	$l(x)$	$d(x)$	$L(x)$	$t(x)$	$e(x)$
0	0,993406	0,006594	100000	659	4,983515	74,1599	74,1599
5	1,000000	0,000000	99341	0	4,967029	69,1764	69,6356
10	0,996883	0,003117	99341	310	4,959289	64,2093	64,6356
15	0,991385	0,008615	99031	853	4,930219	59,2501	59,8298
20	0,989242	0,010758	98178	1056	4,882483	54,3198	55,3280
25	0,994490	0,005510	97122	535	4,842699	49,4374	50,9026
30	0,996671	0,003329	96586	322	4,821280	44,5947	46,1707
35	0,996271	0,003729	96265	359	4,804267	39,7734	41,3166
40	0,986701	0,013299	95906	1275	4,763407	34,9691	36,4619
45	0,983272	0,016728	94630	1583	4,691946	30,2057	31,9197
50	0,966790	0,033210	93047	3090	4,575119	25,5138	27,4202
55	0,961061	0,038939	89957	3503	4,410296	20,9386	23,2762
60	0,939737	0,060263	86454	5210	4,192474	16,5283	19,1180
65	0,890521	0,109479	81244	8895	3,839859	12,3359	15,1836
70	0,812135	0,187865	72350	13592	3,277693	8,4960	11,7429
75	0,713724	0,286276	58758	16821	2,517369	5,2183	8,8810
80	0,569348	0,430652	41937	18060	1,645340	2,7009	6,4405
85	0,277567	0,722433	23877	17249	1,055601	1,0556	4,4211



Bron: Steunpunt Demografie VUB - N.I.S



## De werkbladen met getrendeerde projectieparameters: "Survival vrouwen" tot "Migration mannen"

De beide werkbladen "Survival" geven de hoger beschreven  $s(x)$  – waarden voor elk projectie-interval: de proporties overlevenden na vijf jaren uit een initiële groep van  $x$  tot  $x+4$  jarigen, of anders geformuleerd de proporties overlevenden van het midden van een vijfjaarlijks leeftijdsinterval naar het midden van het volgende interval. Deze waarden gelden telkens voor het gehele projectie-interval, en zijn dus theoretisch op het intervalmidden verankerd. Daarom kunnen de waarden in deze en volgende tabellen afwijken van de parameterwaarden uit de hypothesen die niet op de intervalmiddens maar op hun begin- en eindpunten gesitueerd moeten worden.

Zoals eerder opgemerkt zijn dit niet de waarden uit de empirische sterftetafel. Deze konden immers verstoord zijn door toevallige overlijdens in sommige leeftijdsgroepen. Daarom werden modelwaarden gebruikt uit de "Princeton life tables" (West). Beneden elke kolom staat telkens aangegeven, via de levensverwachting bij de geboorte ( $e(0)$ ), welke sterftetafel gebruikt werd. Met behulp van deze informatie en via interpolatie kan de gebruikte sterftetafel weer gereconstrueerd worden.

Figuur 18: Het werkblad "Survival vrouwen" van Janus II: Diksmuide 1998-2018

Leeftijd geboorten	1998-2002	2003-2007	2008-2012	2013-2017
0	0,994542	0,995054	0,995420	0,995760
5	0,999035	0,999135	0,999216	0,999293
10	0,999505	0,999598	0,999667	0,999733
15	0,999199	0,999304	0,999394	0,999481
20	0,998668	0,998770	0,998869	0,998964
25	0,998270	0,998357	0,998443	0,998526
30	0,997864	0,997976	0,998088	0,998195
35	0,997189	0,997370	0,997544	0,997713
40	0,995791	0,996077	0,996354	0,996623
45	0,993430	0,993883	0,994319	0,994742
50	0,989687	0,990364	0,990958	0,991526
55	0,984494	0,985573	0,986547	0,987485
60	0,976540	0,978350	0,980090	0,981787
65	0,963146	0,966251	0,969235	0,972149
70	0,937621	0,942962	0,948136	0,953197
75	0,882786	0,891240	0,899616	0,907815
80	0,786083	0,797328	0,808885	0,820174
85	0,638518	0,650955	0,664247	0,677135
85	0,376423	0,383437	0,391396	0,398788
<b>E(0) =</b>	<b>81,806667</b>	<b>82,433333</b>	<b>83,060000</b>	<b>83,686667</b>





Figuur 19: Het werkblad “Survival mannen” van Janus II: Diksmuide 1998-2018

Leeftijd geboorten	1998-2002	2003-2007	2008-2012	2013-2017
0	0,992482	0,993486	0,994197	0,994724
5	0,998573	0,998786	0,998949	0,999080
10	0,999072	0,999281	0,999442	0,999573
15	0,997930	0,998230	0,998488	0,998720
20	0,995975	0,996299	0,996604	0,996892
25	0,994906	0,995137	0,995359	0,995570
30	0,994691	0,994941	0,995180	0,995406
35	0,994078	0,994470	0,994836	0,995177
40	0,991538	0,992180	0,992760	0,993292
45	0,986597	0,987643	0,988587	0,989454
50	0,977900	0,979511	0,980868	0,982046
55	0,965001	0,967744	0,970131	0,972264
60	0,945839	0,950381	0,954640	0,958664
65	0,914983	0,922016	0,929005	0,935866
70	0,865703	0,876283	0,887240	0,898264
75	0,780097	0,793817	0,808525	0,823575
80	0,660238	0,674681	0,690774	0,707475
85,00	0,511496	0,524356	0,539114	0,554479
85,00	0,302970	0,309724	0,317754	0,325935
E(0) =	75,013333	75,866667	76,720000	77,573333



Figuur 20: Het werkblad “Fertility” van Janus II: Diksmuide 1998-2018

Periode	1998-2002	2003-2007	2008-2012	2013-2017
15-19 jaar	0,007098	0,006943	0,006787	0,006632
20-24 jaar	0,074785	0,073148	0,071511	0,069874
25-29 jaar	0,152389	0,149053	0,145718	0,142383
30-34 jaar	0,071496	0,069931	0,068366	0,066801
35-39 jaar	0,016837	0,016468	0,016100	0,015731
40-44 jaar	0,002202	0,002154	0,002105	0,002057
45-49 jaar	0,000082	0,000081	0,000079	0,000077
(5)TFR	1,6244	1,5889	1,5533	1,5178



In het werkblad “Fertility” zijn de jaarlijkse leeftijdsspecifieke vruchtbaarheidscijfer te vinden, zoals ze in elk projectie-interval effectief gebruikt worden door Janus II. Het overeenkomstige TVC wordt eveneens telkens vermeld. De voorgestelde cijfers resulteren uit de berekening vanuit ruwe data indien deze optie in het werkblad Scenario gekozen werd. In het andere geval zijn de waarden gebaseerd op de opgelegde leeftijdsverdeling en TVC-waarde.

De beide werkbladen “Migration” tenslotte stellen de gehanteerde migratietrends voor. Afhankelijk van voorgaande optiekeuzen zijn dit ruwe jaarlijkse aantallen of jaarlijkse netto-migratiekansen. De berekening is gebaseerd op ruwe data, of op opgelegde migratiebalansen en leeftijdsverdelingen, naargelang een eerdere optiekeuze in het werkblad “Scenario” (zie hoger).

Figuur 21: Het werkblad “Migration vrouwen” van Janus II: Diksmuide 2003-2018

Leeftijd	Aantal 2003-2007	Aantal 2008-2012	Aantal 2013-2017
0-4 jaar	14	8	3
5-9 jaar	13	8	3
10-14 jaar	-6	-4	-1
15-19 jaar	0	0	0
20-24 jaar	-4	-3	-1
25-29 jaar	4	3	1
30-34 jaar	13	8	3
35-39 jaar	1	1	0
40-44 jaar	1	1	0
45-49 jaar	5	3	1
50-54 jaar	3	2	1
55-59 jaar	1	1	0
60-64 jaar	1	1	0
65-69 jaar	3	2	1
70-74 jaar	2	1	0
75-79 jaar	0	0	0
80-84 jaar	-3	-2	-1
85+	-2	-1	0
<b>totaal</b>	<b>45</b>	<b>27</b>	<b>9</b>



Figuur 22: Het werkblad “Migration mannen” van Janus II: Diksmuide 2003-2018

Leeftijd	Aantal 2003-2007	Aantal 2008-2012	Aantal 2013-2017
0-4 jaar	-4	-3	-1
5-9 jaar	-3	-2	-1
10-14 jaar	-1	-1	0
15-19 jaar	9	6	2
20-24 jaar	21	13	4
25-29 jaar	-3	-2	-1
30-34 jaar	1	1	0
35-39 jaar	14	8	3
40-44 jaar	6	4	1
45-49 jaar	4	3	1
50-54 jaar	4	3	1
55-59 jaar	1	1	0
60-64 jaar	3	2	1
65-69 jaar	3	2	1
70-74 jaar	1	1	0
75-79 jaar	-1	-1	0
80-84 jaar	-2	-1	0
85+	4	3	1
<b>totaal</b>	<b>58</b>	<b>35</b>	<b>12</b>



## Projectieresultaten

De werkbladen “Projectie vrouwen” en “Projectie mannen” geven dan uiteindelijk de geprojecteerde populaties in stappen van telkens precies vijf jaren (Figuren 23 en 24). De populatiewaarden kunnen dan afgedrukt of gecopieerd worden voor het maken van het eindrapport. Het Excel-programma kan gebruikt worden om leeftidspyramides te maken of “surface-diagrams” waarmee de verschuivingen in de leeftidsstructuur van de populatie grafisch worden voorgesteld (Figuur 25).

Tenslotte werden twee bijkomende werkbladen opgenomen die de reeks van Janus II – werkbladen afsluiten. Deze bevatten de **effectieve** aantallen (netto-)migranten die in elk projectie-interval aan de populatie werden toegevoegd of onttrokken, op basis van de migratiehypothesen.

Figuur 23: Het werkblad "Projectie vrouwen" van Janus II: Projectieresultaten gemeente Diksmuide 2003-2018

Leeftijd	2003	2008	2013	2018
0-4 jaar	421	392	366	360
5-9 jaar	528	488	432	381
10-14 jaar	542	545	498	437
15-19 jaar	419	527	535	495
20-24 jaar	467	409	519	532
25-29 jaar	406	466	408	518
30-34 jaar	556	448	493	417
35-39 jaar	635	590	469	499
40-44 jaar	553	637	593	468
45-49 jaar	525	564	644	592
50-54 jaar	431	540	572	643
55-59 jaar	444	435	540	567
60-64 jaar	417	439	431	530
65-69 jaar	398	413	433	422
70-74 jaar	442	387	399	415
75-79 jaar	353	399	351	362
80-84 jaar	209	274	318	286
85+	204	201	253	314
<b>Totaal</b>	<b>7951</b>	<b>8155</b>	<b>8253</b>	<b>8238</b>

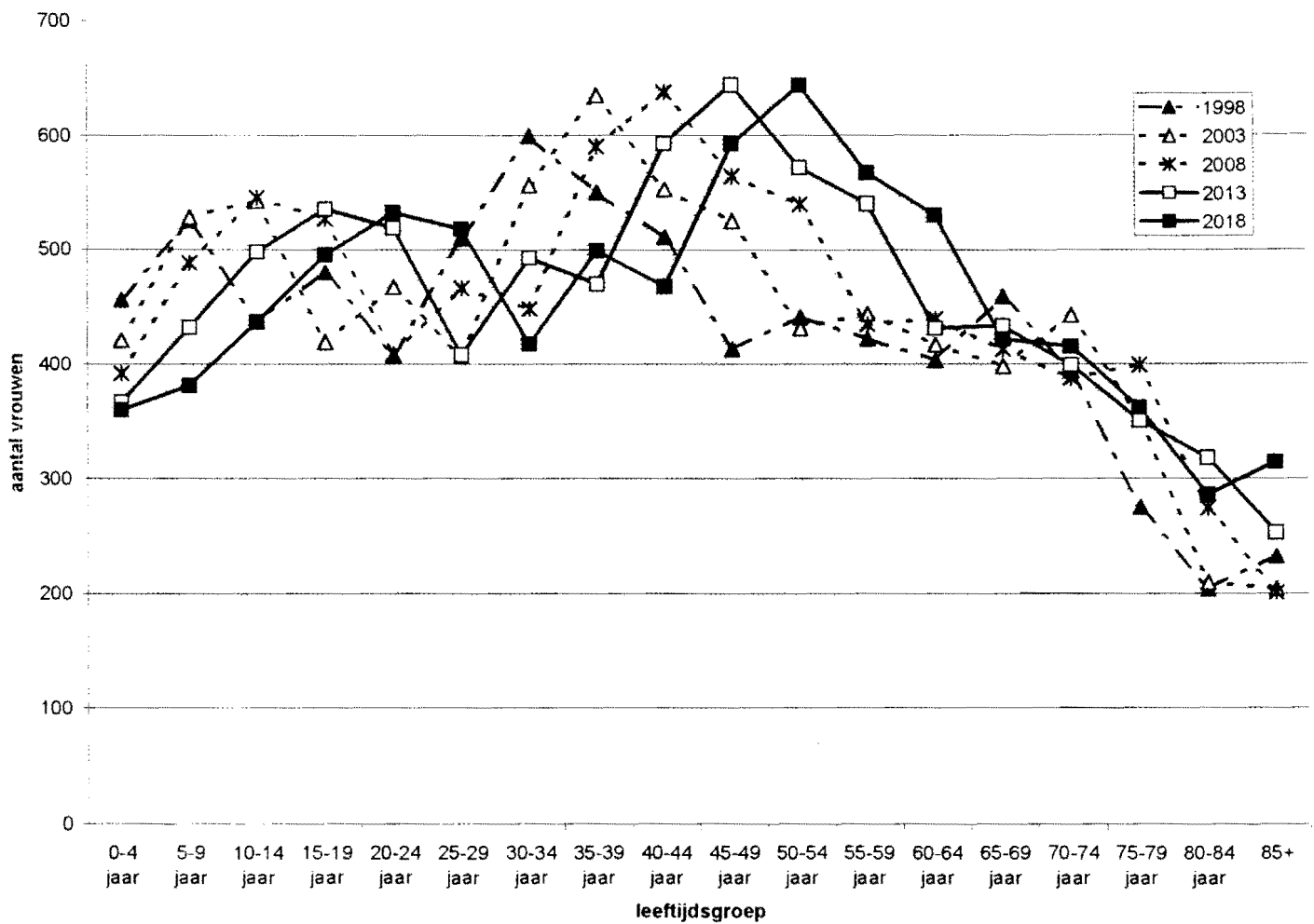


Figuur 24: Het werkblad "Projectie mannen" van Janus II: Projectieresultaten gemeente Diksmuide 2003-2018

Leeftijd	2003	2008	2013	2018
0-4 jaar	390	364	356	368
5-9 jaar	423	372	351	350
10-14 jaar	527	413	364	349
15-19 jaar	534	546	425	368
20-24 jaar	558	607	591	439
25-29 jaar	541	601	632	596
30-34 jaar	499	534	595	627
35-39 jaar	679	534	553	600
40-44 jaar	666	724	560	560
45-49 jaar	569	682	733	559
50-54 jaar	481	578	684	725
55-59 jaar	452	478	570	667
60-64 jaar	404	439	464	549
65-69 jaar	414	387	418	439
70-74 jaar	361	372	350	378
75-79 jaar	238	286	301	289
80-84 jaar	124	154	194	213
85+	104	107	126	152
<b>Totaal</b>	<b>7965</b>	<b>8178</b>	<b>8267</b>	<b>8226</b>



Figuur 25: Geprojecteerde vrouwelijke bevolking van de gemeente Diksmuide: 1998-2018



Met het bekijken van de laatste werkbladen met projectieresultaten is de handleiding tot de Janus II projectie-software afgerond.

Het volgende en tevens laatste hoofdstuk vormt het referentiegedeelte. Trefwoorden die doorheen de tekst in *Italics* werden weergegeven worden hier een laatste maal in samengebracht en verduidelijkt.

## Hoofdstuk IV: Referentiedeelte: demografische maten en basisbegrippen

In de demografische literatuur wordt veelvuldig gebruik gemaakt van begrippen als “*levensverwachting*”, “*periodematen*”, “*vruchtbaarheidscijfers*” enz.. Om de uitgangspunten van bevolkingsprojecties te kunnen beschrijven of met elkaar te vergelijken is het noodzakelijk dit begrippenkader, zeg maar het demografische vakjargon, enigszins te verhelderen. Daarbij is het echter enkel onze bedoeling tot een intuïtief inzicht te komen, en er wat “feeling” voor te ontwikkelen, eerder dan al deze onderwerpen erg technisch en diepgaand te behandelen. De lijst van behandelde termen is ook geenszins volledig. Enkel begrippen die direct van belang zijn voor de bevolkingsprojecties volgens de hier gebruikte methode worden besproken.

Vooraleer dieper in te gaan op enkele van deze begrippen kunnen we al in algemene termen de betekenis en interpretatie van demografische maten bespreken. Deze grootheden vatten de ervaringen samen van een referentiepopulatie over een bepaalde tijdsperiode. Dat kan een volledige of gedeeltelijke levensloop zijn, maar ook een kalenderperiode van bvb. één jaar. De referentiepopulatie zou alle mannen en vrouwen kunnen bevatten die op hetzelfde ogenblik (in hetzelfde jaar) geboren werden (een zgn. Geboortecohorte), maar het kan ook gaan om alle gehuwden, of al wie tussen 1 januari en 31 december van een bepaald jaar in de leeftijdsgroep van 10 tot 14 jaar binnenkwam of deze leeftijdsgroep verliet.

Demografische maten zijn vaak uitgedrukt in gemakkelijk interpreteerbare eenheden: het totaal vruchtbaarheidscijfer is een maat voor het aantal levend geboren kinderen per vrouw over de gehele vruchtbare periode van haar leven. De levensverwachting (of de verwachte levensduur) is de totale tijd die mensen naar verwachting zullen leven vanaf de geboorte. Het feit dat een aantal van deze demografische grootheden uitgedrukt zijn in eenvoudige eenheden als een aantal kinderen of een aantal levensjaren biedt het grote voordeel dat we al onmiddellijk, zonder op de berekeningswijze te moeten ingaan, intuïtief een idee hebben van hun orde van grootte. Ook zonder met de betreffende statistieken vertrouwd te zijn zal het dus wel duidelijk zijn dat het totaal vruchtbaarheidscijfer zich in België ergens

tussen 1 en 3 kinderen per vrouw bevindt, en dat de verwachte levensduur een toenemende trend vertoont maar toch nog een eind beneden de honderd jaar ligt.

In de volgende paragrafen worden een aantal relevante kernbegrippen opgesomd en kort besproken. In een aantal gevallen wordt de Engels- of Franstalige benaming aangehouden, wanneer deze beter ingeburgerd zijn dan de Nederlandse of wanneer ons geen goede vertaling bekend is. De begrippen staan in alfabetische volgorde gerangschikt.

## Overzicht van maten en begrippen

*Cohorte* is een groep die enkel personen bevat die op hetzelfde ogenblik geboren zijn (geboortecohorte) of een andere initiële gebeurtenis gekend hebben die hen in een nieuwe uitgangssituatie plaatst (huwelijk, schoolverlaten, ...). De studie van opeenvolgende cohorten laat toe na te gaan hoe een verschijnsel **generatie na generatie** evolueert door de tijd. Een voorbeeld hiervan is de analyse van de *cohorte-vruchtbaarheid* (zie verder).

*Cohorte-vruchtbaarheid*: dit is het totaal aantal levend geboren kinderen per vrouw over de gehele vruchtbare periode van haar leven (*finale afstamming*), **voor vrouwen geboren in dezelfde historische periode**. De componenten van deze cohorte-vruchtbaarheid zijn de leeftijdsspecifieke vruchtbaarheidscijfers voor de afzonderlijke leeftijdssegmenten tussen 15 en 50 jaar zoals beleefd door vrouwen van dezelfde geboortecohorte. Wanneer de cohorte-vruchtbaarheid van de generaties geboren vanaf de jaren '40 stelselmatig vergeleken wordt met deze van later geboren cohorten valt op hoe de vruchtbaarheidsdaling sedert de jaren '60 samengaat met een uitstel van het ouderschap naar latere leeftijden. Dit brengt met zich mee dat vruchtbaarheids*kalenders* (zie verder) van populaties met een lage totale vruchtbaarheid over het algemeen ook "late" *kalenders* zijn. Zie ook "*Periode-analyse*".

*Conjunctuurmaten* (cfr de Franse term Indices Conjuncturels) of periode-maten zijn samenvattende demografische grootheden die gebaseerd zijn op observaties in een relatief korte en doorgaans recente periode. Daardoor vatten deze cijfers zeer goed het **actuele peil** van demografische parameters. Aangezien de historische periode waarin deze maten

opgemeten worden kort gehouden moeten worden om deze actualiteitsgraad te bekomen is het onmogelijk de ervaringen van een werkelijke geboortecohorte doorheen alle leeftijden te volgen. In plaats daarvan zijn periodematen gebaseerd op de ervaringen van de zgn. “fictieve cohorte” van de personen die vandaag alle leeftijdsgroepen bezetten. Voor alle duidelijkheid: het zijn dus niet dezelfde personen die doorheen hun levensloop gevolgd worden; de levensloop wordt daarentegen a. h. w. geassembleerd door stukjes levensloop van verschillende (opeenvolgende) cohorten achter elkaar te plakken.

Conjunctuurmaten hebben het nadeel zeer gevoelig te zijn voor plotse vertragingen of versnellingen (inhaal of uitstel) van bvb. huwelijken of geboorten. Het verdient daarom aanbeveling observaties uit meerdere opeenvolgende (kalender-) jaren te combineren bij het berekenen van periodematen als het totaal vruchtbaarheidscijfer. De tegenhangers van conjunctuurmaten, namelijk de cohortematen die gebaseerd zijn op observaties van cohorten gedurende grote delen van hun levensloop, betalen voor het voordeel van hun grotere robuustheid de prijs van een beduidend lagere actualiteitsgraad.

*Indirecte standaardisatie:* het komt vaak voor dat het absolute peil van geboorten of overlijdens voor een bepaalde periode of voor een geografisch gebied wel bekend is, maar niet de leeftijdsverdeling bij moederschap of bij het overlijden. Strikt genomen kunnen in dergelijke gevallen geen maten als een totaal vruchtbaarheidscijfer of een levensverwachting berekend worden. Bij indirecte standaardisatie van bijvoorbeeld een vruchtbaarheidscijfer wordt dit opgelost door de leeftijdsverdeling (of kalender) van het moederschap als het ware te lenen van een andere populatie. De bewerking verloopt in twee stappen: in een eerste stap wordt de “geleende” standaard-leeftijdsverdeling van het moederschap toegepast op de leeftijdsspecifieke bevolkingscijfers van de onderzochte populatie. Het resultaat hiervan is het hypothetische aantal kinderen in de onderzochte populatie, onder de voorwaarde dat de onderzochte populatie hetzelfde vruchtbaarheidsschema zou hebben (zowel qua niveau als qua leeftijdskalender) als de geleende verdeling. Deelt men vervolgens het werkelijke aantal kinderen in de onderzochte populatie door dit hypothetische aantal dan bekomt men een gestandaardiseerde vruchtbaarheidsindex. Deze index is een zeer goede schatter voor het vruchtbaarheidspeil in de onderzochte populatie. De tweede stap bestaat dan ook uit het afleiden van het werkelijke vruchtbaarheidspeil uit de indexwaarde. Dit kan bvb. gebeuren met behulp van een éénvoudig lineair regressiemodel waarbij voor een aantal gevallen waarvan het



werkelijke vruchtbaarheidsspeil gekend is ook de indexwaarde berekend wordt, om zo de beste lineaire schatting van de werkelijke waarde a.d.h.v. de indexwaarden te bepalen. Eenmaal de parameters van deze lineaire schatting bepaald zijn kunnen ze ook toegepast worden op gevallen waarbij de werkelijke vruchtbaarheidswaarde onbekend is.

Ingeval ervan uitgegaan mag worden dat de vorm van de leeftijdscurve bij moederschap in de onderzochte populatie (nagenoeg) dezelfde is als deze van de standaardpopulatie (d.w.z. ingeval beiden enkel proportioneel van elkaar verschillen ingevolge een verschillend absoluut vruchtbaarheidsspeil, maar niet voor wat betreft de spreiding van het moederschap over de leeftijd), is het maken van een regressieschatting zelfs overbodig. Het volstaat dan eenvoudig de waarde van de index te vermenigvuldigen met het vruchtbaarheidscijfer van de standaardpopulatie om tot de geschatte vruchtbaarheid van de onderzochte populatie te komen.

*Kalender:* met een kalender bedoelen we de verdeling van een bepaalde gebeurtenis (vruchtbaarheid, sterfte of migratie) naar de leeftijd waarop deze gebeurtenis plaatsvindt. In de Angelsaksische literatuur zal hiervoor doorgaans de term “tempo” gebruikt worden. Voor het maken van bevolkingsprojecties moeten de componenten van demografische verandering beschreven worden naar hun kalender en intensiteit: d.w.z. zowel naar hun leeftijdsverdeling als naar de mate waarin ze voorkomen (het niveau).

*Levensverwachting:* Meestal wordt de levensverwachting bij de geboorte bedoeld, maar in sterftetafels worden ook levensverwachtingen vanaf andere leeftijden berekend. Dit zijn dan de waarden  $e(x)$  uit de sterftetafel waarbij  $x$  de leeftijd voorstelt. De levensverwachting bij de geboorte is  $e(0)$ . Het aantal jaren dat een pasgeborene mag verwachten te leven wordt berekend als de som van het aantal personen-jaren-geleefd in alle opeenvolgende leeftijdsintervallen (de  $L(x)$ -waarden uit de sterftetafel) vanaf 0 jaar tot het laatste (open) interval, omgerekend per hoofd van de bevolking.

*Middenpopulatie:* om de intensiteit (het peil) van vruchtbaarheid, sterfte en migratie op te meten in een reële populatie zijn er twee elementen noodzakelijk: het aantal geboorten, sterften en migraties volgens de leeftijdsindeling die in de projectie gebruikt zal worden, en de totale populatie van elke leeftijdsgroep die in aanmerking kwam om deze geboorten, sterften of migraties te beleven. Wanneer de aantallen geboorten, sterften en migraties over

een volledig kalenderjaar opgemeten worden, dan zijn de betrokken personen wanneer deze gebeurtenissen plaatshebben gemiddeld al een half jaar ouder dan op 1 januari van dat jaar (in de veronderstelling van een gelijkmatige spreiding van de evenementen over het gehele jaar). Bovendien blijven gedurende geheel het jaar van observatie personen na hun verjaardag binnenkomen in een volgende leeftijdsgroep, en verlaten ze dus de voorgaande groep. Deze situatie wordt bijkomend gecompliceerd doordat we de vruchtbaarheid, sterfte en migratie niet in isolatie kunnen opmeten (“dans l'état pure”) aangezien gedurende het gehele jaar de immigraties, emigraties, overlijdens en geboorten de omvang van de bevolking in elke leeftijdsgroep beïnvloeden. Daardoor is de risicopopulatie voor het kennen van een gebeurtenis op een bepaalde leeftijd (d.w.z. tussen twee welbepaalde verjaardagen) in de loop van een kalenderjaar continu in beweging. Om de effecten van deze “onregelmatigheden” te neutraliseren wordt als “risico-populatie” de middenpopulatie gebruikt: het gemiddelde tussen de populatie in elke leeftijdsgroep bij het begin en het einde van het kalenderjaar.

Aangezien vaak de aantallen evenementen over verschillende opeenvolgende jaren gebruikt zullen worden om de betrouwbaarheid te verhogen, is het soms mogelijk als middenpopulatie een gepubliceerde populatie op 1 januari te gebruiken. Dat is het geval wanneer observaties voor een even aantal kalenderjaren gebruikt worden. Het middenpunt valt dan immers precies op een jaarovergang.

*Migratiebalans*: is de som van de netto-migraties over alle leeftijden. Deze wordt eenvoudig berekend door eerst per leeftijdsgroep de emigraties van de immigraties af te trekken om tot leeftijdspecifieke netto-migratiecijfers te komen. Deze worden dan gesommeerd tot een balans. Deze kan positief of negatief zijn, naargelang het overwicht op de immigraties of de emigraties ligt. Bij het gebruik van statistieken van Rijksregister of N.I.S. moet gewezen worden op het feit dat de zgn. “Ambtshalve schrappingen” uit het bevolkingsregister aan de emigraties toegevoegd moeten worden. De “Herinschrijvingen” dienen aan de immigraties toegevoegd te worden.

*Model Life Tables* (model-sterftetafels): De “Princeton” sterftetafels of “Coale-Demeny”-sterftetafels vormen zowat de internationale standaard op dit vlak. Het zijn reeksen van sterftetafels die geordend zijn in families (West, Noord, Oost en Zuid) en vervolgens naar het sterftepeil dat uitgedrukt is in niveaus die telkens met een bepaalde levensverwachting

bij de geboorte overeenkomen. Het zijn dus modelverdelingen voor de manier waarop in verschillende delen van de wereld de overlijdens zich over alle leeftijden verdelen, gegeven een bepaalde levensverwachting. Verschillen tussen de diverse families kunnen bijvoorbeeld tot uiting komen in het feit dat populaties in derde-wereld-landen bij vergelijkbare levensverwachting vaak toch een hogere sterfte bij zuigelingen en jonge kinderen hebben. Deze model-sterftetafels werden opgesteld om, uitgaande van incomplete ruwe data toch de volledige overlijdenskarakteristiek te kunnen inschatten, meestal in landen waar slechts rudimentaire bevolkingsstatistiek voorhanden zijn. Aangezien een vergelijkbaar “incomplete data”-probleem zich voordoet voor recente leeftijdsspecifieke gegevens m.b.t. gemeentelijke mortaliteit zijn deze modelverdelingen ook zeer geschikt voor gebruik in Janus II.

*Startpopulatie*: de startpopulatie of projectiepopulatie is in principe de meest recent getelde populatie van de geografische (of andere) afbakening waarvoor men de projectie wil uitvoeren. Men dient er rekening mee te houden dat de populatie waarbinnen de demografische basiskenmerken van vruchtbaarheid, sterfte en migratie werden opgemeten doorgaans wat minder recent is, en dat de tijdsperiode tussen observatie van deze parameters en de effectieve start van de projectie overbrugd moet worden bij het opstellen van de projectiehypothese.

Totaal vruchtbaarheidscijfer: het TVC is een *periodemaat* voor de vruchtbaarheid of de finale afstamming van een fictieve groep van vrouwen over de gehele vruchtbare periode van hun leven. Het is de som van de leeftijdsspecifieke vruchtbaarheidscijfers van alle (vruchtbare) leeftijdsintervallen van vrouwen, allen opgemeten tijdens dezelfde historische periode van één of enkele kalenderjaren. Leeftijdsspecifieke vruchtbaarheidscijfers zijn de aantallen levend geboren jongens en meisjes per leeftijdsgroep van hun moeder bij de bevalling, gedeeld door het gemiddeld aantal vrouwen dat deze leeftijdsgroep gedurende de observatieperiode bevolkte.

## Appendix A: Ruwe data projectie Diksmuide

Tabel A1: Populatie van de gemeente Diksmuide: 1-1-1993 tot 1-1-1998: Vrouwen

Leeftijd	1/01/93	1/01/94	1/01/95	1/01/96	1/01/97	1/01/98
0-4	511	502	507	472	456	456
5-9	448	464	452	462	507	525
10-14	489	480	469	454	425	437
15-19	404	422	443	463	495	480
20-24	561	527	478	442	402	407
25-29	594	570	552	554	553	510
30-34	554	574	564	597	618	599
35-39	518	529	525	508	504	550
40-44	421	445	472	475	495	511
45-49	434	420	412	418	413	413
50-54	425	428	424	416	437	441
55-59	407	414	422	437	427	422
60-64	488	465	449	412	406	403
65-69	421	434	443	457	462	459
70-74	311	353	379	378	396	394
75-79	255	225	236	227	245	275
80-84	273	275	240	249	220	204
85-89	127	138	148	151	163	162
90-94	35	43	49	51	59	56
95+	12	10	11	9	12	14
<b>Totaal</b>	<b>7688</b>	<b>7718</b>	<b>7675</b>	<b>7632</b>	<b>7695</b>	<b>7718</b>

Bron: Steunpunt Demografie VUB - N.I.S

Tabel A2: Populatie van de gemeente Diksmuide: 1-1-1993 tot 1-1-1998: Mannen

Leeftijd	1/01/93	1/01/94	1/01/95	1/01/96	1/01/97	1/01/98
0-4	537	520	502	509	480	444
5-9	503	493	524	521	524	537
10-14	482	513	485	497	507	513
15-19	487	483	477	473	486	478
20-24	575	531	491	471	478	494
25-29	656	625	612	561	531	507
30-34	617	640	642	660	652	643
35-39	544	563	569	581	611	616
40-44	478	483	498	479	533	547
45-49	453	446	463	468	461	467
50-54	426	432	430	432	436	453
55-59	455	443	454	450	419	417
60-64	436	461	440	425	439	437
65-69	363	347	359	370	396	406
70-74	247	280	298	317	310	305
75-79	187	157	153	159	165	197
80-84	140	148	149	143	128	119
85-89	72	81	69	69	70	66
90-94	20	18	29	28	30	26
95-99	0	3	0	0	2	4
<b>Totaal</b>	<b>7678</b>	<b>7667</b>	<b>7644</b>	<b>7613</b>	<b>7658</b>	<b>7676</b>

Bron: Steunpunt Demografie VUB - N.I.S

Tabel A3: Populatie van het arrondissement Diksmuide: 1-1-1993 tot 1-1-1998: Vrouwen

Leeftijd	1/01/93	1/01/94	1/01/95	1/01/96	1/01/97	1/01/98
0-4	2407	1487	1507	1447	1361	1360
5-9	2306	1437	1437	1434	1532	1548
10-14	2300	1466	1432	1425	1388	1411
15-19	2344	1407	1413	1423	1457	1452
20-24	2862	1557	1513	1447	1369	1339
25-29	2933	1730	1675	1638	1617	1536
30-34	2652	1757	1775	1801	1801	1798
35-39	2422	1634	1663	1684	1699	1737
40-44	2091	1430	1459	1501	1551	1603
45-49	2114	1324	1348	1372	1376	1390
50-54	2141	1227	1207	1219	1263	1307
55-59	2168	1319	1319	1310	1304	1261
60-64	2351	1431	1403	1325	1286	1266
65-69	1979	1403	1402	1437	1396	1399
70-74	1321	1150	1239	1250	1335	1294
75-79	1378	654	656	694	776	918
80-84	1077	786	725	699	628	572
85-89	428	397	442	471	493	477
90-94	105	151	151	155	160	174
95+	35	32	39	42	43	41
<b>Totaal</b>	<b>37414</b>	<b>23779</b>	<b>23805</b>	<b>23774</b>	<b>23835</b>	<b>23883</b>

Bron: Steunpunt Demografie VUB - N.I.S

Tabel A4: Populatie van het arrondissement Diksmuide: 1-1-1993 tot 1-1-1998: Mannen

Leeftijd	1/01/93	1/01/94	1/01/95	1/01/96	1/01/97	1/01/98
0-4	2650	1565	1526	1508	1436	1374
5-9	2523	1578	1605	1593	1564	1579
10-14	2396	1620	1593	1602	1600	1597
15-19	2561	1512	1543	1538	1572	1587
20-24	3015	1636	1560	1497	1495	1486
25-29	3318	1920	1860	1767	1685	1626
30-34	2923	1955	2000	2023	1993	1948
35-39	2578	1750	1758	1793	1856	1916
40-44	2306	1574	1616	1616	1672	1707
45-49	2203	1436	1493	1486	1498	1524
50-54	2198	1267	1249	1290	1354	1433
55-59	2266	1356	1352	1358	1282	1239
60-64	1990	1338	1332	1294	1296	1291
65-69	1697	1195	1180	1170	1185	1205
70-74	982	1002	1077	1121	1113	1084
75-79	916	475	471	526	584	709
80-84	550	437	421	409	381	338
85-89	246	237	222	218	227	229
90-94	45	63	79	77	70	76
95+	0	9	10	9	10	10
<b>Totaal</b>	<b>37363</b>	<b>23925</b>	<b>23947</b>	<b>23895</b>	<b>23873</b>	<b>23958</b>

Bron: Steunpunt Demografie VUB - N.I.S

Tabel A5: Jaarlijkse aantallen geboorten in de gemeente Diksmuide: 1993 tot 1996

Jaar	Meisjes	Jongens
1993	101	103
1994	99	107
1995	69	95
1996	80	83

Bron: Steunpunt Demografie VUB N.I.S

Tabel A6: Leeftijdsspecifieke vruchtbaarheidscijfers: diverse geografische niveaus 1989-1991 en 1992-1994

**1: Periode 1989-1991**

Leeftijd	Arro Diksmuid	West-Vlaand	Vlaanderen	Brussel	Wallonië	Het Rijk
15-19	0,036894838	0,03351668	0,037360949	0,088880023	0,075584675	0,054800542
20-24	0,489789144	0,42215675	0,35726187	0,384821953	0,454183211	0,390528058
25-29	0,808116412	0,77196915	0,713923787	0,599375529	0,68060675	0,691421592
30-34	0,295391873	0,327523475	0,33468599	0,458398649	0,371728181	0,358795
35-39	0,071277484	0,075845471	0,083637557	0,19891333	0,116946293	0,105666835
40-44	0,006026667	0,009897264	0,011415025	0,039170516	0,018239946	0,016336226
45-49*	0	0,000411158	0,001049482	0,004815062	0,001077962	0,001423581
<b>TVC</b>	<b>1,707496419</b>	<b>1,641319947</b>	<b>1,53933466</b>	<b>1,774375061</b>	<b>1,718367017</b>	<b>1,618971835</b>

**2: Periode 1992-1994**

Leeftijd	Arro Diksmuid	West-Vlaand	Vlaanderen	Brussel	Wallonië	Het Rijk
15-19	0,038699436	0,035819996	0,037840365	0,095202938	0,070109438	0,053969704
20-24	0,4441019	0,377402027	0,314654328	0,388081472	0,398798808	0,349334066
25-29	0,808431967	0,769028643	0,704996907	0,570158658	0,661392598	0,676985275
30-34	0,349181945	0,360802123	0,378240555	0,466092949	0,382760811	0,388198263
35-39	0,075513905	0,084967449	0,094929267	0,218749052	0,127066242	0,116821411
40-44	0,007857985	0,011111025	0,014127525	0,04654781	0,019489692	0,018903831
45-49*	0	0,000415907	0,000670314	0,002652335	0,000876513	0,000921899
<b>TVC</b>	<b>1,723787138</b>	<b>1,63954717</b>	<b>1,545459261</b>	<b>1,787485214</b>	<b>1,660494102</b>	<b>1,60513445</b>

Bron: N.I.S., Bewerking Steunpunt Demografie VUB en Planbureau

Tabel A7: Overlijdens in de gemeente Diksmuide: 1993 – 1996

Leeftijd	Vrouwen				Mannen			
	1993	1994	1995	1996	1993	1994	1995	1996
0-4	0	2	1	0	1	0	0	1
5-9	0	0	0	0	0	0	0	0
10-14	0	0	0	0	0	0	2	0
15-19	0	0	0	0	1	0	0	0
20-24	0	0	0	0	2	0	0	1
25-29	0	0	0	1	0	1	1	0
30-34	0	0	0	0	0	0	0	0
35-39	1	0	0	0	2	0	0	1
40-44	2	1	1	0	0	2	1	0
45-49	0	0	0	0	4	2	1	1
50-54	2	0	3	1	3	4	5	4
55-59	1	2	3	3	4	1	3	3
60-64	5	4	5	2	3	11	6	7
65-69	7	5	2	3	7	7	8	8
70-74	3	5	8	6	13	9	15	16
75-79	7	6	11	5	10	10	7	11
80-84	18	21	15	21	18	13	14	20
85-89	11	22	22	13	5	13	10	15
90-94	7	9	9	5	7	6	7	6
95+	4	3	5	2	0	2	0	0
<b>Totaal</b>	<b>68</b>	<b>80</b>	<b>85</b>	<b>62</b>	<b>80</b>	<b>81</b>	<b>80</b>	<b>94</b>

Bron: Steunpunt Demografie VUB – N.I.S

Tabel A8: Overlijdens in het arrondissement Diksmuide: 1993 – 1996

Leeftijd	Vrouwen				Mannen			
	1993	1994	1995	1996	1993	1994	1995	1996
0-4	1	3	1	1	1	1	0	5
5-9	0	0	0	0	0	0	0	0
10-14	0	0	0	0	0	0	3	0
15-19	1	0	1	1	4	3	1	4
20-24	0	0	1	1	3	4	1	5
25-29	0	1	0	1	0	3	2	1
30-34	0	0	1	0	2	0	2	2
35-39	3	2	0	2	3	0	2	2
40-44	5	4	1	0	4	5	6	2
45-49	1	0	5	3	8	5	6	4
50-54	6	5	4	2	8	9	11	6
55-59	4	5	10	5	13	12	10	10
60-64	10	10	6	8	12	19	15	15
65-69	16	13	15	13	24	29	23	30
70-74	29	24	22	24	26	46	45	44
75-79	25	23	34	25	33	27	33	42
80-84	61	56	49	64	46	51	39	46
85-89	54	61	45	58	33	41	34	54
90-94	28	31	38	38	20	22	27	17
95+	12	9	11	14	3	6	3	5
<b>Totaal</b>	<b>256</b>	<b>247</b>	<b>244</b>	<b>260</b>	<b>243</b>	<b>283</b>	<b>263</b>	<b>294</b>

Bron: Steunpunt Demografie VUB – N.I.S

Tabel A9: Immigranten in de gemeente Diksmuide (intern + extern): 1993 – 1996

Leeftijd	Vrouwen				Mannen			
	1993	1994	1995	1996	1993	1994	1995	1996
0-4	18	21	22	30	19	20	32	22
5-9	12	13	16	29	11	9	21	20
10-14	13	5	10	8	4	9	15	17
15-19	22	11	19	24	11	6	13	15
20-24	61	56	54	56	36	33	39	56
25-29	42	34	51	58	49	44	41	56
30-34	15	21	22	30	22	17	38	35
35-39	11	8	19	15	20	18	18	33
40-44	7	10	12	13	6	11	12	17
45-49	11	6	4	11	11	11	8	11
50-54	8	7	5	12	5	3	5	8
55-59	7	9	4	6	8	11	7	9
60-64	4	3	6	3	5	2	6	5
65-69	2	4	2	7	1	1	3	9
70-74	0	4	4	6	1	0	2	2
75-79	1	4	0	4	0	1	1	0
80-84	5	3	4	2	3	1	1	3
85-89	1	0	3	3	1	1	0	3
90-94	2	3	0	1	1	0	1	1
95+	0	1	0	1	1	0	0	0
<b>Totaal</b>	<b>242</b>	<b>223</b>	<b>257</b>	<b>319</b>	<b>215</b>	<b>198</b>	<b>263</b>	<b>322</b>

Bron: Steunpunt Demografie VUB - N.I.S

Tabel A10: Emigranten in de gemeente Diksmuide (intern + extern): 1993 – 1996

Leeftijd	Vrouwen				Mannen			
	1993	1994	1995	1996	1993	1994	1995	1996
0-4	22	24	22	17	20	28	21	26
5-9	11	17	20	17	21	16	23	23
10-14	15	10	9	14	8	11	10	18
15-19	15	15	19	24	9	7	13	6
20-24	74	78	65	60	53	61	48	36
25-29	36	49	41	54	50	48	64	59
30-34	14	34	20	18	29	20	40	34
35-39	15	10	22	14	17	20	23	20
40-44	8	11	11	12	10	12	17	11
45-49	3	6	7	6	6	4	11	7
50-54	2	8	4	9	6	5	6	4
55-59	3	10	12	5	3	4	7	8
60-64	7	2	7	2	5	2	10	2
65-69	6	2	5	4	2	5	2	6
70-74	4	1	3	4	4	1	3	1
75-79	5	0	3	4	4	0	1	1
80-84	1	4	4	5	2	2	3	5
85-89	3	4	4	5	0	2	0	0
90-94	1	1	0	1	0	0	3	0
95+	0	0	0	1	0	1	0	0
<b>Totaal</b>	<b>245</b>	<b>286</b>	<b>278</b>	<b>276</b>	<b>249</b>	<b>249</b>	<b>305</b>	<b>267</b>

Bron: Steunpunt Demografie VUB - N.I.S





## Appendix B: Geannoteerde resultaten projectie Diksmuide

### 1. Centraal scenario:

In Hoofdstuk II van de handleiding werden de projectiehypothese voor een centraal scenario geformuleerd. Vertaald in concrete waarden voor de gebruikte demografische parameters gingen deze hypothesen uit van:

- Een lineaire toename van de levensverwachting van vrouwen van 81,2 jaar opgemeten voor het midden van het jaar 1995 tot 84 jaar aan het eind van de projectie op 1-1-2018. Bij de start van de projectie op 1-1-1998 lag de vrouwelijke levensverwachting dus op 81,5 jaar.
- Een analoge lineaire stijging van de levensverwachting van mannen vanaf de opgemeten waarde van 74,2 jaar midden 1995, over 74,6 jaar op 1-1-1998, tot 78 jaar aan het projectie-einde.
- Een verdere lichte daling van de vruchtbaarheid van 1,66 (TVC) midden 1995, over 1,64 op 1-1-1998 tot 1,50 in 2018. Als vruchtbaarheidskalender wordt de Westvlaamse kalender van de periode 1992-1994 gebruikt. In de projectie worden de leeftijdsspecifieke vruchtbaarheidscijfers uit deze kalender telkens herschaald zodat ze de correcte (opgemeten of voorspelde) TVC-waarden opleveren, wat in het werkblad "Fertility" gecontroleerd kan worden.
- Uitgaande van de geobserveerde migratiebalans van het jaar 1996, die een overschot van 43 vrouwen en 55 mannen telde worden op 1-1-98 positieve startwaarden van respectievelijk 45,0 en 57,5 vrouwen en mannen vooropgesteld. Verwacht wordt dat dit overschot verder licht blijft toenemen met 20% in het eerst projectie-interval (1998-2003). Vanaf 1-1-2003 keert de migratiebalans weer lineair terug naar een evenwichtstoestand (migratiebalans = 0). De bijhorende kalender is steeds deze van de netto-migratie die in 1996 opgetekend werd in de gemeente.

Om de trendbreuk in de migratieverwachtingen te operationaliseren wordt de projectie in twee stukken opgedeeld. Eerst wordt de Diksmuidse populatie van 1-1-1998 naar 1-1-2003 geprojecteerd. De eindpopulatie van deze eerste projectie wordt als beginpopulatie ingevoerd voor een tweede projectie die loopt tot 2018. Dit brengt met zich mee dat ook de

intermediaire parameterwaarden voor de vruchtbaarheid, mortaliteit en migratie op 1-1-2003 ingebracht moeten worden. Ze vormen de eindwaarden voor de eerste projectie en tevens de beginwaarden voor het aansluitende tweede deel. Deze zijn:

- Een levensverwachting van 82,1 jaar voor vrouwen en 75,4 jaar voor mannen.
- Een TVC van 1,61.
- Een indexwaarde van 120 die overeenkomt met een jaarlijks migratie-overschot van 54 vrouwen en 69 mannen. De indexwaarde van 120 wordt ingevoerd als eindwaarde voor de eerste periode; als startwaarde voor het tweede deel worden de overeenkomstige absolute aantallen ingevoerd.

De kalenders veranderen niet onder invloed van de opsplitsing in twee afzonderlijke projectiedelen.

## **2. Scenario “Aangehouden hoge migratie”:**

Zoals aangekondigd worden ook twee alternatieve scenario's uitgewerkt. Het eerste gaat ervan uit dat de gemeente Diksmuide blijvend van een vaste instroom van migranten kan genieten, dankzij de beschikbaarheid van de nodige ruimte voor hun huisvesting. In dit scenario zijn dit vooral jonge gezinnen van tweeverdieners met een licht ondersteunend effect op het vruchtbaarheidscijfer in de gemeente:

- De levensverwachting verloopt analoog aan het centrale scenario.
- De vruchtbaarheid is gestabiliseerd op het laatst opgemeten peil van 1,66 kinderen per vrouw en behoudt ook dit peil in de toekomst.
- Het jaarlijkse migratie-overschot van 45 vrouwen en 57,5 mannen houdt aan.

Door het ondersteunende effect van migratie en vruchtbaarheid op het bevolkingsverloop zal dit het scenario “Hoog” zijn.

### 3. Scenario “Terugkeer naar negatieve migratiebalans”:

In dit scenario wordt het migratie-overschot dat in 1996 werd geobserveerd als een tijdelijk verschijnsel afgedaan. Er is ook geen ondersteunend effect op de vruchtbaarheid:

- De levensverwachting verloopt analoog aan het centrale scenario.
- Het vruchtbaarheidsspeil start op een TVC van 1,60 en evolueert dan geleidelijk naar 1,50 kinderen per vrouw.
- Het gemiddelde van de vier laatste migratiebalansen vertoont een jaarlijks tekort van 11 vrouwen en 18 mannen: dit blijft zo gedurende de gehele projectieduur. Als migratiekalender worden de vierjaarlijkse leeftijdsspecifieke gemiddelden genomen.

Met betrekking tot de bevolkingsevolutie vormen deze parameters samen het scenario “Laag”.

### 4. Projectieresultaten

Het centrale scenario ligt duidelijk dichterbij het scenario “Hoog” dan bij het scenario “Laag”. Dit “Lage” scenario’s combineert in feite drie negatieve elementen: de minst gunstige vruchtbaarheid (zij het met zeer klein verschil), een negatieve migratiebalans, en – doordat het migratietekort vooral geconcentreerd is in de leeftijdsgroepen met hoge fertiliteit – een geleidelijk meer negatieve leeftijdssamenstelling met betrekking tot potentieel ouderschap. Zoals wel vaker voor kleinere gemeenten het geval is, zal ook in Diksmuide het toekomstige verloop van de migratie cruciaal zijn voor de omvang maar ook voor de samenstelling van de bevolking. Daarbij speelt ook het onderscheid tussen een randstedelijke of rurale gemeente die vooral jonge gezinnen aantrekt, en stedelijke gebieden die eerder ouderen, alleenstaanden of ongehuwden ontvangen een grote rol. In Figuren B3 en B4 is dan ook duidelijk hoe belangrijk een positieve migratiebalans kan zijn als dubbele rem op de veroudering van de bevolking.

Over een tweetal tendenzen zijn alle scenario’s het in elk geval eens: een toename van het oudste deel van de bevolking ten koste van een nog grotere afname in de jongste leeftijdsgroepen. Of het totale bevolkingsaantal groeit of krimpt is moeilijker te voorspellen; het migratieverloop zal echter duidelijk doorslaggevend zijn.

Tabel B1: Projectie Diksmuide, Vrouwelijke bevolking, Centraal Scenario

<b>Leeftijd</b>	<b>1998</b>	<b>2003</b>	<b>2008</b>	<b>2013</b>	<b>2018</b>
0-4	456	421	392	366	360
5-9	525	528	488	432	381
10-14	437	542	545	498	437
15-19	480	419	527	535	495
20-24	407	467	409	519	532
25-29	510	406	466	408	518
30-34	599	556	448	493	417
35-39	550	635	590	469	499
40-44	511	553	637	593	468
45-49	413	525	564	644	592
50-54	441	431	540	572	643
55-59	422	444	435	540	567
60-64	403	417	439	431	530
65-69	459	398	413	433	422
70-74	394	442	387	399	415
75-79	275	353	399	351	362
80-84	204	209	274	318	286
85+	232	204	201	253	314
<b>Totaal</b>	<b>7718</b>	<b>7951</b>	<b>8155</b>	<b>8253</b>	<b>8238</b>

Tabel B2: Projectie Diksmuide, Mannelijke bevolking, Centraal Scenario

<b>Leeftijd</b>	<b>1998</b>	<b>2003</b>	<b>2008</b>	<b>2013</b>	<b>2018</b>
0-4	444	390	364	356	368
5-9	537	423	372	351	350
10-14	513	527	413	364	349
15-19	478	534	546	425	368
20-24	494	558	607	591	439
25-29	507	541	601	632	596
30-34	643	499	534	595	627
35-39	616	679	534	553	600
40-44	547	666	724	560	560
45-49	467	569	682	733	559
50-54	453	481	578	684	725
55-59	417	452	478	570	667
60-64	437	404	439	464	549
65-69	406	414	387	418	439
70-74	305	361	372	350	378
75-79	197	238	286	301	289
80-84	119	124	154	194	213
85+	96	104	107	126	152
<b>Totaal</b>	<b>7676</b>	<b>7965</b>	<b>8178</b>	<b>8267</b>	<b>8226</b>

Tabel B3: Projectie Diksmuide, Vrouwelijke bevolking, Scenario "Hoog"

<b>Leeftijd</b>	<b>1998</b>	<b>2003</b>	<b>2008</b>	<b>2013</b>	<b>2018</b>
0-4	456	427	408	407	425
5-9	525	523	494	475	474
10-14	437	542	540	511	492
15-19	480	422	527	525	496
20-24	407	469	411	516	514
25-29	510	406	469	411	516
30-34	599	551	448	510	452
35-39	550	632	585	482	544
40-44	511	553	635	588	485
45-49	413	523	564	646	600
50-54	441	429	537	579	661
55-59	422	444	432	540	582
60-64	403	417	439	429	535
65-69	459	398	413	436	427
70-74	394	442	387	404	428
75-79	275	353	399	353	371
80-84	204	209	274	316	283
85+	232	204	201	247	298
<b>Totaal</b>	<b>7718</b>	<b>7944</b>	<b>8164</b>	<b>8374</b>	<b>8582</b>

Tabel B4: Projectie Diksmuide, Mannelijke bevolking, Scenario "Hoog"

<b>Leeftijd</b>	<b>1998</b>	<b>2003</b>	<b>2008</b>	<b>2013</b>	<b>2018</b>
0-4	444	401	381	380	399
5-9	537	426	383	363	363
10-14	513	527	416	372	353
15-19	478	532	546	435	392
20-24	494	551	605	619	508
25-29	507	536	593	647	661
30-34	643	499	529	585	639
35-39	616	677	534	563	620
40-44	547	661	721	580	609
45-49	467	565	677	738	599
50-54	453	476	573	684	744
55-59	417	449	473	568	677
60-64	437	404	437	462	554
65-69	406	414	387	420	447
70-74	305	361	372	353	387
75-79	197	238	286	301	291
80-84	119	124	154	192	207
85+	96	100	106	127	158
<b>Totaal</b>	<b>7676</b>	<b>7940</b>	<b>8173</b>	<b>8389</b>	<b>8607</b>

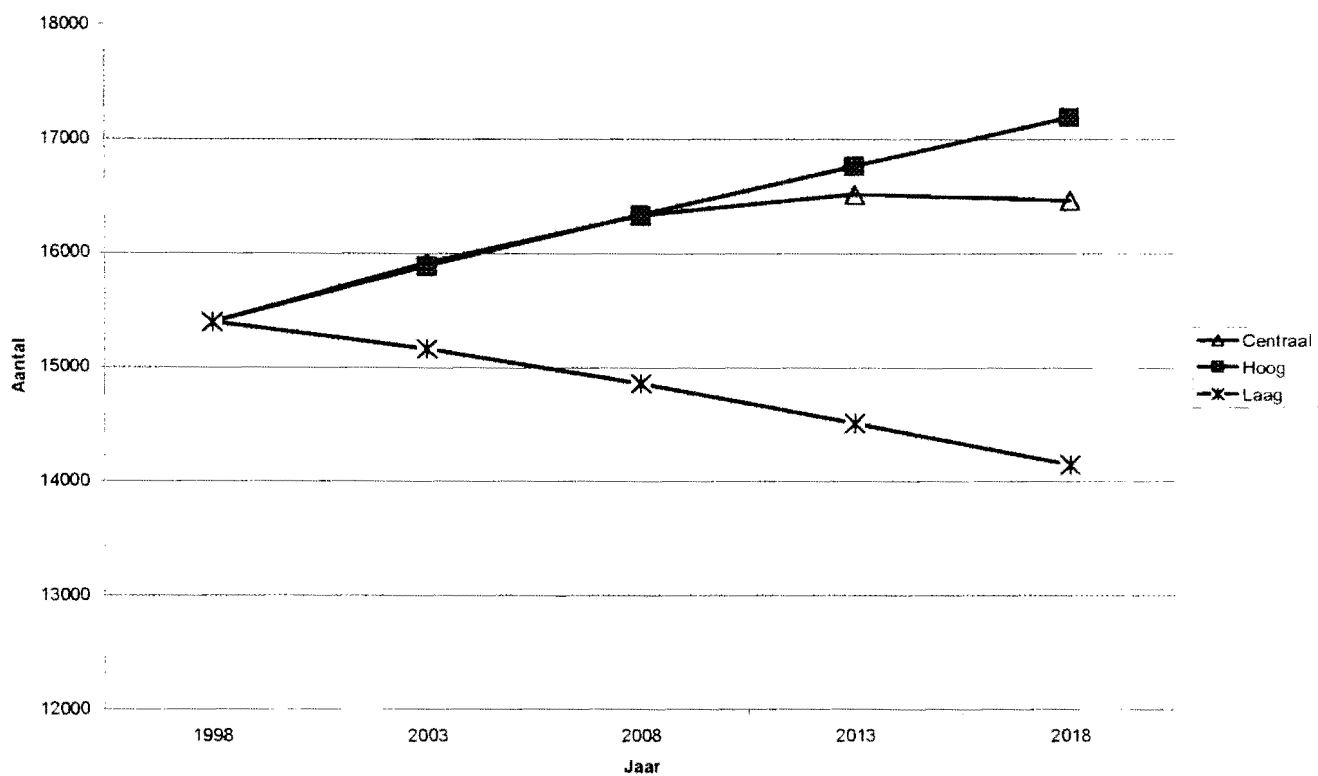
Tabel B5: Projectie Diksmuide, Vrouwelijke bevolking, Scenario "Laag"

<b>Leeftijd</b>	<b>1998</b>	<b>2003</b>	<b>2008</b>	<b>2013</b>	<b>2018</b>
0-4	456	369	328	313	312
5-9	525	463	376	335	320
10-14	437	520	458	371	330
15-19	480	432	514	453	366
20-24	407	449	401	484	422
25-29	510	376	419	371	453
30-34	599	514	381	423	375
35-39	550	595	510	377	419
40-44	511	543	587	503	371
45-49	413	515	547	592	508
50-54	441	421	523	554	599
55-59	422	437	418	518	550
60-64	403	407	422	404	504
65-69	459	383	389	404	388
70-74	394	430	361	368	385
75-79	275	348	384	325	334
80-84	204	214	275	308	264
85+	232	214	217	264	310
<b>Totaal</b>	<b>7718</b>	<b>7630</b>	<b>7509</b>	<b>7367</b>	<b>7211</b>

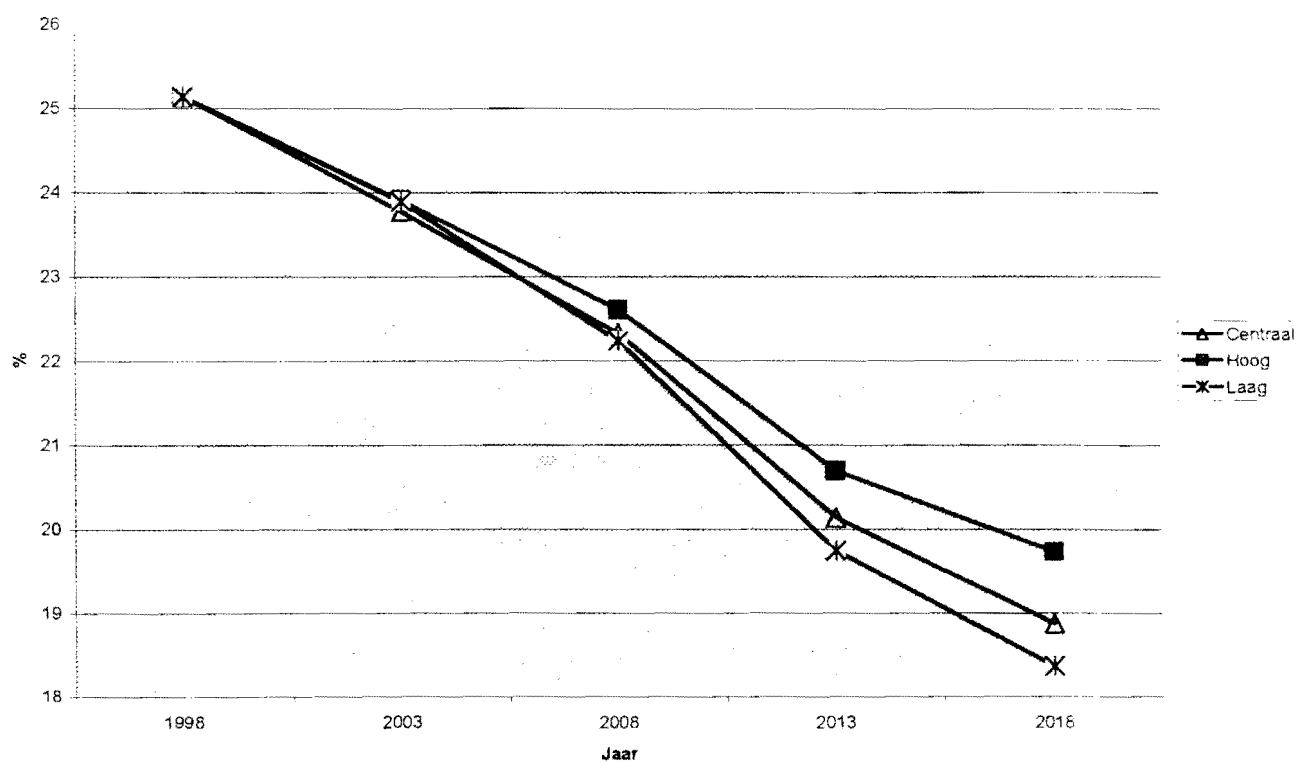
Tabel B6: Projectie Diksmuide, Mannelijke bevolking, Scenario "Laag"

<b>Leeftijd</b>	<b>1998</b>	<b>2003</b>	<b>2008</b>	<b>2013</b>	<b>2018</b>
0-4	444	379	336	321	320
5-9	537	426	361	318	303
10-14	513	519	408	343	300
15-19	478	517	523	412	347
20-24	494	461	500	506	396
25-29	507	449	416	455	462
30-34	643	477	419	387	426
35-39	616	637	472	415	383
40-44	547	613	634	471	414
45-49	467	545	611	632	471
50-54	453	464	541	606	628
55-59	417	445	457	532	597
60-64	437	402	430	443	517
65-69	406	400	370	399	415
70-74	305	349	348	326	356
75-79	197	233	273	277	264
80-84	119	126	153	184	192
85+	96	92	96	115	141
<b>Totaal</b>	<b>7676</b>	<b>7532</b>	<b>7348</b>	<b>7143</b>	<b>6932</b>

Figuur B1: Evolutie van de totale bevolking volgens de 3 scenario's: 1998-2018

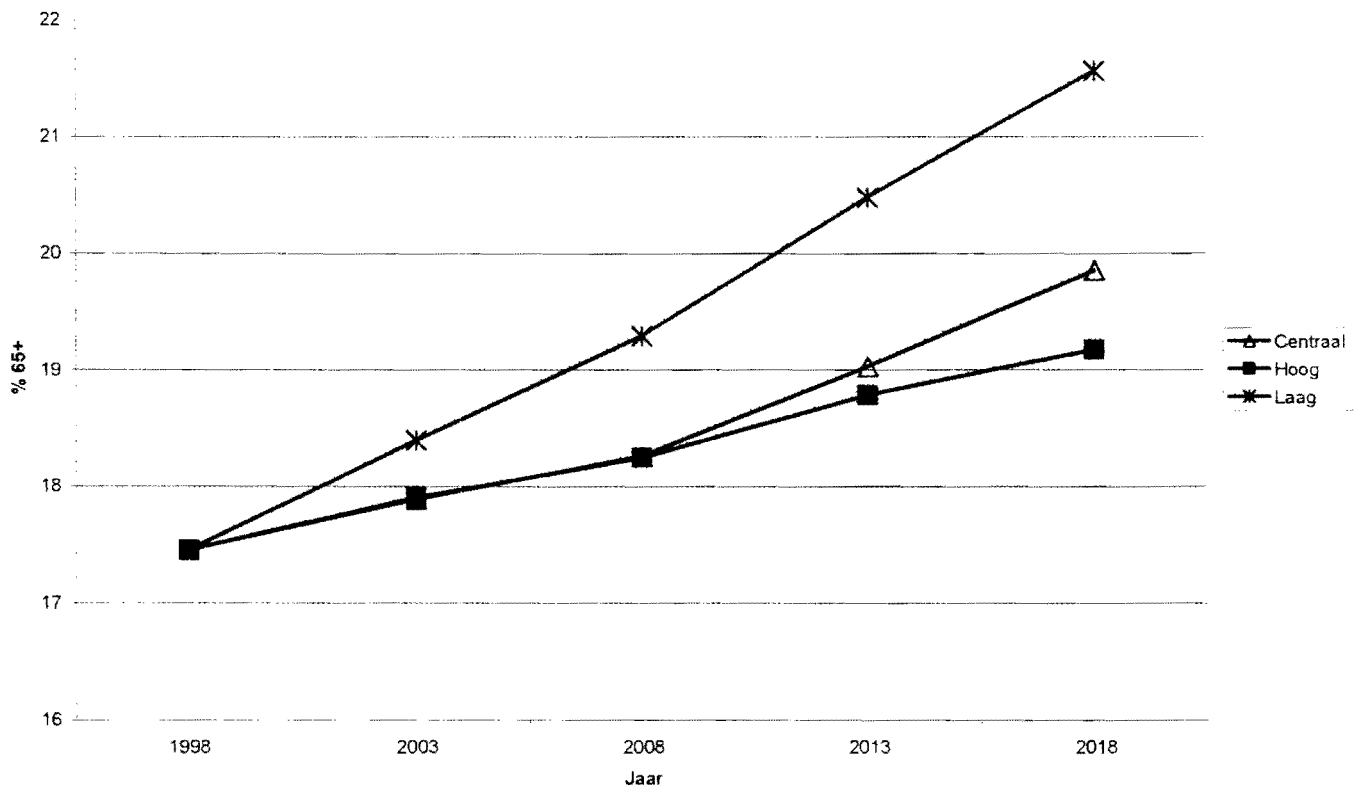


Figuur B2: Aandeel van de bevolking jonger dan 20 volgens de 3 scenario's: 1998-2018

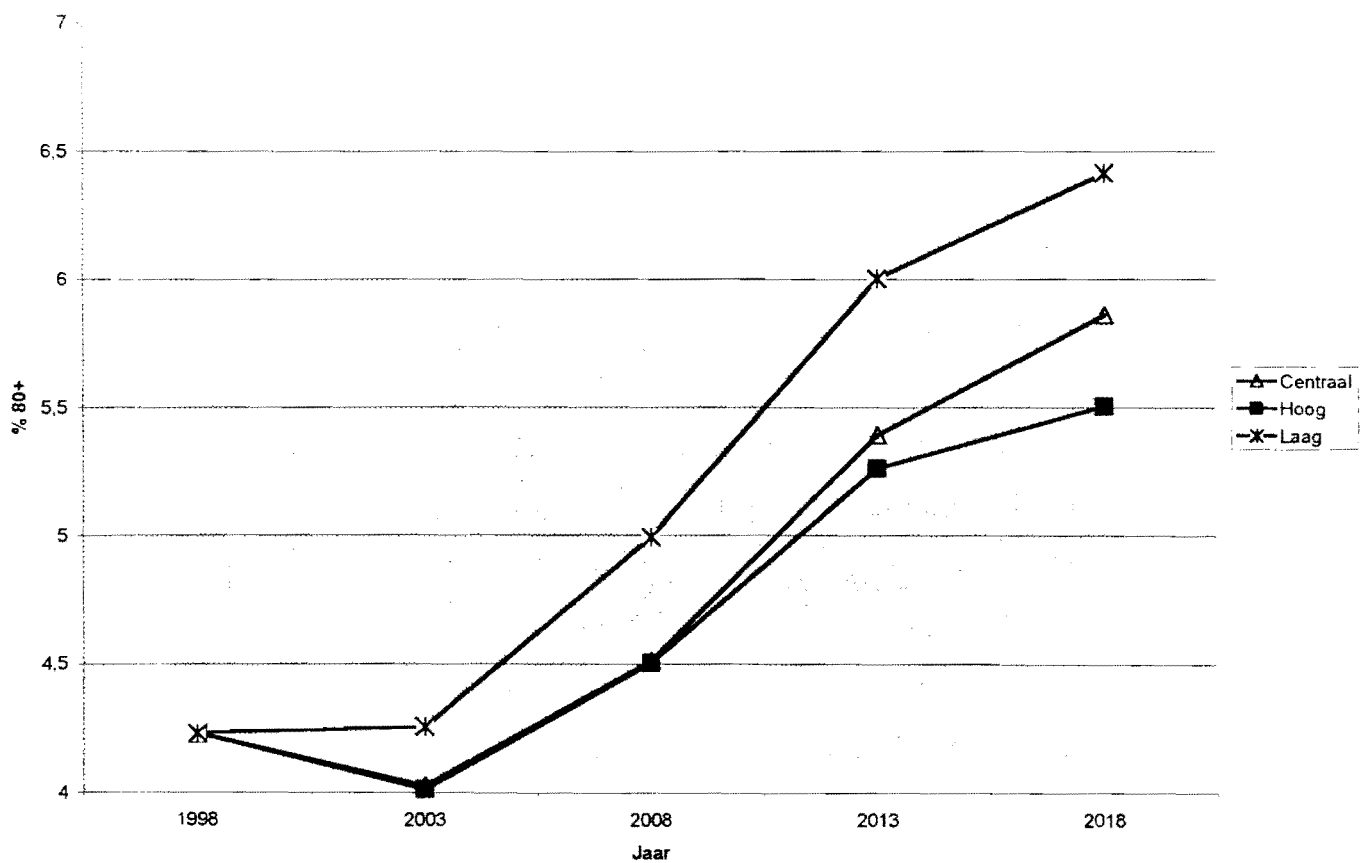




Figuur B3: Aandeel van de bevolking ouder dan 65 volgens de 3 scenario's: 1998-2018



Figuur B4: Aandeel van de bevolking ouder dan 80 volgens de 3 scenario's: 1998-2018



## **Appendix C: Overzicht van beschikbare gegevens, bronnen en literatuur**

Opgelet: de opgegeven N.I.S. - publicaties (Ministerie van Economische Zaken) van de reeks "Bevolkingsstatistieken" hanteerden niet systematisch dezelfde nummering. In recentere jaargangen wordt geleidelijk wel naar een meer uniform nummeringssysteem gestreefd.

### **Bevolkingssamenstelling:**

N.I.S. – reeks "Bevolkingsstatistieken", Nr. 1 A (vanaf 1998 Nr. 3 A) – Totale en Belgische bevolking: bevat zeer recente bevolkingsaantallen naar leeftijd (vijfjaarlijkse leeftijdsgroepen) en geslacht per gemeente t.e.m. 1-1-1999.

### **Mortaliteit:**

N.I.S. - Reeks "Bevolkingsstatistieken", Nr. 1 C – Loop van de bevolking en migraties: bevat recente aantallen overlijdens per gemeente, zonder evenwel het detail van de geslachtssamenstelling of de leeftijd bij overlijden.

N.I.S. - Reeks "Bevolkingsstatistieken", Nr. 4 : bevat aantallen overlijdens per geslacht en leeftijdsgroep tot op het niveau van de arrondissementen. De opgenomen statistieken zijn spijtig genoeg niet erg recent: de vertraging bedraagt een vijftal jaren.

Het Steunpunt Demografie (VUB) kan aantallen overlijdens naar leeftijd en geslacht toeleveren voor alle Belgische gemeenten voor de jaargangen 1993, 1994, 1995, 1996. Jaargang 1997 is in voorbereiding.

## **Vruchtbaarheid:**

N.I.S. - Reeks "Bevolkingsstatistieken", Nr. 1 C – Loop van de bevolking en migraties: bevat recente aantallen geboorten per gemeente, zonder evenwel het detail van de geslachtssamenstelling of van de leeftijd van de moeders.

N.I.S. - Reeks "Bevolkingsstatistieken", Wisselende nummering (1996 nr.2, 1995 nr.4,...): bevat allerhande informatie zoals aantallen geboorten per provincie naar geslacht, of aantallen geboorten naar geslacht en leeftijd van de moeder per gewest. De opgenomen statistieken zijn spijtig genoeg niet erg recent: de vertraging bedraagt een vijftal jaren.

Het Steunpunt Demografie (VUB) leeftijdsspecifieke vruchtbaarheidscijfers toeleveren voor alle Belgische arrondissementen voor de perioden 1989 –1991 en 1992 – 1994

## **Migratie:**

N.I.S. - Reeks "Bevolkingsstatistieken", Nr. 1 C – Loop van de bevolking en migraties: bevat recente aantallen migraties per gemeente, ingedeeld in vier grote leeftijdsgroepen, ofwel verdeeld per geslacht, maar zonder gelijktijdige opsplitsing naar de leeftijds- en geslachtssamenstelling.

Het Steunpunt Demografie (VUB) kan aantallen immigraties en emigraties naar leeftijd en geslacht toeleveren voor alle Belgische gemeenten voor de jaargangen 1993, 1994, 1995, 1996. Jaargang 1997 is in voorbereiding. De immigraties zijn de som van de interne inwijkingen, de externe inwijkingen en de herinschrijvingen in de gemeente. De emigraties zijn de som van de interne uitwijkingen, de externe uitwijkingen en de schrappingen uit de gemeentelijke bevolkingsregisters.

## Literatuur:

- Coale, A. J. and P. Demeny (1983), "Regional Model Life Tables and Stable Populations", Academic Press, New York.
- Coale, A.J. and Guang Guo (1990), "New Regional Model Life Tables at high expectations of Life", *Population Index* 56, 1, 26-41.
- De Lannoy, W., M. Lammens, R. Lesthaeghe en D. Willaert (1999), Brussel in de jaren negentig en na 2000. Een demografische doorlichting, in E. Witte *et al.* (red.), *Het Statuut van Brussel - Bruxelles et son statut*, De Boeck & Larcier, Brussel & Gent, 101-154.
- N.I.S., Ministerie van Economische Zaken en Federaal Planbureau, "Bevolkingsvooruitzichten 1995 – 2050", Nationaal Instituut voor de Statistiek.
- Surkyn, J. (1999), "LIPRO-huishoudensprojecties voor Vlaanderen (1991-2016)", *Working Paper 1999-3, Steunpunt Demografie*, Vrije Universiteit Brussel.
- Surkyn, J. (1999), "Methodologische nota bij de LIPRO-huishoudensprojecties voor Vlaanderen (1991-2016)", *Working Paper 1999-4, Steunpunt Demografie*, Vrije Universiteit Brussel
- Surkyn, J. en P. Deboosere (1999), "Overzicht van huishoudensprojecties voor Vlaanderen: Huishoudensomvang en de relatie met de woningmarkt", *Working Paper 1999-5, Steunpunt Demografie*, Vrije Universiteit Brussel.
- Willaert, D. (1999), Een nieuwe ruimtelijke indeling voor de studie van interne migratiebewegingen, *Steunpunt Demografie WP 99-2*, Vakgroep SOCO, Vrije Universiteit Brussel.
- Willaert, D. (1999), Migratieprofielen naar leeftijd voor de migratiebekkens en zones in de nieuwe ruimtelijke indeling, *Steunpunt Demografie WP 99-6*, Vakgroep SOCO, Vrije Universiteit Brussel.
- Willaert, D. (1999), Stadvlucht of verstedelijking? Een analyse van migratiebewegingen in België, *Planologisch Nieuws*, 19(2), 109-126.
- Willaert, D. (2000), Interne migraties naar LIPRO-huishoudentypen. De stadsvlucht en verstedelijking nader belicht, *Steunpunt Demografie WP 00-2*, Vakgroep SOCO, Vrije Universiteit Brussel.



## **Appendix D: Coale – Demeny (Princeton) Model Life Tables (West)**

### **Bronnen:**

Coale, A. J. and P. Demeny (1983), “Regional Model Life Tables and Stable Populations”,  
Academic Press, New York.

Coale, A.J. and Guang Guo (1990), “New Regional Model Life Tables at high expectations  
of Life”, *Population Index* 56, 1, 26-41.

Age(x)	1000 q(x)	d(x)	1000 m(x)	l(x)	L(x)	P(x)	T(x)	e(x)	Age(x)
0	93.94	9394	100.23	100000	93723.	0.88827 (1)	5500000.	55.000	0
1	50.44	4570	13.04	90606	350411.	0.96015 (2)	5406277.	59.668	1
5	15.84	1363	3.20	86037	426435.	0.98696	5059865.	58.764	5
10	12.27	1039	2.47	84674	420874.	0.98523	4629430.	54.674	10
15	17.52	1465	3.53	83635	414658.	0.97995	4208556.	50.321	15
20	22.89	1877	4.62	82170	406343.	0.97562	3793899.	46.171	20
25	26.07	2093	5.28	80292	396437.	0.97276	3387556.	42.190	25
30	29.59	2314	6.00	78199	385440.	0.96853	2991118.	38.250	30
35	33.56	2546	6.82	75885	373312.	0.96417	2605678.	34.337	35
40	38.34	2815	7.82	73338	359936.	0.95807	2232366.	30.439	40
45	45.93	3239	9.39	70523	344843.	0.94649	1879431.	26.550	45
50	52.17	4180	12.81	67284	326389.	0.92763	1527588.	22.704	50
55	64.21	5314	17.55	63104	302768.	0.89713	1261199.	19.435	55
60	74.92	7221	26.58	57790	271621.	0.84991	898431.	15.946	60
65	81.27	9164	39.70	50569	230854.	0.77968	626810.	12.395	65
70	87.06	11265	62.59	41405	179991.	0.67179	395955.	9.563	70
75	93.30	13915	98.54	30140	120916.	0.53600	215965.	7.165	75
80	94.57	9998	154.27	18226	64810.	0.37687	95047.	5.215	80
85	719.73	5922	242.46	8228	24425.	0.21715	30238.	3.675	85
90	869.37	2004	377.86	2305	5304.	0.09357	5813.	2.521	90
95	961.57	290	583.66	301	496.	0.02538 (3)	509.	1.690	95
100	1000.00	12	899.34	12	13.	0.0	13.	1.112	100

MALES									
Age(x)	1000 q(x)	d(x)	1000 m(x)	l(x)	L(x)	P(x)	T(x)	e(x)	Age(x)
0	111.95	11196	121.04	100000	92499.	0.87123 (1)	5181577.	51.816	0
1	51.42	4569	13.32	88804	343117.	0.95835 (2)	5089079.	57.307	1
5	15.92	1347	3.23	84235	417472.	0.98714	4745961.	56.342	5
10	11.75	974	2.36	82888	412105.	0.98540	4328489.	52.221	10
15	17.74	1453	3.58	81915	406086.	0.97873	3916385.	47.811	15
20	25.16	2025	5.09	80462	397450.	0.97382	3510298.	43.627	20
25	27.31	2142	5.53	78437	387045.	0.97086	3112848.	39.686	25
30	31.19	2379	6.33	76295	375766.	0.96585	2725803.	35.727	30
35	37.45	2769	7.63	73916	362935.	0.95791	2350037.	31.793	35
40	47.31	3365	9.68	71147	347658.	0.94647	1987102.	27.930	40
45	60.67	4109	12.49	67782	329046.	0.92922	1639444.	24.187	45
50	82.61	5252	17.18	63673	305757.	0.90386	1310397.	20.580	50
55	112.25	6558	23.73	58420	276362.	0.86612	1004640.	17.197	55
60	159.82	8289	34.62	51862	239420.	0.81209	728278.	14.042	60
65	224.14	9767	50.23	43574	194429.	0.73695	488858.	11.219	65
70	317.37	10730	74.88	33807	143285.	0.62633	294429.	8.709	70
75	444.57	10258	114.31	23078	89743.	0.48664	151143.	6.549	75
80	593.42	7608	174.21	12820	43673.	0.33687	61400.	4.790	80
85	754.89	3934	267.39	5211	14712.	0.18945	17728.	3.402	85
90	888.78	1135	407.32	1277	2787.	0.08008	3015.	2.361	90
95	967.63	137	615.90	142	223.	0.02168 (3)	228.	1.606	95
100	1000.00	5	929.88	5	5.	0.0	5.	1.075	100

FEMALES									
Age(x)	1000 q(x)	d(x)	1000 m(x)	l(x)	L(x)	P(x)	T(x)	e(x)	Age(x)
0	87.37	8231	87.36	100000	94213.	0.90267 (1)	5750000.	57.500	0
1	47.97	3815	10.68	91769	357120.	0.96722 (2)	5655787.	61.630	1
5	13.17	1176	2.69	87954	436538.	0.98899	5298667.	60.243	5
10	14.38	901	2.09	86779	431731.	0.98743	4862129.	56.029	10
15	14.96	1285	3.01	85878	426305.	0.98281	4430398.	51.589	15
20	19.63	1661	3.96	84593	418978.	0.97899	4004092.	47.334	20
25	22.23	1869	4.56	82932	410174.	0.97595	3585114.	43.230	25
30	27.73	2086	5.21	81063	400310.	0.97247	3174940.	39.166	30
35	29.47	2332	5.99	78977	389291.	0.96820	2774630.	35.132	35
40	34.35	2633	6.98	76646	376911.	0.96295	2385339.	31.122	40
45	41.48	3107	8.57	74013	362609.	0.95081	2008429.	27.136	45
50	51.34	4065	11.79	70906	344773.	0.93277	1645820.	23.211	50
55	65.00	5254	16.34	66841	321593.	0.90359	1301047.	19.465	55
60	81.35	7227	24.67	61587	290589.	0.85787	979454.	15.904	60
65	102.95	9380	37.63	54360	249287.	0.78879	688865.	12.672	65
70	137.81	11776	59.89	44981	196636.	0.68198	439578.	9.773	70
75	184.90	12767	95.20	33204	134101.	0.54725	242943.	7.317	75
80	237.90	10987	149.71	20437	73386.	0.38715	108842.	5.326	80
85	310.13	6710	236.19	9450	28415.	0.22523	35456.	3.752	85
90	363.13	2364	369.46	2739	6399.	0.09820	7045.	2.572	90
95	498.88	360	572.65	375	628.	0.02700 (3)	646.	1.771	95
100	1000.00	15	885.23	15	17.	0.0	17.	1.130	100

MALES									
Age(x)	1000 q(x)	d(x)	1000 m(x)	l(x)	L(x)	P(x)	T(x)	e(x)	Age(x)
0	97.16	9916	106.25	100000	93332.	0.88680 (1)	5412230.	54.122	0
1	47.88	3881	11.09	90084	350069.	0.96464 (2)	5318897.	59.044	1
5	13.89	1197	2.80	86203	427723.	0.98880	4968829.	57.641	5
10	10.28	874	2.07	85006	422932.	0.98709	4541105.	53.421	10
15	15.77	1327	3.18	84132	417474.	0.98110	4118174.	48.949	15
20	22.35	1851	4.52	82805	409581.	0.97682	3700700.	44.692	20
25	24.11	1951	4.88	80954	400086.	0.97429	3291119.	40.654	25
30	27.49	2172	5.57	79002	389800.	0.96981	2891033.	36.594	30
35	31.21	2551	6.75	76831	378030.	0.96244	2501233.	32.555	35
40	42.44	3153	8.67	74279	363830.	0.95144	2123202.	28.584	40
45	51.48	3946	11.40	71127	346163.	0.93468	1759372.	24.736	45
50	64.70	5146	15.91	67181	323552.	0.90987	1413210.	21.036	50
55	82.10	6576	22.34	62034	294390.	0.87308	1089658.	17.565	55
60	102.26	8444	32.85	55459	257026.	0.81990	793268.	14.340	60
65	135.57	10140	48.12	47014	210736.	0.74557	538241.	11.448	65
70	167.76	11356	72.28	36874	157118.	0.63577	327506.	8.882	70
75	214.39	11081	110.93	25519	99891.	0.49712	170387.	6.677	75
80	283.56	8427	169.70	14438	49658.	0.34590	70496.	4.883	80
85	366.50	4488	261.28	6011	17177.	0.19627	24837.	3.467	85
90	481.50	1346	399.22	1523	3371.	0.08389	3661.	2.405	90
95	645.39	171	605.36	177	283.	0.02300 (3)	289.	1.633	95
100	1000.00	6	916.39	6	7.	0.0	7.	1.091	100

(1) P(birth), (2) P(0-4), (3) T(100)/T(95)

Bron: Coale, A. J. and P. Demeny (1983), "Regional Model Life Tables and Stable Populations", Academic Press, New York.

MODEL WEST

LIFE TABLES

LEVEL 17  
FEMALES

Age(x)	1000 q(x)	d(x)	1000 m(x)	l(x)	L(x)	P(x)	T(x)	e(x)	Age(x)
0	71.16	7116	75.10	100000	94759.	0.91645 (1)	6000000.	60.000	0
1	33.51	3117	8.56	92884	363468.	0.97359 (2)	5905241.	63.577	1
5	13.07	994	2.23	89772	446125.	0.99087	5541773.	67.132	5
10	8.62	765	1.73	88778	442054.	0.98949	5095648.	57.398	10
15	12.58	1107	2.53	88013	437407.	0.98549	4653594.	52.872	15
20	16.63	1445	3.35	86906	431059.	0.98214	4216187.	48.515	20
25	19.23	1647	3.88	85460	423362.	0.97943	3785128.	44.291	25
30	22.07	1850	4.46	83819	414655.	0.97623	3361766.	40.108	30
35	25.65	2167	5.19	81969	404870.	0.97209	2947111.	35.954	35
40	30.42	2479	6.17	79867	393501.	0.96597	2542312.	31.832	40
45	36.07	2948	7.46	77437	380112.	0.95511	2148809.	27.749	45
50	42.56	3915	10.78	74489	363049.	0.93792	1768697.	23.744	50
55	50.68	5149	15.12	70574	340511.	0.91011	1405648.	19.917	55
60	60.74	7175	23.15	65426	309901.	0.86593	1065137.	16.280	60
65	72.37	9538	35.54	58249	268354.	0.79811	755236.	12.566	65
70	85.13	12242	57.16	48711	216175.	0.69245	486882.	9.995	70
75	100.68	16117	91.87	36469	148305.	0.55889	272707.	7.478	75
80	120.74	20274	145.06	22853	82887.	0.39794	124402.	5.444	80
85	149.86	27579	229.77	10829	32984.	0.23382	41516.	3.834	85
90	186.21	2783	360.84	3250	7712.	0.10321	8532.	2.625	90
95	256.08	447	561.34	467	796.	0.02876 (3)	820.	1.754	95
100	1000.00	21	870.71	21	24.	0.0	24.	1.148	100

MALES

Age(x)	1000 q(x)	d(x)	1000 m(x)	l(x)	L(x)	P(x)	T(x)	e(x)	Age(x)
0	86.78	8678	92.46	100000	93856.	0.90147 (1)	5646020.	56.460	0
1	35.31	3224	9.03	91322	356880.	0.97088 (2)	5552164.	60.797	1
5	11.88	1047	2.39	88098	437612.	0.99038	5195284.	58.972	5
10	8.87	772	1.78	87051	433404.	0.98874	4756771.	54.654	10
15	13.87	1196	2.79	86279	428524.	0.98339	4324268.	50.120	15
20	19.62	1670	3.96	85083	421406.	0.97972	3895744.	45.788	20
25	21.01	1753	4.25	83413	412859.	0.97761	3474338.	41.652	25
30	23.92	1954	4.84	81660	403613.	0.97363	3061480.	37.490	30
35	29.08	2318	5.90	79707	392970.	0.96685	2657866.	33.346	35
40	37.69	2916	7.68	77389	379944.	0.95635	2264892.	29.267	40
45	48.37	3751	10.32	74472	363358.	0.94014	1884952.	25.311	45
50	60.69	5007	14.64	70721	341696.	0.91593	1521594.	21.515	50
55	75.67	6511	20.94	65721	312886.	0.87995	1179988.	17.954	55
60	92.57	8554	31.01	59171	275324.	0.82788	867103.	14.654	60
65	109.70	10478	45.97	50616	227936.	0.75443	591779.	11.691	65
70	129.27	11972	69.62	40139	171961.	0.64552	363843.	9.065	70
75	149.66	11932	107.49	28167	111004.	0.50800	191883.	6.912	75
80	173.37	9309	165.98	16235	56391.	0.35539	80878.	4.982	80
85	213.82	5110	255.06	6926	20041.	0.20354	24488.	3.535	85
90	278.02	1594	390.89	1816	4079.	0.08800	4447.	2.449	90
95	363.35	213	594.58	222	359.	0.02445 (3)	368.	1.661	95
100	1000.00	8	902.49	8	9.	0.0	9.	1.108	100

LEVEL 18  
FEMALES

Age(x)	1000 q(x)	d(x)	1000 m(x)	l(x)	L(x)	P(x)	T(x)	e(x)	Age(x)
0	60.51	6051	63.46	100000	95350.	0.92966 (1)	6250000.	62.500	0
1	26.11	2453	6.64	93949	369479.	0.97935 (2)	6154650.	65.511	1
5	8.93	817	1.80	91496	455230.	0.99263	5785171.	63.229	5
10	6.97	632	1.40	90678	451875.	0.99141	5329941.	58.779	10
15	10.36	933	2.08	90047	447994.	0.98799	4878065.	54.173	15
20	13.82	1232	2.78	89114	442612.	0.98510	4430072.	49.713	20
25	16.08	1413	3.24	87882	436017.	0.98272	3987460.	45.373	25
30	18.60	1679	3.75	86469	428482.	0.97981	3551443.	41.072	30
35	21.94	1862	4.44	84860	419831.	0.97585	3122961.	36.801	35
40	26.60	2218	5.39	82998	409690.	0.96979	2703130.	32.569	40
45	34.22	2764	6.96	80790	397315.	0.95937	2293440.	28.388	45
50	47.83	3732	9.79	78025	381171.	0.94305	1896125.	24.301	50
55	67.33	5003	13.92	74293	359461.	0.91664	1514954.	20.391	55
60	91.98	7066	21.44	69291	329495.	0.87406	1155493.	16.676	60
65	124.84	9635	33.45	62225	288000.	0.80756	825997.	13.274	65
70	161.64	12655	54.47	52590	232578.	0.70314	537997.	10.230	70
75	204.98	14936	88.19	39935	163536.	0.57088	305419.	7.648	75
80	254.23	13132	140.34	25479	93359.	0.40922	141884.	5.569	80
85	309.08	8529	223.24	12377	38204.	0.24291	48524.	3.920	85
90	388.95	3267	352.64	3848	9280.	0.10858	10320.	2.682	90
95	503.03	594	549.77	581	1008.	0.03069 (3)	1040.	1.788	95
100	1000.00	27	855.88	27	32.	0.0	32.	1.168	100

MALES

Age(x)	1000 q(x)	d(x)	1000 m(x)	l(x)	L(x)	P(x)	T(x)	e(x)	Age(x)
0	74.83	7483	79.23	100000	94445.	0.91567 (1)	5882825.	58.828	0
1	28.07	2597	7.15	92517	363390.	0.97664 (2)	5788380.	62.565	1
5	9.96	896	2.00	89921	447139.	0.99190	5424990.	60.331	5
10	7.52	669	1.51	89025	443518.	0.99033	4977850.	55.915	10
15	12.02	1062	2.42	88356	439229.	0.98561	4534333.	51.319	15
20	16.99	1483	3.43	87294	432909.	0.98252	4095103.	46.912	20
25	18.03	1547	3.64	85811	425339.	0.98080	3662195.	42.678	25
30	20.49	1726	4.14	84263	417173.	0.97732	3236855.	38.474	30
35	25.10	2072	5.08	82537	407712.	0.97114	2819685.	34.163	35
40	33.05	2659	6.72	80465	395944.	0.96116	2411971.	29.975	40
45	45.32	3526	9.27	77806	380567.	0.94555	2016027.	25.911	45
50	64.80	4813	13.38	74280	359846.	0.92200	1635460.	22.018	50
55	93.29	6481	19.53	69466	331778.	0.88689	1275614.	18.363	55
60	136.78	8615	29.28	62986	294251.	0.83599	943837.	14.985	60
65	198.17	10775	43.80	54370	245991.	0.76347	649586.	11.947	65
70	288.36	12571	66.94	43595	187806.	0.65553	403595.	9.258	70
75	412.70	12804	104.00	31024	123112.	0.51923	215788.	6.955	75
80	562.65	10252	160.38	18220	63923.	0.36533	92677.	5.086	80
85	728.56	5806	248.61	7969	23353.	0.21124	28754.	3.608	85
90	872.05	1886	382.38	2163	4933.	0.09241	5401.	2.497	90
95	960.91	266	583.39	277	456.	0.02602 (3)	468.	1.691	95
100	1000.00	11	888.25	11	12.	0.0	12.	1.126	100

(1) P(birth), (2) P(0-4), (3) T(100)/T(95)

Bron: Coale, A. J. and P. Demeny (1983), "Regional Model Life Tables and Stable Populations", Academic Press, New York.



FEMALES

Age(x)	1000 q(x)	d(x)	1000 m(x)	l(x)	L(x)	P(x)	T(x)	e(x)	Age(x)
0	59.35	5035	52.47	100000	95977.	0.94230 (1)	650000.	65.000	0
1	1831	4.88	94965	94965	375174.	0.98459 (2)	640602.	61.842	1
5	6.94	646	1.39	93134	463890.	0.99427	602884.	64.752	5
10	5.42	501	1.09	92487	461233.	0.99371	556495.	66.730	10
15	8.78	767	1.66	91986	458101.	0.99352	510372.	55.684	15
20	11.26	1022	2.25	91224	453668.	0.98787	464562.	50.745	20
25	13.35	1186	2.65	90202	448165.	0.98581	419195.	46.473	25
30	15.33	1364	3.09	89016	441807.	0.98371	374372.	42.057	30
35	18.41	1613	3.71	87652	434388.	0.97945	330198.	37.672	35
40	22.92	1972	4.63	86039	425461.	0.97351	286757.	33.329	40
45	30.45	2559	6.18	84067	414192.	0.96355	244213.	29.020	45
50	41.16	3518	8.82	81508	399094.	0.94812	202794.	24.880	50
55	61.75	4816	12.73	77989	378389.	0.92314	162884.	20.886	55
60	94.31	6901	19.76	73174	349305.	0.88220	125040.	17.089	60
65	145.89	9668	31.38	66272	308157.	0.81730	901154.	13.598	65
70	229.85	13010	51.67	56604	251795.	0.71400	592997.	10.476	70
75	350.40	15275	84.97	43594	179781.	0.58313	341202.	7.827	75
80	501.95	14215	135.59	28319	104836.	0.42092	161422.	5.709	80
85	677.80	9560	216.64	14104	44128.	0.25248	56586.	4.017	85
90	841.32	3823	343.12	4544	11141.	0.11432	12458.	2.754	90
95	949.71	685	538.02	727	1274.	0.03277 (3)	1317.	1.825	95
100	1000.00	36	840.82	36	43.	0.0	43.	1.189	100

MALES

Age(x)	1000 q(x)	d(x)	1000 m(x)	l(x)	L(x)	P(x)	T(x)	e(x)	Age(x)
0	63.34	6334	66.61	100000	95089.	0.92938 (1)	6122213.	61.222	0
1	21.29	1994	5.40	93666	369603.	0.98196 (2)	6027124.	64.147	1
5	8.14	746	1.63	91672	456308.	0.99335	5657521.	61.735	5
10	6.21	565	1.25	90926	453274.	0.99186	5203127.	57.205	10
15	10.24	925	2.06	90361	449585.	0.98775	4747938.	52.544	15
20	14.45	1292	2.91	89436	444078.	0.98521	4298354.	48.061	20
25	15.18	1338	3.06	88144	437508.	0.98386	3854276.	43.727	25
30	17.19	1493	3.47	86806	430448.	0.98087	3416768.	39.367	30
35	21.27	1854	4.30	85314	422213.	0.97528	2986319.	35.004	35
40	28.54	2365	5.79	83499	411777.	0.96287	2560116.	30.708	40
45	40.37	3274	8.23	81116	397723.	0.94509	2152329.	26.534	45
50	58.96	4589	12.14	77842	378195.	0.92809	1754616.	22.547	50
55	84.91	6367	18.14	73253	350983.	0.89386	1376431.	18.764	55
60	128.95	8625	27.40	66886	313729.	0.84137	1025438.	15.333	60
65	189.25	11026	41.63	58261	264842.	0.77264	716082.	12.216	65
70	278.30	13145	64.24	47235	204626.	0.66572	446852.	9.406	70
75	401.59	13698	100.50	34090	136223.	0.53872	247221.	7.106	75
80	551.58	11252	155.63	20400	72297.	0.37566	106008.	5.192	80
85	718.87	6576	242.13	9148	27159.	0.21934	33711.	3.685	85
90	865.70	2226	373.74	2572	5957.	0.09712	6552.	2.548	90
95	958.27	311	572.08	345	579.	0.02772 (3)	595.	1.723	95
100	1000.00	14	873.76	14	16.	0.0	16.	1.144	100

LEVEL 20

FEMALES

Age(x)	1000 q(x)	d(x)	1000 m(x)	l(x)	L(x)	P(x)	T(x)	e(x)	Age(x)
0	40.69	4069	42.10	100000	96631.	0.95442 (1)	6750000.	67.500	0
1	12.91	1239	3.25	95931	380576.	0.98939 (2)	6653369.	69.356	1
5	5.07	480	1.02	94593	472143.	0.99581	6272792.	66.244	5
10	3.97	374	0.80	94212	470164.	0.99490	5800650.	61.570	10
15	6.33	594	1.27	93838	467765.	0.99251	5330486.	56.805	15
20	8.74	815	1.76	93244	464263.	0.99047	4862720.	52.151	20
25	10.39	960	2.09	92429	459838.	0.98873	4398457.	47.588	25
30	12.23	1119	2.46	91468	454655.	0.98643	3938619.	43.060	30
35	15.04	1359	3.03	90349	448485.	0.98290	3483964.	38.561	35
40	19.37	1724	3.91	88990	440816.	0.97711	3035479.	34.110	40
45	26.77	2336	5.42	87267	430727.	0.96763	2594664.	29.733	45
50	38.59	3278	7.86	84931	416787.	0.95311	2163936.	25.479	50
55	56.24	4592	11.56	81653	397244.	0.92956	1747149.	21.397	55
60	86.73	6683	18.10	77061	369263.	0.89029	1349906.	17.517	60
65	136.97	9640	29.32	70377	328751.	0.82664	980642.	13.934	65
70	219.02	13303	48.95	60737	271760.	0.72493	651892.	10.733	70
75	338.71	16066	81.55	47434	197005.	0.59556	380132.	8.014	75
80	489.38	15351	130.84	31368	117328.	0.43298	183127.	5.838	80
85	666.09	10669	210.01	16017	50801.	0.26247	65799.	4.108	85
90	833.05	4455	334.14	5348	13334.	0.12041	14998.	2.804	90
95	946.14	845	526.18	893	1606.	0.03501 (3)	1664.	1.863	95
100	1000.00	48	825.66	48	58.	0.0	58.	1.231	100

MALES

Age(x)	1000 q(x)	d(x)	1000 m(x)	l(x)	L(x)	P(x)	T(x)	e(x)	Age(x)
0	52.33	5233	54.64	100000	95777.	0.94261 (1)	6363701.	63.637	0
1	14.91	1413	3.76	94767	375528.	0.98689 (2)	6267924.	66.140	1
5	6.39	597	1.28	93353	465126.	0.99473	5892397.	62.119	5
10	4.97	461	1.00	92757	462677.	0.99333	5427271.	58.511	10
15	8.53	787	1.71	92296	459590.	0.98981	4964594.	53.790	15
20	12.01	1099	2.42	91509	454906.	0.98778	4505004.	49.230	20
25	12.44	1125	2.50	90410	449349.	0.98680	4050098.	44.797	25
30	14.04	1254	2.83	89285	443417.	0.98427	3600748.	40.329	30
35	17.59	1548	3.55	88031	436441.	0.97928	3157332.	35.866	35
40	24.18	2092	4.89	86483	427396.	0.97044	2720890.	31.461	40
45	35.52	2998	7.23	84392	414763.	0.95615	2293494.	27.177	45
50	53.20	4331	10.92	81394	396576.	0.93403	1878731.	23.082	50
55	80.58	6209	16.76	77063	370474.	0.90080	1482155.	19.233	55
60	121.74	8583	25.72	70854	333669.	0.85236	1111741.	15.691	60
65	180.29	11227	39.47	62271	284408.	0.78186	778072.	12.495	65
70	268.15	13688	61.55	51044	222368.	0.67602	493664.	9.671	70
75	390.35	14582	97.00	37356	150326.	0.54242	271296.	7.262	75
80	540.21	12303	150.88	22774	81539.	0.38632	120970.	5.312	80
85	708.79	7422	235.62	10471	31500.	0.22780	39431.	3.766	85
90	858.99	2619	365.03	3049	7176.	0.10211	7931.	2.601	90
95	955.41	411	560.67	430	733.	0.02955 (3)	755.	1.756	95
100	1000.00	19	859.14	19	22.	0.0	22.	1.164	100

(1) P(birth), (2) P(0-4), (3) T(100)/T(95)

Bron: Coale, A. J. and P. Demeny (1983), "Regional Model Life Tables and Stable Populations", Academic Press, New York.

LEVEL 21  
FEMALES

Age(x)	1000 q(x)	d(x)	1000 m(x)	l(x)	L(x)	P(x)	T(x)	e(x)	Age(x)
0	31.16	3116	32.02	100000	97331.	0.96591 (1)	7000009.	70.000	0
1	7.81	781	1.96	96884	385622.	0.99333 (2)	6902669.	71.447	1
5	3.42	329	0.68	96127	479731.	0.99714	6517047.	67.796	5
10	2.75	263	0.55	95798	478360.	0.99645	6037316.	63.021	10
15	4.42	423	0.89	95535	476661.	0.99466	5558956.	58.188	15
20	6.34	603	1.27	95112	474115.	0.99302	5085294.	53.435	20
25	7.69	726	1.54	94510	470805.	0.99160	4608179.	48.759	25
30	9.18	861	1.84	93783	466850.	0.98962	4137374.	44.116	30
35	11.70	1087	2.35	92922	462004.	0.98631	3670524.	39.551	35
40	15.88	1458	3.20	91836	455679.	0.98079	3208529.	34.938	40
45	23.07	2085	4.66	90377	446884.	0.97173	2752841.	30.459	45
50	34.04	3066	6.92	88293	434250.	0.95815	2305957.	26.117	50
55	50.63	4316	10.37	85287	416077.	0.93609	1871707.	21.946	55
60	79.10	6404	16.44	80971	389485.	0.89855	1455629.	17.927	60
65	127.75	9526	27.22	74567	349971.	0.83656	1066144.	14.278	65
70	207.77	13513	46.16	65041	292772.	0.73635	716173.	11.011	70
75	326.47	16822	78.03	51527	215582.	0.60864	423401.	8.217	75
80	476.02	16520	125.91	34705	131212.	0.44588	207820.	5.988	80
85	653.47	11883	203.11	18185	58505.	0.27332	76608.	4.213	85
90	824.09	5193	324.76	6302	15991.	0.12712	18102.	2.873	90
95	947.15	1044	513.80	1109	2033.	0.03751 (3)	2112.	1.905	95
100	1000.00	64	809.80	64	79.	0.0	79.	1.235	100

MALES

Age(x)	1000 q(x)	d(x)	1000 m(x)	l(x)	L(x)	P(x)	T(x)	e(x)	Age(x)
0	41.34	4134	42.82	100000	96533.	0.95540 (1)	6602961.	66.036	0
1	9.70	930	2.44	95866	381168.	0.99105 (2)	650428.	67.870	1
5	4.81	456	0.96	94937	473428.	0.99598	6125259.	64.519	5
10	3.85	364	0.77	94480	471527.	0.99470	5651831.	59.820	10
15	6.88	647	1.38	94116	469027.	0.99181	5180304.	55.042	15
20	9.63	900	1.94	93469	465184.	0.99026	4711276.	50.405	20
25	9.85	917	1.98	92569	460654.	0.98953	4246093.	45.870	25
30	11.15	1022	2.24	91657	455829.	0.98740	3785438.	41.300	30
35	14.17	1285	2.85	90634	450088.	0.98294	3329609.	36.737	35
40	20.24	1808	4.09	89349	442407.	0.97466	2879522.	32.228	40
45	30.09	2777	6.29	87541	431196.	0.96107	2437114.	27.840	45
50	47.81	4055	9.79	84829	414410.	0.93982	2005919.	23.647	50
55	64.77	5999	15.40	80773	389469.	0.90777	1591509.	19.703	55
60	113.24	8448	23.95	74774	353550.	0.86075	1202040.	16.076	60
65	171.03	11340	37.27	66307	304317.	0.79147	848490.	12.196	65
70	257.54	14157	58.77	54966	240857.	0.68684	544174.	9.400	70
75	348.54	15448	93.38	40810	165429.	0.55476	303317.	7.432	75
80	497.91	13394	145.94	25362	91773.	0.39774	137888.	5.437	80
85	693.62	8352	228.83	11968	36502.	0.23700	46114.	3.853	85
90	952.22	3074	355.92	3616	8651.	0.10762	9612.	2.659	90
95	1000.00	513	548.72	536	931.	0.03160 (3)	961.	1.192	95
100	1000.00	26	843.81	26	30.	0.0	30.	1.185	100

LEVEL 20  
FEMALES

Age(x)	1000 q(x)	d(x)	1000 m(x)	l(x)	L(x)	P(x)	T(x)	e(x)	Age(x)
0	22.82	2282	23.29	100000	97988.	0.97542 (1)	7250000.	72.500	0
1	4.69	458	1.18	97718	389720.	0.99589 (2)	7152012.	73.190	1
5	2.23	217	0.45	97260	485702.	0.99812	6762291.	69.528	5
10	1.82	176	0.36	97043	484791.	0.99763	6276589.	64.679	10
15	2.96	287	0.59	96867	483644.	0.99646	5791798.	59.791	15
20	4.16	402	0.83	96580	481934.	0.99536	5308153.	54.961	20
25	5.16	497	1.04	96178	479697.	0.99422	4826219.	50.180	25
30	6.45	617	1.29	95681	476925.	0.99250	4346522.	45.427	30
35	8.63	821	1.73	95064	473350.	0.98960	3869597.	40.705	35
40	12.33	1162	2.48	94243	468426.	0.98453	3396248.	36.037	40
45	18.92	1761	3.82	93081	461177.	0.97647	2927822.	31.455	45
50	28.63	2614	5.81	91320	450324.	0.96426	2466645.	27.011	50
55	43.68	3874	8.92	88705	434229.	0.94431	2016322.	22.731	55
60	69.29	5878	14.34	84831	410048.	0.90948	1582093.	18.650	60
65	115.24	9098	24.40	78953	372930.	0.85041	1172045.	14.845	65
70	191.66	13388	42.21	69855	317143.	0.75306	799115.	11.440	70
75	308.18	17402	72.86	56467	238828.	0.62832	481972.	8.536	75
80	455.69	17801	118.63	39065	150060.	0.46569	243144.	6.224	80
85	633.89	13479	192.88	21263	69882.	0.29027	93084.	4.378	85
90	809.87	6305	310.80	7785	20285.	0.13782	23202.	2.980	90
95	935.59	1385	495.31	1480	2796.	0.04157 (3)	2917.	1.971	95
100	1000.00	95	786.15	95	121.	0.0	121.	1.272	100

MALES

Age(x)	1000 q(x)	d(x)	1000 m(x)	l(x)	L(x)	P(x)	T(x)	e(x)	Age(x)
0	30.99	3099	31.85	100000	97309.	0.96690 (1)	6856974.	68.570	0
1	6.18	599	1.55	96901	386142.	0.99409 (2)	6759666.	69.759	1
5	3.45	332	0.69	96302	480595.	0.99708	6373524.	66.183	5
10	2.84	272	0.57	95969	479193.	0.99600	5892929.	61.404	10
15	5.27	504	1.06	95697	477275.	0.99374	5413736.	56.572	15
20	7.34	699	1.47	95193	474287.	0.99264	4936461.	51.857	20
25	7.39	698	1.48	94494	470794.	0.99215	4462174.	47.222	25
30	8.35	783	1.68	93796	467100.	0.99050	3991380.	42.554	30
35	10.77	1001	2.16	93013	462661.	0.98678	3524280.	37.890	35
40	15.91	1464	3.21	92012	456544.	0.97948	3061618.	33.274	40
45	25.59	2317	5.18	90548	447177.	0.96716	2605074.	28.770	45
50	40.91	3610	8.35	88231	432490.	0.94733	2157897.	24.457	50
55	65.95	5581	13.62	84621	409710.	0.91712	1725407.	20.390	55
60	102.52	8103	21.56	79040	375752.	0.87229	1315697.	16.646	60
65	158.13	11217	34.22	70937	327763.	0.80512	939945.	13.250	65
70	242.77	14463	54.81	59720	263889.	0.70272	612182.	10.251	70
75	361.00	16338	88.10	45257	185441.	0.57321	348293.	7.696	75
80	509.78	14742	138.69	28919	106297.	0.41516	162851.	5.631	80
85	681.16	9657	218.82	14177	44130.	0.25125	56554.	3.989	85
90	840.03	3797	342.46	4520	11088.	0.11631	12424.	2.749	90
95	947.06	685	531.01	723	1290.	0.03489 (3)	1336.	1.848	95
100	1000.00	38	821.10	38	47.	0.0	47.	1.218	100

(1) P(birth), (2) P(0-4), (3) T(100)/T(95)

Bron: Coale, A. J. and P. Demeny (1983), "Regional Model Life Tables and Stable Populations", Academic Press, New York.

Age(x)	1000 q(x)	d(x)	1000 m(x)	l(x)	L(x)	P(x)	T(x)	e(x)	Age(x)
0	15.36	15.36	15.51	100000	98617.	0.98379 (1)	750000.	75.000	0
1	2.44	240	0.61	98470	393780.	0.99777 (2)	700383.	75.166	1
5	1.29	127	0.26	98230	490802.	0.99891	600810.	71.384	5
10	1.07	105	0.21	98103	490266.	0.99859	651730.	66.433	10
15	1.49	175	0.36	97999	489572.	0.99784	602703.	61.501	15
20	2.56	250	0.51	97873	488516.	0.99711	553746.	56.607	20
25	4.25	377	0.65	97753	487105.	0.99631	504894.	51.745	25
30	6.18	606	0.84	97556	485305.	0.99501	456184.	46.905	30
35	8.86	868	1.18	96850	482886.	0.99267	407653.	42.091	35
40	12.92	1292	1.79	96782	479348.	0.98833	359360.	37.324	40
45	18.67	1867	2.96	95473	473755.	0.98140	311402.	32.637	45
50	27.92	2792	4.64	94023	464942.	0.97080	264054.	28.088	50
55	41.16	4116	7.36	91868	451366.	0.95334	217560.	23.682	55
60	58.47	5847	12.03	88946	430395.	0.92172	172423.	19.473	60
65	84.76	8476	21.74	83369	396691.	0.86626	129393.	15.521	65
70	117.11	11711	37.76	74943	343578.	0.77256	897313.	11.973	70
75	167.67	16767	66.93	61970	265435.	0.65168	553735.	8.936	75
80	231.72	23172	110.19	44204	172978.	0.48585	288300.	6.522	80
85	311.17	31117	180.93	25145	84734.	0.31147	115322.	4.586	85
90	397.77	39770	294.41	9814	26392.	0.15157	30288.	3.117	90
95	524.96	1894	473.55	2044	4000.	0.04639 (3)	4197.	2.054	95
100	1000.00	149	758.39	149	197.	0.0	197.	1.319	100

MALES

Age(x)	1000 q(x)	d(x)	1000 m(x)	l(x)	L(x)	P(x)	T(x)	e(x)	Age(x)
0	21.62	2162	22.04	100000	98065.	0.97720 (1)	7120375.	71.204	0
1	3.47	339	0.87	97838	390535.	0.99650 (2)	7022310.	71.775	1
5	2.26	220	0.45	97499	486890.	0.99806	6631775.	68.019	5
10	1.92	186	0.38	97279	485948.	0.99721	6144885.	63.168	10
15	1.74	163	0.75	97093	484591.	0.99557	5658937.	58.284	15
20	1.18	502	1.04	96729	482443.	0.99185	5174346.	53.493	20
25	1.11	491	1.02	96225	479960.	0.99458	4691903.	48.758	25
30	1.75	551	1.15	95736	477360.	0.99338	4211943.	43.995	30
35	2.56	724	1.51	95186	474200.	0.99047	3734583.	39.235	35
40	3.69	1104	2.25	94466	469679.	0.98434	3260383.	34.514	40
45	5.07	1869	4.04	93362	462323.	0.97358	2790705.	29.811	45
50	7.58	3065	6.81	91493	450108.	0.95559	2328382.	25.449	50
55	11.64	5098	11.64	88428	430119.	0.92722	1878274.	21.241	55
60	18.86	7277	18.86	83419	399032.	0.88569	1448155.	17.360	60
65	29.99	10851	30.70	75892	353417.	0.82127	1049124.	13.824	65
70	45.44	14544	50.18	65041	290250.	0.72179	695707.	10.696	70
75	70.84	17354	81.88	50477	209498.	0.59567	405457.	8.033	75
80	107.14	16235	130.08	33305	124792.	0.43691	195958.	5.881	80
85	154.45	11279	206.87	17090	54522.	0.26945	71166.	4.154	85
90	224.92	4794	326.29	5811	14691.	0.12770	16644.	2.864	90
95	340.12	956	509.69	1017	1876.	0.03929 (3)	1953.	1.920	95
100	1000.00	61	793.78	61	77.	0.0	77.	1.260	100

FFEMALES

Age(x)	1000 q(x)	d(x)	1000 m(x)	l(x)	L(x)	P(x)	T(x)	e(x)	Age(x)
0	9.05	905	9.13	100000	99164.	0.99057 (1)	7750000.	77.500	0
1	1.04	103	0.26	99095	396122.	0.99899 (2)	7650836.	77.207	1
5	0.63	62	0.13	98992	494788.	0.99946	7254712.	73.286	5
10	0.53	53	0.11	98930	494522.	0.99928	6759925.	68.331	10
15	0.92	91	0.18	98877	494166.	0.99887	6265403.	63.366	15
20	1.35	134	0.27	98786	493808.	0.99845	5771237.	58.422	20
25	1.71	175	0.35	98652	492842.	0.99795	5277629.	53.497	25
30	2.36	233	0.47	98478	491829.	0.99708	4784788.	48.588	30
35	3.53	347	0.71	98245	490392.	0.99537	4292958.	43.697	35
40	5.81	571	1.17	97898	488120.	0.99193	3802567.	38.842	40
45	10.51	1023	2.11	97327	484179.	0.98633	3314447.	34.055	45
50	17.13	1650	3.45	96304	477559.	0.97759	2830268.	29.389	50
55	28.22	2671	5.72	94654	466859.	0.96229	2352709.	24.856	55
60	46.80	4305	9.58	91983	449581.	0.93527	1885850.	20.502	60
65	85.10	7462	17.75	87678	420481.	0.88451	1436268.	16.381	65
70	151.48	12151	32.67	80216	371918.	0.79576	1015788.	12.663	70
75	240.73	17747	59.96	68065	295959.	0.68016	643869.	9.460	75
80	407.74	20165	100.17	50338	201298.	0.52028	347911.	6.914	80
85	578.79	17453	166.64	30154	104732.	0.33896	146613.	4.862	85
90	767.76	9751	274.68	12701	35500.	0.16998	41881.	3.297	90
95	975.01	2699	447.27	2950	6035.	0.05420 (3)	6380.	2.103	95
100	1000.00	251	724.96	251	346.	0.0	346.	1.379	100

MALES

Age(x)	1000 q(x)	d(x)	1000 m(x)	l(x)	L(x)	P(x)	T(x)	e(x)	Age(x)
0	13.48	1348	13.65	100000	98762.	0.98598 (1)	7390508.	73.905	0
1	1.63	160	0.41	98652	394226.	0.99822 (2)	7291746.	73.914	1
5	1.29	127	0.26	98442	492109.	0.99887	6897521.	70.011	5
10	1.15	113	0.23	98364	491552.	0.99826	6405412.	65.119	10
15	2.39	235	0.48	98252	490696.	0.99718	5913860.	60.191	15
20	3.29	322	0.66	98017	489313.	0.99678	5423164.	55.329	20
25	3.15	307	0.63	97695	487738.	0.99667	4933852.	50.503	25
30	3.53	344	0.71	97388	486113.	0.99588	4446114.	45.654	30
35	4.76	462	0.95	97044	484109.	0.99379	3960001.	40.806	35
40	7.80	753	1.57	96581	481100.	0.98899	3475893.	35.989	40
45	14.51	1390	2.92	95828	475805.	0.98012	2994792.	31.252	45
50	25.78	2434	5.22	94438	466348.	0.96446	2518987.	26.673	50
55	46.39	4268	9.49	92004	449776.	0.93959	2052639.	22.310	55
60	76.33	6697	15.85	87736	422607.	0.90113	1602864.	18.269	60
65	125.31	10155	26.67	81039	380823.	0.84041	1180257.	14.564	65
70	202.06	14323	44.75	70884	320045.	0.74493	799434.	11.278	70
75	313.96	17758	74.49	56561	238411.	0.62342	479389.	8.476	75
80	458.66	17798	119.74	38803	148630.	0.46463	240977.	6.210	80
85	632.60	13288	192.42	21006	69057.	0.29330	92347.	4.396	85
90	804.79	6211	306.64	7717	20254.	0.14308	23290.	3.015	90
95	930.43	1402	483.68	1507	2898.	0.04540 (3)	3036.	2.015	95
100	1000.00	105	760.49	105	138.	0.0	138.	1.315	100

(1) P(birth), (2) P(0-4), (3) T(100)/T(95)

Bron: Coale, A. J. and P. Demeny (1983), "Regional Model Life Tables and Stable Populations". Academic Press, New York.

West Tables  
Level 25

FEMALE

Age	$l_x$	${}_n m_x$	${}_n q_x$	${}_n L_x$	$T_x$	$e_x^0$
0	1000.000	6.04	6.01	995.19	80000	80.00
1	993.989	0.44	1.76	3969.85	79005	79.48
5	992.244	0.18	0.90	4958.76	75035	75.62
10	991.350	0.15	0.75	4954.96	70077	70.69
15	990.605	0.30	1.50	4949.45	65122	65.74
20	989.117	0.36	1.79	4941.32	60172	60.83
25	987.341	0.44	2.22	4931.44	55231	55.94
30	985.147	0.55	2.77	4919.19	50299	51.06
35	982.422	0.80	4.01	4902.65	45380	46.19
40	978.480	1.25	6.24	4877.75	40478	41.37
45	972.374	1.97	9.80	4839.00	35600	36.61
50	962.845	3.06	15.19	4779.12	30761	31.95
55	948.220	4.60	22.73	4689.36	25982	27.40
60	926.664	7.28	35.79	4553.72	21292	22.98
65	893.498	11.90	57.86	4343.41	16739	18.73
70	841.797	21.45	102.02	4002.88	12395	14.72
75	755.921	40.57	184.17	3431.56	8392	11.10
80	616.702	76.10	318.23	2578.93	4961	8.04
85	420.447	134.21	493.17	1545.03	2382	5.67
90	213.096	222.52	679.55	650.76	837	3.93
95	68.287	346.88	833.97	164.17	186	2.73
100	11.338	517.35	1000.00	21.92	22	1.93

MALE

Age	$l_x$	${}_n m_x$	${}_n q_x$	${}_n L_x$	$T_x$	$e_x^0$
0	1000.000	7.72	7.67	993.86	73880	73.88
1	992.327	0.55	2.18	3961.72	72886	73.45
5	990.159	0.27	1.37	4947.07	68924	69.61
10	988.806	0.25	1.24	4941.09	63977	64.70
15	987.582	0.77	3.82	4928.85	59036	59.78
20	983.807	1.04	5.18	4906.81	54107	55.00
25	978.712	1.14	5.68	4880.21	49200	50.27
30	973.149	1.13	5.64	4852.57	44320	45.54
35	967.658	1.48	7.37	4821.18	39468	40.79
40	960.531	2.32	11.52	4776.10	34646	36.07
45	949.468	3.73	18.50	4705.18	29870	31.46
50	931.900	6.25	30.76	4590.69	25165	27.00
55	903.231	9.78	47.75	4412.63	20575	22.78
60	860.097	15.52	74.82	4146.03	16162	18.79
65	795.741	25.01	117.98	3753.39	12016	15.10
70	701.859	41.05	186.83	3194.59	8262	11.77
75	570.731	69.52	296.13	2431.12	5068	8.88
80	401.719	112.71	436.36	1555.21	2637	6.56
85	226.424	176.18	596.00	765.96	1082	4.78
90	91.475	265.50	750.92	258.73	316	3.45
95	22.784	385.72	873.37	51.59	57	2.50
100	2.885	547.55	1000.00	5.27	5	1.83

Bron: Coale, A. J. and Guang Guo (1990), "New Regional Model Life Tables at high Expectations of Life", *Population Index* 56, 1, 26-41.

West Tables  
Level 26

FEMALE

Age	$l_x$	$n^m_x$	$n^q_x$	$n^L_x$	$T_x$	$e_x^0$
0	1000.000	4.05	4.03	996.77	82503	82.50
1	995.967	0.37	1.46	3978.78	81506	81.84
5	994.513	0.09	0.46	4971.30	77527	77.95
10	994.054	0.08	0.38	4969.35	72556	72.99
15	993.671	0.20	1.01	4965.95	67587	68.02
20	992.668	0.29	1.44	4959.90	62621	63.08
25	991.235	0.37	1.84	4951.80	57661	58.17
30	989.410	0.44	2.19	4941.84	52709	53.27
35	987.240	0.61	3.07	4928.94	47767	48.38
40	984.213	0.96	4.79	4909.76	42838	43.53
45	979.502	1.50	7.46	4879.97	37928	38.72
50	972.193	2.38	11.85	4833.31	33048	33.99
55	960.670	3.43	17.00	4764.15	28215	29.37
60	944.337	5.34	26.35	4661.95	23451	24.83
65	919.449	8.42	41.26	4506.20	18789	20.44
70	881.515	15.26	73.62	4251.82	14283	16.20
75	816.618	30.50	141.93	3793.33	10031	12.28
80	700.715	61.15	264.34	3029.17	6238	8.90
85	515.487	114.14	437.51	1975.91	3208	6.22
90	289.956	198.72	635.45	927.18	1233	4.25
95	105.703	322.71	808.66	264.87	305	2.89
100	20.225	499.20	1000.00	40.51	41	2.00

MALE

Age	$l_x$	$n^m_x$	$n^q_x$	$n^L_x$	$T_x$	$e_x^0$
0	1000.000	5.13	5.10	995.92	76187	76.19
1	994.896	0.45	1.78	3973.37	75191	75.58
5	993.121	0.14	0.72	4963.65	71217	71.71
10	992.409	0.13	0.66	4960.47	66254	66.76
15	991.754	0.55	2.74	4952.24	61293	61.80
20	989.032	0.90	4.49	4934.50	56341	56.97
25	984.590	1.02	5.09	4910.91	51406	52.21
30	979.574	0.97	4.83	4886.51	46495	47.47
35	974.840	1.20	5.99	4860.19	41609	42.68
40	969.001	1.87	9.32	4823.33	36749	37.92
45	959.970	3.00	14.87	4765.58	31925	33.26
50	945.691	5.15	25.43	4670.75	27160	28.72
55	921.646	7.68	37.72	4524.79	22489	24.40
60	886.880	12.24	59.47	4307.83	17964	20.26
65	834.141	19.63	93.75	3983.03	13657	16.37
70	755.943	32.56	151.00	3505.75	9673	12.80
75	641.793	58.34	254.58	2800.49	6168	9.61
80	478.405	99.28	395.12	1903.98	3367	7.04
85	289.379	161.46	561.82	1006.92	1463	5.06
90	126.800	250.97	727.82	367.73	456	3.60
95	34.512	372.84	860.42	79.65	89	2.57
100	4.817	537.15	1000.00	8.97	9	1.86

Bron: Coale, A. J. and Guang Guo (1990), "New Regional Model Life Tables at high Expectations of Life", *Population Index* 56, 1, 26-41.

West Tables  
Level 27

FEMALE

Age	$l_x$	$n^m_x$	$nq_x$	$nL_x$	$T_x$	$e_x^0$
0	1000.000	2.84	2.83	997.73	84997	85.00
1	997.169	0.30	1.20	3984.50	83999	84.24
5	995.975	0.03	0.15	4979.48	80015	80.34
10	995.830	0.03	0.13	4978.84	75035	75.35
15	995.702	0.11	0.57	4977.14	70056	70.36
20	995.131	0.23	1.13	4972.95	65079	65.40
25	994.005	0.30	1.50	4966.44	60106	60.47
30	992.510	0.34	1.69	4958.54	55140	55.56
35	990.837	0.45	2.23	4948.89	50181	50.65
40	988.632	0.70	3.50	4934.86	45232	45.75
45	985.174	1.08	5.39	4913.13	40297	40.90
50	979.868	1.90	9.47	4877.08	35384	36.11
55	970.592	2.39	11.90	4825.24	30507	31.43
60	959.043	3.62	17.92	4753.96	25682	26.78
65	941.853	5.33	26.32	4649.78	20928	22.22
70	917.066	9.78	47.78	4480.18	16278	17.75
75	873.253	21.68	102.83	4141.76	11798	13.51
80	783.452	47.90	213.42	3490.49	7656	9.77
85	616.249	97.00	385.79	2451.08	4166	6.76
90	378.507	180.00	597.21	1255.84	1715	4.53
95	152.458	306.13	789.21	393.04	459	3.01
100	32.137	488.43	1000.00	65.80	66	2.05

MALE

Age	$l_x$	$n^m_x$	$nq_x$	$nL_x$	$T_x$	$e_x^0$
0	1000.000	3.57	3.56	997.15	78979	78.98
1	996.436	0.37	1.46	3980.64	77982	78.26
5	994.977	0.05	0.23	4974.26	74002	74.38
10	994.749	0.05	0.23	4973.20	69027	69.39
15	994.523	0.33	1.64	4968.69	64054	64.41
20	992.889	0.75	3.75	4955.50	59085	59.51
25	989.163	0.90	4.51	4935.12	54130	54.72
30	984.707	0.80	3.98	4914.13	49195	49.96
35	980.789	0.93	4.63	4893.04	44281	45.15
40	976.244	1.45	7.22	4864.29	39388	40.35
45	969.191	2.28	11.33	4819.60	34523	35.62
50	958.208	4.32	21.39	4741.85	29704	31.00
55	937.714	5.62	27.74	4626.13	24962	26.62
60	911.698	8.78	43.02	4464.36	20336	22.31
65	872.479	13.37	64.78	4226.75	15871	18.19
70	815.961	22.48	106.65	3870.96	11645	14.27
75	728.943	44.49	200.18	3279.90	7774	10.66
80	583.019	82.42	339.93	2404.60	4494	7.71
85	384.833	143.44	517.09	1387.30	2089	5.43
90	185.840	234.51	699.87	554.61	702	3.78
95	55.776	360.19	846.35	131.06	147	2.64
100	8.570	527.85	1000.00	16.24	16	1.89

Bron: Coale, A. J. and Guang Guo (1990), "New Regional Model Life Tables at high Expectations of Life", *Population Index* 56, 1, 26-41.



## Appendix E : Foutberichten binnen Excel en Janus II

In deze appendix worden eerst de Janus II foutberichten behandeld die in het werkblad « Scenario » kunnen verschijnen wanneer in de cel ernaast ofwel informatie ontbreekt, of wanneer deze ongeldig is. Nadien overlopen we ook enkele typische foutberichten van Excel.

In een aantal gevallen spreekt het foutbericht voor zichzelf. Berichten van het type : « Startjaar invullen » zullen we daarom niet behandelen. Het is duidelijk dat deze op een lege cel inhoud wijzen.

- Het bericht « **Ongeldig** » naast de cel voor het invullen van het startjaar of het eindjaar van de projectie kan meerdere oorzaken hebben: de ingevulde waarde is geen getal, bevat ongeldige tekens zoals spaties, komma's enz., is negatief of is te groot.
- Uiteraard moet het eindjaar na het startjaar gelegen zijn; zoniet verschijnt het bericht « **Ongeldig: Eindjaar kleiner dan beginjaar** »
- In een aantal cellen moet een keuze gemaakt worden tussen twee alternatieven. aangeduid met 1 en 2. Verschijnt naast deze cellen het bericht « **Ongeldig** », dan is ofwel een andere waarde dan een 1 of een 2 ingevuld, ofwel staat er naast deze getallen nog een ander ongeldig symbool. Opgelet : dit is niet altijd onmiddellijk zichtbaar bvb. wanneer er een spatie staat.
- Een voorbeeld van een ander type van foutberichten is « **Overbodig: berekende levensverwachting zal gebruikt worden** ». Ze wijzen erop dat een opgelegde waarde werd ingevoerd voor de levensverwachting, het vruchtbaarheidscijfer of de migratiebalans, maar dat een eerdere optiekeuze al bepaalde dat niet deze waarde gebruikt dient te worden maar wel een waarde die uit ruwe data berekend wordt. Een dergelijke werkwijze veroorzaakt niet noodzakelijk een fout, maar de gebruiker dient uiteraard steeds bewust te blijven van de werkelijk gebruikte parameterwaarden in de projecties.
- Tenslotte is er bij de invoer van de beginleeftijd van het laatste interval nog een foutbericht dat erop wijst dat de ingevoerde waarde steeds een veelvoud van vijf dient te zijn.



- Alle andere berichten zijn eenvoudig bedoeld om de gebruiker ervan op de hoogte te brengen dat de ernaast ingevoerde waarde aanvaard wordt. Soms wordt dit aangevuld met een korte interpretatie van de betekenis van deze waarde (of van het feit dat het veld leeg is : bvb « **O.K.: constant migratiepeil** »). Dit zijn uiteraard geen foutberichten.

Tenslotte enkele typische Excel-foutberichten :

- **#DIV/0!** : wijst op een fout die ontstaat door deling door nul. Deze ontstaat in principe doordat de cel die de noemer van een breuk levert inderdaad een nul bevat. Daarom mogen middenpopulaties voor de overlijdens, geboorten of migraties geen lege leeftijdsgroepen (nulcellen) bevatten. Zoniet ontstaat een dergelijke fout. Het is ook mogelijk dat de cel die de noemer bevat nog ledig is. Gebruikers die circuleren door het programma voordat alle waarden zijn ingevuld zullen dit foutbericht ontmoeten. Dit vormt geen probleem, eenmaal alle cellen correct zijn ingevuld verdwijnt ook het foutbericht. Het opsporen van de cel die aanleiding gaf tot het foutbericht is niet altijd eenvoudig. In Excel worden foutberichten namelijk telkens doorgegeven naar nieuwe cellen wanneer die naar een foutieve celinhoud refereren. Het is dus best mogelijk dat een cel het bericht **#DIV/0** bevat zonder dat er zelfs maar een deling in wordt uitgevoerd.
- **#VALUE!** : wijst op een ongeldige waarde ergens in een ketting van celreferenties die zelf mogelijk weer naar nieuwe celreferenties verwijzen. In Janus II zal dat doorgaans een tekstwaarde zijn.
- **#REF!** : geeft aan dat de celwaarde waarnaar een referentie verwijst niet bestaat of niet bereikbaar is. Aangezien Janus II niet naar externe bestanden verwijst en alle celverwijzingen in principe beveiligd zijn, zou dit foutbericht bij normaal gebruik van het programma niet mogen voorkomen. Het kan echter toch ontstaan wanneer gebruikers niet toegelaten bewerkingen uitvoeren zoals het wissen van werkbladen of het veranderen van de namen ervan. **Wanneer een dergelijke fout zich voordoet is het aangeraden onmiddellijk het programma te verlaten zonder de wijzigingen te bewaren.** Zoniet dreigt de software onherstelbaar beschadigd te worden.