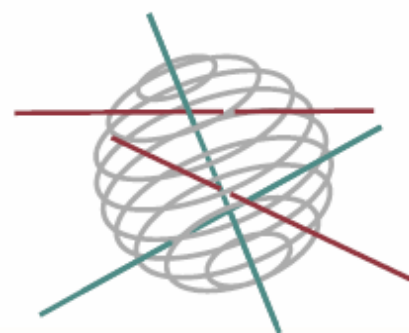


# SSD

SCIENCE FOR A SUSTAINABLE DEVELOPMENT



## MOBILITEIT EN KEUZE VAN LOCALISATIE OP LANGE TERMIJN IN BELGIË

### “MOBLOC”

A. BAHRI, T. EGGERICKX, S. CARPENTIER, S. KLEIN, PH. GERBER  
X. PAULY, F. WALLE, PH. TOINT, E. CORNELIS



ENERGY



TRANSPORT AND MOBILITY



AGRO-FOOD



HEALTH AND ENVIRONMENT



CLIMATE



BIODIVERSITY

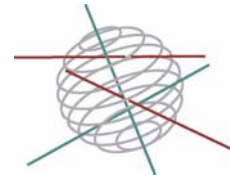


ATMOSPHERE AND TERRESTRIAL AND MARINE ECOSYSTEMS



TRANSVERSAL ACTIONS





***Transversale Acties***

EINDVERSLAG FASE 1  
SAMENVATTING

**MOBILITEIT EN KEUZE VAN LOCALISATIE OP  
LANGE TERMIJN IN BELGIË**

**“MOBLOC”**

**SD/TA/04A**

**Promotoren**

**Eric Cornelis & Philippe Toint**

Facultés Universitaires Notre-Dame De La Paix (Fundp)  
Groupe De Recherche Sur Les Transports (GRT)

**Thierry Eggerickx**

Université Catholique De Louvain (UCL)  
Groupe D'étude De Démographie Appliquée (GéDAP)

**Philippe Gerber**

Centre D'Études De Populations, De Pauvreté Et De Politiques Socio-Economiques  
CEPS/Instead (Luxembourg)  
Géographie et Développement (GEODE)

**Auteurs**

Eric Cornelis, Xavier Pauly, Philippe Toint & Fabien Walle – FUNDP (GRT)  
Amel Bahri & Thierry Eggerickx – UCL (GéDAP)  
Samuel Carpentier, Philippe Gerber & Sylvain Klein – CEPS (GEODE)





Rue de la Science 8  
Wetenschapsstraat 8  
B-1000 Brussels  
Belgium  
Tel: +32 (0)2 238 34 11 – Fax: +32 (0)2 230 59 12  
<http://www.belspo.be>

Contact person: Marie-Carmen Bex  
+32 (0)2 238 34 81

Neither the Belgian Science Policy nor any person acting on behalf of the Belgian Science Policy is responsible for the use which might be made of the following information. The authors are responsible for the content.

No part of this publication may be reproduced, stored in a retrieval system, or transmitted in any form or by any means, electronic, mechanical, photocopying, recording, or otherwise, without indicating the reference :

A. Bahri, S. Carpentier, E. Cornelis, T. Eggerickx, Ph. Gerber, S. Klein, X. Pauly, Ph. Toint, F. Walle. ***Mobiliteit en keuze van localisatie op lange termijn in België “MOBLOC”*** - Eindverslag Fase 1. Brussel. Federaal Wetenschapsbeleid 2009 – 6 p. (Onderzoeksprogramma “Wetenschap voor een Duurzame Ontwikkeling”)

## Samenvatting

Vervoer en mobiliteit evolueren met de tijd en verschillen van generatie tot generatie. De dagelijkse mobiliteit hangt nauw samen met de migratie van gezinnen (verhuizing naar een andere gemeente). De keuze voor een nieuwe woonplaats brengt ook een ander mobiliteitsgedrag met zich mee, waarin de wagen een (vaak overdreven) belangrijke rol speelt in de dagelijkse verplaatsingen tussen woonplaats en werk/school, voor boodschappen, hobby's... Het MOBLOC-project wil de verbanden blootleggen tussen de maatschappelijke evolutie op lange termijn, de keuze van de woonplaats, de vraag naar vervoer en de evolutie van de toegankelijkheid die daarvan het gevolg is. Dit gebeurt aan de hand van modellen van de (interactie tussen) woonmigratie en dagelijkse toegankelijkheid, bevolkingsvoorspellingen voor de Belgische gemeenten en een herkomst-bestemmingsmatrix (H/B), opnieuw op gemeentelijk niveau, voor woon-werk/schoolverkeer, met een modale verdeling per bestemming. In de eerste fase van het project werd een model ontwikkeld voor zowel de toegankelijkheid als de neiging om te migreren. De verdere ontwikkeling van de overige modellen en de onderlinge wisselwerking maken deel uit van de tweede fase.

Door deze veelheid aan modellen en interactieanalyses leek het ons verstandig eerst de algemene methodologie van het MOBLOC-project te bespreken. Vervolgens zetten we de technische aspecten per model uiteen. Modellen van woonmigratie en toegankelijkheid vormen de basis voor het project; de overige modellen dienen ter aanvulling.

Het woonmigratiemodel biedt inzicht in het individuele migratiegedrag. In dit project wordt migratie gedefinieerd als de verandering van woongemeente binnen een kalenderjaar (van 1 januari tot 1 januari). Het gaat hier met andere woorden om de 'intergemeentelijke migratie' (van een bepaalde gemeente naar een andere), vastgesteld in de loop van eenzelfde jaar. Die definitie is afgeleid uit de ons beschikbare gegevens. Het model voorspelt de woongemeente per individu, waarbij het tegelijk rekening houdt met de socio-economisch-demografische variabelen van de individuen en de eigenschappen van de gemeenten. Het model is op zijn beurt samengesteld uit twee modellen: een voor de neiging om te migreren (de kans dat men migreert) en een ander voor de woonmigratie. Het laatste model kent aan iedereen die migreert een nieuwe gemeente toe.

De toegankelijkheidsmodellen kijken naar de samengevoegde gegevens op gemeentelijk niveau. Ook hier wordt gewerkt met twee onafhankelijke modellen: een voor de eigen auto en een voor het openbaar vervoer. Beide modellen vergelijken de pendeltijden met respectievelijk de wagen en het openbaar vervoer tussen de gemeente van herkomst en van bestemming. Op basis van die gegevens worden dan indicatoren per gemeente afgeleid voor de toegankelijkheid per gelegenheid (werk, school...), die op hun beurt worden ingezet in het woonmigratiemodel. Op die manier wordt de dagelijkse mobiliteit gekoppeld aan de mobiliteit op lange termijn.

Voor de volledigheid zijn nog een aantal modellen nodig: een zwaartekrachtmodel dat de pendeltijden tussen de herkomst- en bestemmingsgemeenten raamt, een model voor de modale verdeling en evolutiemodellen, die (hoofdzakelijk demografische) veranderingen moeten simuleren.

Tot zover de gehanteerde methodologie. Hieronder gaan we dieper in op de technische details van de verschillende modellen.

Het toegankelijkheidsmodel berekent per vervoerswijze wat de pendeltijden zijn tussen de gemeenten van herkomst en die van bestemming (bipolaire toegankelijkheid). De twee onderzochte vervoerswijzen zijn de wagen en het openbaar vervoer (we maken geen onderscheid tussen trein, bus, tram of metro). Om te beginnen, moeten voor alle gemeenten in ons land representatieve punten worden bepaald. Om het verband te kunnen leggen tussen de keuze van de woonplaats en de 'druk' van de dagelijkse pendeltijd, gebeuren de berekeningen

op basis van een model dat de vraag naar vervoer voor de woon-werkverplaatsingen beschrijft. Om te kijken wat de grootste 'knelpunten' zijn in mobiliteit, wordt het verkeer tijdens de ochtendspits in kaart gebracht.

Voor het model dat de situatie in het openbaar vervoer beschrijft, zijn de berekeningen mogelijk dankzij een unieke databank waarin de dienstregelingen van alle Belgische openbare vervoersmaatschappijen zijn opgenomen. In die zin heeft de samenwerking met de Waalse vervoersmaatschappij SRWT (Société Régionale Wallonne des Transports) grote voordelen. Het verwachte resultaat is een matrix voor de trajecten tussen de herkomst- en bestemmingsgemeenten.

Ook voor het model dat de toegankelijkheid met de wagen evalueert, worden eerst de representatieve punten in de verschillende gemeenten vastgesteld. We gebruiken een vereenvoudigde weergave van het wegennet en aangezien op gemeentelijk niveau wordt gewerkt, bestaat die uit nationale wegen en snelwegen van niveau 1, 2 en 3. Indien nodig worden ook verbindingswegen tussen de representatieve punten in het schema opgenomen. Vervolgens wacht de moeilijke opgave om de knooppunten op het wegennet te controleren. Naargelang het type weg en het aantal rijstroken worden zowel de snelheden bij vlot verkeer als de capaciteit van de wegen nagegaan. De matrix voor de vraag naar vervoer wordt ontwikkeld volgens de evenwichtshypothese van Wardrop, op basis van de H/B-matrix uit de Algemene Socio-economische Enquête van 2001. Uit die verkeerstoedeling kunnen dan weer de pendeltijden worden afgeleid. Eventuele aanpassingen van het huidige model kunnen worden overwogen en getest.

Omdat de toegankelijkheidsevolutie door de tijd heen wordt gesimuleerd, moet ook de vraag naar vervoer evolueren. Om tot die nieuwe vraag te komen, worden nieuwe marges voor de H/B-matrix berekend, in het bijzonder volgens het lokalisatiemodel en via een schatting van het aantal banen per gemeente.

Het verkeer tussen twee gemeenten wordt bepaald aan de hand van een zwaartekrachtmodel dat de interacties tussen gemeenten weergeeft. Dat model kijkt naar de verhouding tussen het inwoneraantal van de gemeenten en de onderlinge afstand. De parameters van het model kunnen worden afgeleid uit twee matrixgroepen: de H/B-matrices van de Algemene socio-economische enquête 2001 en die van de euclidische afstanden tussen de herkomst- en bestemmingsgemeenten.

Voor het eerste onderdeel van het woonmigratiemodel, het model dat de neiging om te migreren weergeeft (en dat probeert te voorspellen of een individu al dan niet zal migreren), werd gekozen voor de techniek van de binaire logistische regressie. Dit submodel maakt gebruik van uitvoerige individuele gegevens uit de Algemene Socio-economische Enquête 2001 en het Rijksregister, dat een overzicht biedt van de opeenvolgende woongemeenten per inwoner en de veranderingen in structuur en omvang van de Belgische gezinnen. De verklarende variabele is de eventuele verandering van woongemeente voor een individu binnen een kalenderjaar.

Na raadpleging van de bestaande literatuur en een analyse van de verklarende variabelen was het mogelijk om de voorlopige (beschikbare) variabelen te selecteren. Om problemen als gevolg van collineariteit tussen verklarende variabelen te vermijden, hebben we rekening gehouden met hun onderlinge samenhang. Die overweging bracht ons ertoe om het opleidingsniveau (en niet de arbeidssituatie) als variabele te gebruiken en ook het type woonstatuut van woningen op te nemen als een variabele voor de woonsituatie.

Het was niet vanzelfsprekend om de gegevens om te zetten en ze gebruiksklaar te maken. Om hun interpretatie te vereenvoudigen en hun collineariteit te beperken werden de variabelen van het type gezin en de gezinsomvang bijvoorbeeld binnen een heterogene variabele

gecombineerd. Om dezelfde redenen leek het ook nuttig om gebruik te maken van 'overgangsvaariabelen' (voor de evolutie van een toestand naar een andere).

De doelstellingen van het project legden een aantal beperkingen op wat betreft de keuze van de verklarende variabelen en de gegevensbehandeling:

- met het oog op de latere simulaties kregen die verklarende variabelen de voorkeur waarvan de evolutie gemakkelijk te voorspellen lijkt;

- doordat we het verleden (en in mindere mate de toekomst op korte termijn) van de individuen in aanmerking wilden nemen en die waardevolle informatie beschikbaar is, waren we genoodzaakt 'overgangsvaariabelen' in te voeren.

Na een eerste selectie van de variabelen kon het logistische regressiemodel ontwikkeld worden. Verschillende modellen werden getest. Per model werden de statistisch meest significante variabelen in aanmerking genomen. De modellen werden verder ook getest op hun voorspellend vermogen. Uiteindelijk bleef het meest eenvoudige model over. Wat het model voor de neiging om te migreren naast zijn voorspellende karakter nog oplevert, zijn vier duidelijke, significante variabelen: de evolutie van het gezin (die gepaard gaat met de migratie), de relatie met het gezinshoofd, het type woonstatuut van de woning en de leeftijdscategorie.

Het model om de neiging om te migreren te bepalen werd ontwikkeld en getest tijdens de eerste fase van het MOBLOC-project. Het lokalisatiemodel was na afloop van die eerste fase nog niet voltooid en zal bijgevolg tijdens de tweede fase worden afgewerkt. Toch kwamen al een aantal belangrijke aspecten van het model aan bod. De techniek voor het lokalisatiemodel is complexer dan die voor het eerstgenoemde model. Er wordt gebruik gemaakt van 'discrete choice'-methoden omdat die het mogelijk maken met een groot aantal alternatieven rekening te houden en zowel voor de alternatieven (gemeenten) als voor de beslissers verklarende variabelen in te voeren. In de eerste fase werd ook nagedacht over de structuur van het model. Door het hoge aantal alternatieven hebben we ervoor gekozen hiërarchisch te werk te gaan (keuze van een groep 'potentiële' gemeenten gevolgd door een definitieve keuze). Bovendien werden verschillende criteria overwogen om de gemeenten in te delen. Die indelingen moeten getest worden; enkel de meest efficiënte wordt ingezet in het lokalisatiemodel.

De gegevens van beide modellen komen grotendeels overeen, op één uitzondering na. In het lokalisatiemodel zijn namelijk ook de eigenschappen van de gemeenten opgenomen met de bedoeling hun aantrekkelijkheid te meten. In dat opzicht moeten op basis van de matrices voor pendeltijden uit de toegankelijkheidsmodellen indicatoren worden afgeleid voor de toegang tot werkplaatsen, scholen en diensten voor gezondheidszorg. Daar kunnen ook andere factoren aan worden toegevoegd die de woonkeuze mogelijk beïnvloeden (bv. de prijzen op de vastgoedmarkt). De ideale eindvariabele zal dan de nieuwe woonplaats per individu zijn op gemeentelijk niveau.

Het uiteindelijke doel van het MOBLOC-project is de simulatie van potentiële scenario's. En dus willen we alle verklarende variabelen met behulp van evolutiemodellen laten evolueren. Gecombineerde methodes als demografische voorspellingen zouden nuttig moeten zijn. Omdat het model voor woonmigratie op individuele schaal werkt, zijn we ook van plan gesplitste technieken in te schakelen. Aanvankelijk moeten basismethodes worden toegepast, die na verloop van tijd verfijnd kunnen worden. Zo zouden 'overgangsmatrices' kunnen worden uitgewerkt om overgangsfasen binnen een gezin over twee jaar in kaart te brengen; andere variabelen, zoals de arbeidssituatie, de opleiding of het woonstatuut van de woning kunnen worden voorspeld met een tamelijk eenvoudige regressieanalyse van overige verklarende variabelen.

We mogen besluiten dat het MOBLOC-project in grote lijnen een concrete invulling heeft gekregen door de uitwerking van enkele belangrijke bouwstenen, namelijk het model om de neiging om te migreren te bepalen en de methodologie voor het toegankelijkheidsmodel. Na

afloop van de tweede fase moeten naast de andere modellen voor woonmigratie en toegankelijkheid ook modellen voor de bestaande interacties tussen die elementen voltooid zijn, net als instrumenten om scenario's voor de bevolkingsevolutie of de vraag naar vervoer te simuleren. Die simulaties kunnen niet alleen meer inzicht bieden in de onderzochte gedragingen, ze kunnen de overheid ook helpen bij het beleid op het vlak van ruimtelijke ordening of dagelijkse mobiliteit.