

Een kritische beschouwing van bevolkingsontwikkelingen en de effecten op mobiliteit

Enschede, augustus 2009

E.H. Sambell

Begeleiding door



S.I.A. Tutert
M.F.A.M. van Maarseveen

R.A.M. Huisman
A.A.J. van Reisen

Een kritische beschouwing van bevolkingsontwikkelingen en de effecten op mobiliteit

EEN ONDERZOEK NAAR DE ROL VAN BEVOLKINGSPROGNOSES IN VERKEERSMODELLEN
EN DE EFFECTEN VAN BEVOLKINGSONTWIKKELINGEN IN DE KOMENDE DECENNIA OP
MOBILITEIT IN NEDERLAND

Enschede, augustus 2009

E.H. Sambell
s0029092

Begeleiding vanuit Universiteit Twente:

S.I.A. Tutert
M.F.A.M. van Maarseveen

Begeleiding vanuit Royal Haskoning:

R.A.M. Huisman
A.A.J. van Reisen

Samenvatting

Afgelopen eeuw is er sprake geweest van een stabiele bevolkingsgroei naar 16,5 miljoen personen in 2008. In de komende decennia echter zal de bevolking zich in grootte en samenstelling ontwikkelen op een wijze welke nog niet eerder voorgekomen is. Vanaf 2010 zal Nederland in versneld tempo gaan vergrijzen waarbij uiteindelijk 25 procent van de Nederlanders 65 jaar of ouder is. Na 2011 zal de groep tussen 20 en 65 jaar in omvang gaan krimpen en vanaf 2038 zal na een piek van 17,5 miljoen de bevolking dalen in aantal. Alle regio's hebben te maken met een toenemend aandeel van ouderen, maar op het vlak van de ontwikkeling van de bevolkingsomvang zijn er grote verschillen. Regio's in Limburg of Zeeland hebben nu al te maken met krimp, terwijl de provincie Flevoland bijvoorbeeld een turbulente bevolkingsgroei te wachten staat.

Bovenstaande ontwikkelingen zijn gebaseerd op prognoses van het CBS. Er is echter gebleken dat er een hele reeks aan prognoses, scenario's en modellen beschikbaar om in bevolkingsprognoses te voorzien. Hierbij is duidelijk geworden dat bij verkeersprognoses vaak een scenario gebruikt wordt, welke een grotere bevolkingsgroei schetst dan de prognoses van het CBS. Dit verschil loopt op tot een discrepantie van een miljoen personen in 2020. Dit scenario is in 1995 door de gezamenlijke planbureaus opgesteld en kent de naam European Coordination (EC). Uit gesprekken met gemeenten en uit de literatuur is voortgekomen dat gemeenten dit scenario uit gemak en voor eigen voordeel lijken te gebruiken. Gemeenten zijn zich er van bewust dat het EC scenario niet meer realistisch is, maar dit scenario past vaak beter bij de ambitie van een gemeente om te groeien. Om deze groei te realiseren, zetten gemeenten initiatieven op als nieuwe woningbouw of infrastructuur. Net als voor woningbouwprogramma's geldt dat bij de onderbouwing van nieuwe infrastructuur het aantal inwoners in de regio een belangrijke factor is. Als er namelijk meer inwoners in een verkeersmodel worden ingevoerd, genereert het model meer verkeer. Nut en noodzaak van nieuwe projecten zijn zo beter te beargumenteren. Ook op het terrein van woningbouw is een soortgelijke trend te zien. Veel van de grotere gemeenten die zelf een prognosemodel gebruiken, hebben de mogelijkheid om zelf woningbouwplannen in te voeren. Vervolgens kunnen deze woningbouwplannen gerechtvaardigd worden met de bevolkingsgroei die deze ingevoerde plannen in het model genereren. Daarom verwachtten gemeenten vaak dat het aantal inwoners en arbeidsplaatsen meer toeneemt dan wat op meer regionale schaal reëel is.

De belangrijkste sleutelontwikkelingen voor de mobiliteitsontwikkeling in de komende decennia zijn de verandering in bevolkingssamenstelling en het mobiliteitsgedrag van ouderen. De verandering in bevolkingssamenstelling is tweeledig. Enerzijds zal de krimp van de mobiel actieve leeftijdsgroep 20 tot 65 jarigen tot een afname van mobiliteit leiden. Anderzijds zal de groei van het aantal ouderen weer voor groei van mobiliteit zorgen, al zal dit waarschijnlijk van een kleinere orde zijn. Daarnaast leidt de huishoudverdunding tot een hogere automobilititeit, omdat de aankoop van personenauto's vaak gebeurt op huishoudniveau. Het blijkt al uit mobiliteitsonderzoeken dat de mobiliteit van ouderen de laatste jaren per persoon flink gegroeid is. De oorzaken hierachter zijn een verhoogde arbeidsparticipatie, meer welvaart, hoger rijbewijsbezit en een betere gezondheid. De stijgende arbeidsparticipatie geldt overigens voor vrouwen van alle leeftijden, bij ouderen is deze stijging het sterkst. Helaas zijn de genoemde bevolkingsontwikkelingen en veranderingen in mobiliteitsgedrag vaak niet goed verwerkt in verkeersmodellen. Voor dit onderzoek is het verkeersmodel NRM hiervoor nader bekeken. Het blijkt dat de demografische invoer voor het toekomstjaar niet meer realistisch is en van een te hoog aantal inwoners uitgaat. Daarnaast houdt het NRM te weinig rekening met de verhoogde mobiliteit van ouderen in de komende jaren.

Voor dit onderzoek is door middel van het NRM een mobiliteitsprognose gedaan voor Oost-Nederland om de invloed van bevolkingsontwikkelingen op mobiliteit te bepalen. Hierbij is in plaats van het EC scenario de meer realistische regionale CBS prognose gebruikt. Ook is er rekening gehouden met de hogere mobiliteit onder ouderen. Zoals verwacht blijft de mobiliteit ten opzichte van basisjaar 1998, ook onder dit scenario, stijgen. De mobiliteit is in 2020 met 15 procent gestegen, terwijl het EC scenario nog een stijging van 19 procent voorschrijft. Voor de ontwikkeling van automobiliteit zijn grotere verschillen merkbaar. Daar er op basis van het EC scenario uitgegaan kan worden van een stijging van 48 procent, gaat dit scenario uit van een stijging van 36 procent. De extra mobiliteit is voor 6 procentpunt verantwoordelijk. In vergelijking met de huidige prognoses voor Oost-Nederland daalt met de mobiliteit ook de congestie. Hierbij is zichtbaar dat het autoverkeer zich anders verdeelt over het wegennetwerk. Ten opzichte van een prognose op basis van het EC scenario is er gemeten in verliesuren 13 procent minder congestie op het hoofdwegennet en 8 procent minder congestie op het onderliggende wegennet. Deze discrepantie is terug te voeren het hogere aantal reizen van ouderen met het motief overig of winkelen. Deze reizen zijn doorgaans van kortere afstand dan werkgerelateerde reizen en zullen daarom vaker op het onderliggende wegennet plaatsvinden. Uit de ruimtelijke analyse is duidelijk dat steden vaak meer verkeer aantrekken dan voorheen gedacht.

Inhoudsopgave

Voorwoord	6
Hoofdstuk 1 Inleiding	7
1.1 <i>Achtergrond.....</i>	7
1.2 <i>Onderzoeksopzet</i>	7
1.3 <i>Leeswijzer</i>	8
Hoofdstuk 2 Perspectief op bevolkingsontwikkeling	9
2.1 <i>Prognoses en scenario's.....</i>	9
2.2 <i>Bevolkingsontwikkelingen</i>	12
2.3 <i>Prognoses in de praktijk</i>	16
2.4 <i>Conclusies</i>	20
Hoofdstuk 3 Mobiliteit	23
3.1 <i>Maatschappelijke ontwikkelingen</i>	23
3.2 <i>Rol van bevolkingsontwikkelingen.....</i>	23
3.3 <i>Bevolkingsontwikkelingen</i>	25
3.4 <i>Conclusies</i>	29
Hoofdstuk 4 Kwantitatieve analyse	31
4.1 <i>Nieuw Regionaal Model</i>	31
4.2 <i>Demografische invoer.....</i>	33
4.3 <i>Mobiliteitsgedrag</i>	35
4.4 <i>Scenario's.....</i>	38
4.5 <i>Implementatie</i>	38
Hoofdstuk 5 Mobiliteitsprognose	41
5.1 <i>Scenario's.....</i>	41
5.2 <i>Resultaten.....</i>	42
5.3 <i>Conclusies</i>	46

Hoofdstuk 6	Conclusies	48
6.1	<i>Bevolkingsontwikkelingen</i>	48
6.2	<i>Effecten op mobiliteit</i>	49
6.3	<i>Mobiliteitsprognose.....</i>	50
Hoofdstuk 7	Aanbevelingen	51
Bronvermelding.....		52
Bijlagen.....		55
<i>BIJLAGE 1. Bevolkingssamenstelling provincies.....</i>		55
<i>BIJLAGE 2. Bevolkingsprognoses.....</i>		56
<i>BIJLAGE 3. Mobiliteitsprofielen.....</i>		58
<i>BIJLAGE 4. Exogene onzekerheden</i>		60
<i>BIJLAGE 5. Sociaal-economische gegevens NRM.....</i>		62
<i>BIJLAGE 6. Bevolkingsprognoses COROPs Oost-Nederland</i>		63
<i>BIJLAGE 7. Modelcoëfficiënten</i>		65
<i>BIJLAGE 8. Persoonstypen OGM</i>		68
<i>BIJLAGE 9. Aanpassing modelcoëfficiënten</i>		69
<i>BIJLAGE 10. Verschilplot NRM-Oost.....</i>		70

Voorwoord

Voor u ligt het eindproduct van mijn afstudeeronderzoek in het kader van mijn Master Civiele Techniek aan de Universiteit Twente te Enschede. De afgelopen maanden heeft Royal Haskoning mij alle ruimte gegeven om dit onderzoek bij hen uit te voeren.

Bij deze wil ik graag iedereen bedanken die een bijdrage geleverd hebben aan de totstandkoming van dit onderzoek. Er zijn een aantal personen die ik in het bijzonder wil bedanken.

Allereerst zijn mijn begeleiders van Royal Haskoning – Rob Huisman en Fons van Reisen – bijzonder betrokken geweest gedurende het gehele traject. Een onderzoek als deze dient naast het vergroten van wetenschappelijk inzicht ook voor adviesbureaus als Royal Haskoning nuttig te zijn bij adviezen aan hun klanten. Daar hebben zij zich absoluut sterk voor gemaakt. Natuurlijk wil ik ook mijn begeleiders vanuit mijn studie – Bas Tutert en Martin van Maarseveen – bedanken. De overleggen en andere contactmomenten hebben zeker geholpen mijn onderzoek tot een goed einde te brengen.

Naast de begeleiding heb ik veel te danken aan Marek Vesely van Royal Haskoning. Zonder zijn tijd en kennis van verkeersmodellen had ik dit onderzoek niet de kwantitatieve basis kunnen geven die het heeft. Als laatste wil ik Rijkswaterstaat en de gemeenten Heerlen, Maastricht en Rotterdam bedanken voor hun medewerking aan dit onderzoek.

Hopelijk zult u met veel interesse het eindverslag lezen. Ik heb in ieder geval het onderzoek met veel werkplezier mogen afronden.

Erik Sambell

Enschede, 24 augustus 2009

Hoofdstuk 1 Inleiding



1.1 ACHTERGROND

Het effect van bevolkingsontwikkelingen op mobiliteit is niet te ontkennen. Zonder de bevolkingsgroei van 5 miljoen in 1900 naar de 16,5 miljoen van nu had Nederland nog geen notie gehad van het fileleed. Natuurlijk zou het aantal auto's wel gegroeid zijn van 200 stuks (Civiele Techniek, 2007) naar een veelvoud hiervan, maar de bevolkingsgroei is samen met de welvaartsontwikkeling toch de hoofdverantwoordelijke voor de mobiliteitsgroei de afgelopen decennia. Nederland staat nu op het punt een nieuwe fase van bevolkingsontwikkelingen in te gaan. Een vanzelfsprekendheid als groei wordt ingewisseld voor krimp, en de term vergrijzing duikt steeds vaker op in nieuws en media. De vraag dringt zich op welke effecten deze ontwikkelingen zullen hebben op de mobiliteit in de komende decennia.

Het bovenstaande probleem speelt voor partijen die moeten adviseren of besluiten over nieuwe infrastructuur. Voor advisering of besluitvorming moet vaak eerst het probleem uitgezocht worden en bepaald worden of bijvoorbeeld een nieuwe weg wel de oplossing biedt. In dit geval is ook relevant of de oplossing over tien of twintig jaar nog steeds het probleem het hoofd biedt. Hiervoor gebruiken overheden verkeersmodellen, waarmee een prognose opgesteld kan worden van de verkeersstromen in een bepaald jaar in de toekomst. Ook kunnen dan verschillende varianten 'doorgerekend' worden om te bepalen in hoeverre nieuwe infrastructuur noodzakelijk is. Het gebruikte verkeersmodel is voor beleidsmakers echter wel een 'black box', gereedschap waarvan de werking niet bekend is voor de gebruiker.

Dit probleem is van alle tijden, maar wordt steeds relevanter door komende bevolkingsontwikkelingen als vergrijzing en bevolkingskrimp. Royal Haskoning ziet deze ontwikkelingen als een bedreiging voor goede en betrouwbare advisering richting overheden, en wil haar inzicht vergroten door middel van dit onderzoek.

1.2 ONDERZOEKSOPZET

Om het geschetste probleem aan te pakken, is allereerst de volgende doelstelling gesteld.

Het doel is het verhelderen van de effecten van de lange termijn bevolkingsontwikkeling op mobiliteit door het inventariseren van scenario's voor bevolkingsontwikkeling en het vaststellen van het effect van deze scenario's op mobiliteit.

Om tot een juiste beantwoording op deze doelstelling te komen, zijn er gerichte vragen gesteld. De drietal onderzoeksvragen worden hieronder toegelicht.

1. Hoe zal de bevolking in Nederland zich in grootte en samenstelling ontwikkelen?

Voor het onderzoek bleek al dat er onduidelijkheid bestond over de bevolkingsontwikkelingen die Nederland te wachten staat. Deze onduidelijkheid is veroorzaakt door de verschillende bevolkingsprognoses die beschikbaar zijn. In de beantwoording van bovenstaande vraag wordt duidelijk waarom er verschillende bevolkingsprognoses bestaan, wat de verschillen er tussen zijn, en wat de achterliggende oorzaken achter deze verschillen zijn. Dit moet een duidelijk beeld op leveren over de waarschijnlijkheid van de verschillende prognoses. Daarnaast is ook nagegaan hoe gemeenten staan tegenover de komende bevolkingsontwikkelingen en het effect op mobiliteit in de betreffende gemeente. Er wordt duidelijkheid geschept over de

bevolkingsprognoses die de gemeenten gebruiken op verschillende beleidsterreinen en de redenen achter de keuze voor een prognose.

2. Hoe heeft de bevolkingsontwikkeling effect op mobiliteit?

Voor de tweede onderzoeksvraag zijn de verbanden tussen bevolkingsontwikkeling en mobiliteit onder de loep genomen. Hierbij is belangrijk welke invloed bevolkingsontwikkelingen op mobiliteit in het verleden gehad hebben, en welke bevolkingsontwikkelingen in de toekomst een belangrijke rol zullen spelen. Vervolgens is de vraag welke effecten op mobiliteit dan verwacht kunnen hebben, en in hoeverre verkeersmodellen deze effecten meerekenen. Overheden en Rijkswaterstaat gebruiken het NRM om vele infrastructurele maatregelen, beleidsopties en relevante sociaal-economische ontwikkelingen op hun effect door te berekenen. Vaak wordt het model gebruikt om de verkeerseffecten van nieuwe infrastructuur in kaart te brengen.

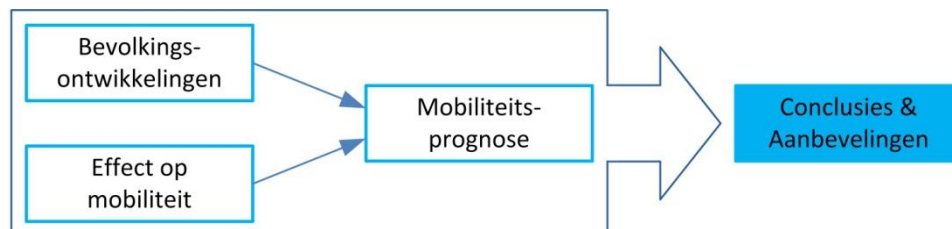
3. Wat is de mobiliteitsprognose?

De opgedane kennis over bevolkingsprognoses en de wijze waarop het NRM bevolkingsontwikkelingen meeneemt in haar verkeersprognoses vormen de basis voor een drietal scenario's. Voor elk scenario is met behulp van het NRM een mobiliteitsprognose voor Oost-Nederland in 2020 opgesteld. Het globale effect op de mobiliteit en de ruimtelijke verdeling van mobiliteit wordt beschreven.

4. Welke conclusies en aanbevelingen kunnen gedaan worden?

Het onderzoek wordt afgesloten met conclusies en aanbevelingen die gedaan worden op het vlak van bevolkingsontwikkelingen en -prognoses, de wijze waarop bevolkingsontwikkelingen in het NRM verwerkt zijn en de resultaten uit de mobiliteitsprognose.

Figuur 1 vat de onderzoeksopzet samen in een onderzoeksmodel.



Figuur 1. Onderzoeksmodel.

1.3 LEESWIJZER

De toekomstige bevolkingsontwikkelingen die de verschillende bevolkingsprognoses voorzien worden in hoofdstuk 2 behandeld. Ook de wijze waarop gemeenten met bevolkingsprognoses in verkeersprognoses omspringen komt in dit hoofdstuk aan bod. Vervolgens worden in hoofdstuk 3 de effecten van een aantal bevolkingsontwikkelingen op mobiliteit kwalitatief geanalyseerd. Om tot een mobiliteitsprognose te komen wordt in hoofdstuk 4 eerst ingegaan op het verkeersmodel NRM, en de rol van bevolkingsontwikkelingen binnen dit model. De te gebruiken scenario's en de wijze waarop deze zijn geïmplementeerd in het model om tot een prognose te komen is de kern van dit hoofdstuk. De daadwerkelijke resultaten van de mobiliteitsprognose voor Oost-Nederland in 2020 worden in hoofdstuk 5 behandeld. Er wordt ingegaan op verschillen in mobiliteit, in absolute en ruimtelijke termen. Het verslag sluit af met conclusies in hoofdstuk 6 en aanbevelingen in hoofdstuk 7.

Hoofdstuk 2 Perspectief op bevolkingsontwikkeling



Bevolkingsprognoses spelen een grote rol bij het nemen van beleidsbeslissingen. Bij grote infrastructuurprojecten is het van groot belang een betrouwbare verkeersprognose te doen, gebaseerd op een realistische bevolkingsprognose. Dit hoofdstuk behandelt de allereerst de verschillende bevolkingsprognoses en scenario's die gebruikt worden door overheden (2.1). Vervolgens wordt er op landelijk en regionaal niveau ingegaan op de bevolkingsontwikkelingen in de komende decennia (2.2). Omdat overheden een grote vrijheid hebben bij het gebruik van bevolkingsprognoses, zijn er gesprekken gevoerd met gemeenten om hier duidelijkheid over te verschaffen (2.3). Het hoofdstuk wordt afgesloten met bevindingen en conclusies in paragraaf 2.4.

2.1 PROGNOSES EN SCENARIO'S

Voor beleidsterreinen als woningbouw of verkeer en vervoer ondersteunen bevolkingsprognoses vaak de besluitvorming. In de praktijk zijn er echter meerdere bevolkingsprognoses, scenario's en modellen in gebruik. In deze paragraaf worden de methoden behandeld die momenteel in gebruik zijn.

2.1.1 Bevolkingsprognoses

Elke twee jaar brengt het Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS) een nationale bevolkingsprognose uit. In december 2008 is de nieuwste bevolkingsprognose uitgekomen, welke een prognose doet tot 2050. De basis hiervoor kan worden uitgesplitst in veronderstellingen voor immigratie, emigratie, geboorte en sterfte. De belangrijkste uitkomst van de prognose is de bevolkingsgroei naar leeftijdsgroepen. Tegelijk met de bevolkingsprognose is de allochtonenprognose uitgekomen. De allochtonenprognose beschrijft de toekomstige bevolkingssamenstelling naar herkomst (Duin, 2009). De nationale CBS prognose vormt vaak een randvoorwaarde voor regionale prognoses.

Sinds 2006 brengt het CBS samen met het Ruimtelijk Planbureau (RPB) behalve nationale prognoses ook prognoses op regionaal niveau uit. Hier hebben zij gezamenlijk het model PEARL (Projecting population Events At Regional Level) voor ontwikkeld. De recentste en op het moment de enige PEARL prognose doet een bevolkings- en huishoudenprognose op gemeentelijk niveau tot 2025. Naast de PEARL prognoses zijn er ook de regionale PRIMOS (Prognose-, Informatie-, en Monitoring Systeem) prognoses van ABF Research. Het VROM gebruikt deze prognoses voor het bepalen van de nationale woningbouwbehoefte. Dit model wordt al meer dan twintig jaar gebruikt om een beeld te schetsen van de gevolgen die toekomstige demografische ontwikkelingen zullen hebben voor hoofdzakelijk de volkshuisvesting in Nederland. Er wordt een prognose gedaan op gemeentelijk niveau tot 2020. Gesommeerd over de gemeenten zijn de PRIMOS en PEARL bevolkingsprognoses consistent met de nationale bevolkings- en huishoudensprognose van het CBS. Een belangrijke factor binnen regionale prognoses zijn de veronderstellingen voor binnenlandse migratie. In andere woorden, hoeveel huishoudens en personen uit een gemeente zullen verhuizen naar een andere gemeente? In 2009 stapt VROM over naar de regionale PEARL prognose. VROM geeft in 2009 nog wel opdracht voor een PRIMOS prognose, als benchmark voor de PEARL resultaten.

Derks e.a. (2006) hebben een model ontwikkeld welke op COROP niveau prognoses doet voor de bevolking en woningvoorraad, waarbij de resultaten zijn afgestemd op de landelijke prognose van het CBS. Een groot voordeel van dit model is dat het een prognose doet tot 2050, terwijl PEARL dit doet tot aan 2025 en PRIMOS tot 2020. De reden achter dit verre blikveld, is het doel erachter. Uit een gesprek met W. Derks in 2008 blijkt

dat het model met name is ontwikkeld om het onderwerp bevolgingskrimp landelijk op de agenda te krijgen. Venhorst & Wissen (2007) beschrijven het model als onnauwkeurig omdat onrealistische veronderstellingen het model onrealistische prognoses laat doen.

2.1.2 Scenario's

In 2006 hebben de gezamenlijke planbureaus een viertal scenario's uitgebracht onder de titel Welvaart en Leefomgeving (WLO). Voor deze WLO scenario's worden tal van aannames gedaan die een effect hebben op de economische en demografische ontwikkeling in Nederland. Hierbij verschillen de scenario's rond twee sleutelonzekerheden, te weten internationale samenwerking en de hervorming van de collectieve sector. Deze constructie leidt tot vier scenario's welke zijn doorgerekend van 2002 tot 2040 voor drie landsdelen. Figuur 2 geeft in elk kwadrant een scenario weer.



Figuur 2. De indeling van WLO scenario's naar twee sleutelonzekerheden. Bron: Janssen, Schuur & Okker (2006).

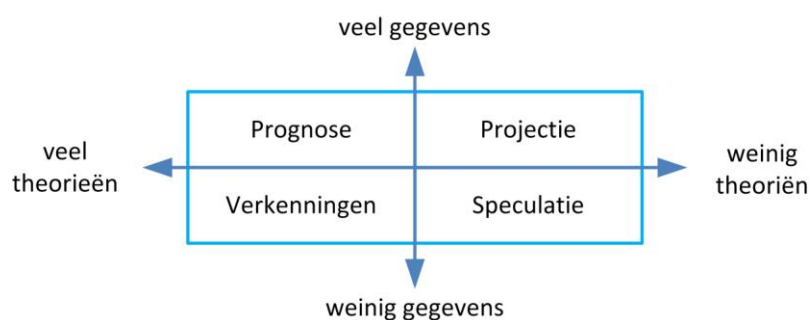
In Regional Communities (RC) hechten landen veel waarde aan hun soevereiniteit en identiteit, en komen hervormingen in de collectieve sector nauwelijks tot stand. In Strong Europe (SE) wordt de sociale zekerheid wel enigszins hervormd. In Transatlantic Market (TM) wordt de collectieve sector hervormd, maar zijn de Europese landen niet bereid om een deel van hun soevereiniteit in te leveren. In Global Economy (GE) werken landen internationaal samen en wordt ook de collectieve sector grondig herzien. Dit scenario resulteert vanwege een hoge bevolkingsgroei, internationale samenwerking en marktgericht handelen in de hoogste economische groei. Het RC scenario laat dankzij weinig internationale samenwerking en het in stand houden van collectieve regelingen de minste economische groei zien (Janssen, Okker, & Schuur, 2006). De uitkomsten worden geacht van groot nut te zijn voor nationale beleidsmakers op het gebied van wonen, werken, mobiliteit, landbouw, energie, milieu en natuur. Op het gebied van mobiliteit worden prognoses gedaan voor de ontwikkeling van personen- en goederenmobiliteit, vervoersprestatie en congestie, verkeersveiligheid en milieuverontreiniging. De WLO scenario's zijn verwerkt in het LMS (Landelijk Model Systeem). Het LMS is een landelijk verkeersmodel dat mobiliteitsprognoses opstelt voor het personenvervoer over de weg en het spoor.

De EFO (Economie en Fysieke Omgeving) scenario's zijn uitgebracht in 1997 en schetsten een toekomstbeeld van 1995 tot 2020. Bij deze voorlopers van de WLO scenario's zijn de effecten van drie scenario's op de beleidsterreinen energie, ruimtelijke omgeving, transport en het milieu bepaald. De scenario's verschillen op achterliggende aannames voor internationaal politieke en economische ontwikkelingen, technologie, sociale en culturele factoren, demografie en economie. In essentie zijn de scenario's zodanig opgezet dat in elk scenario de sleutelvariabelen dezelfde ontwikkelingsrichting toebedeeld hebben gekregen. Deze variabelen zijn in Divided Europe (DE) steeds laag gewaardeerd en in Global Competition (GC) hoog gewaardeerd. Daarnaast fungeert European Coordination (EC) als middenscenario (de Jong, 2004).

Het EC scenario wordt in de praktijk nog gebruikt in het verkeersmodel NRM (Nieuw Regionaal Model). Het NRM bevat een gedetailleerder wegennetwerk dan het LMS en wordt vaak door overheden en adviesbureaus gebruikt bij infrastructurele projecten. Ook gebruiken grote gemeenten vaak het EC scenario voor het gemeen-

Toekomstonderzoeken

Prognoses en scenario's zijn toekomstonderzoeken. Een manier om verschillende vormen van toekomstonderzoek van elkaar te onderscheiden, is te kijken naar de manier waarop deze zijn opgebouwd. Twee bouwstenen vormen de basis van toekomstonderzoeken, te weten enerzijds theorieën over wat relevante factoren zijn en hoe die met elkaar samenhangen en anderzijds gegevens over de ontwikkeling van de relevante factoren over een lange periode. Figuur 3 deelt op basis van deze bouwstenen toekomstonderzoeken in vier kwadranten in.



Figuur 3. Een typologie van toekomstonderzoek. Bron: Dammers (1994).

De nationale en regionale CBS prognoses gaan uit van veel historische gegevens over de wijze waarop de bevolking zich ontwikkeld heeft en gebruiken daarbij veel theorieën. Vooral bij de ontwikkeling van de binnenlandse migratie binnen regionale prognosemodellen wordt veelvuldig gebruik gemaakt van theorieën. Er is hier dus ook daadwerkelijk sprake van prognoses. Scenario's kunnen veelal worden gerekend tot verkenningen, welke voornamelijk gebaseerd op theorieën en minder op historische gegevens. Een scenario brengt een groot aantal variabelen met hun relaties in beeld en presenteert de mogelijke dynamiek in de variabelen en relaties. De belangrijkste twee variabelen binnen de WLO scenario's zijn bijvoorbeeld de mate van internationale samenwerking en de verdeling tussen publieke en private verantwoordelijkheden. Vanuit deze sleutelvariabelen zijn er waarden toegekend aan onderliggende variabelen. Door deze variabelen in een samenhangend geheel te laten variëren, worden er in de scenario's verschillende paden gevolgd naar vier toekomstbeelden. Een projectie is daarentegen gebaseerd op historische gegevens, maar niet of nauwelijks op theorieën en is een indicatieve uitspraak over de toekomst. Een voorbeeld is de trendextrapolatie, waarbij het verloop van een bepaalde variabele in het verleden wordt doorgetrokken naar de toekomst. Speculaties zijn uitspraken over de toekomst gefundeerd op algemeen als logisch en acceptabel beschouwde inzichten. Een speculatie is niet op theorieën of gegevens gebaseerd, maar op opvattingen van deskundigen uit de beleidspraktijk (Dammers, 1994).

Prognoses en scenario's verschillen ook in de wijze waarop zij waarschijnlijkheid aan toekomstbeelden toekennen. Voor scenario's geldt dat er in principe geen uitspraak wordt gedaan over de waarschijnlijkheid dat een bepaald scenario de werkelijke ontwikkeling zal beschrijven. Veelal wordt dit geïnterpreteerd alsof elk scenario even waarschijnlijk is, maar dit is niet noodzakelijk. Een meer voor de hand liggende interpretatie is dat de waarschijnlijkheid van de verschillende scenario's onbekend is. Prognoses wijken op dit punt duidelijk af van scenario's, ze doen een expliciete uitspraak over de vraag welk toekomstbeeld het meest waarschijnlijk is. Daarnaast is het bij prognoses gebruikelijk dat er varianten worden opgesteld, waarvoor expliciet wordt gesteld dat deze minder waarschijnlijk zijn. De demografische CBS prognoses gaan vergezeld met prognoseintervallen, ofwel een prognose van de marge waarbinnen de werkelijke waarde zich met een bepaalde mate van waarschijnlijkheid zal bevinden. Prognoses en scenario's hebben dus gemeen dat ze veronderstellen dat de toekomst zich in verschillende richtingen kan ontwikkelen. Prognoses pretenderen echter een voorspelling te geven van de toekomst, terwijl scenario's alternatieve toekomstbeelden presenteren (de Jong, 2004).

telijke verkeersmodel. Voor de implementatie van het scenario in het NRM is in samenspraak met regio's een vertaling gemaakt naar bijna zes duizend zones. Rijkswaterstaat gebruikt dit scenario al zo lang vanwege verschillende redenen. De vertaling van een scenario naar regionaal niveau is een uitdaging op een technisch niveau, waarbij een landelijk scenario vertaald moet worden naar bijna 6000 zones. En daarnaast komt er in bureaucratische zin veel op Rijkswaterstaat af. Regio's en provincies hebben namelijk inspraak in het aantal inwoners en arbeidsplaatsen die voor het toekomstjaar binnen hun grenzen worden bepaald. Ook brengt het vervangen of aanpassen van scenario's met zich mee dat er projecten tegelijkertijd op verschillende scenario's draaien. Dit doet afbreuk aan de geloofwaardigheid van projecten die nog gebruik maken van een oud scenario, wat kan leiden tot procedures.

2.1.3 Prognosemodellen

Naast de beschikbare regionale prognoses, gebruiken provincies het IBP (InterProvinciaal Bevolkingsmodel) om zelf prognoses te doen. Het IBP is ontwikkeld door ABF Research als een gebruiksvriendelijke versie van PRIMOS voor provincies. De belangrijkste reden dat provincies een eigen prognose willen maken, is de mogelijkheid tot het invoeren van woningbouwplannen. De prognose van de woningbehoefte per gemeente vormt dan ook de belangrijkste uitkomst van het model. Provincies hebben ook enige sturing in geboorte-, sterfte- en migratie-invoer op regionaal niveau. Gebruikers van het IBP stappen in 2009 over naar PEARL. Hiertoe wordt door het CBS en het RPB een gebruiksvriendelijke versie van PEARL ontwikkeld, waarbij provincies de zelfde sturingsmogelijkheden behouden als bij het IBP. De overstap van de provincies op PEARL wordt gemotiveerd door kostenbesparende redenen. Overigens gebruikt de provincie Limburg het Progneff model, ontwikkeld door het onderzoeksbureau Etil. Opvallend is dat dit model géén rekening houdt met bijvoorbeeld woningbouwplannen, de mogelijke effecten van buitenlandse arbeidsmigratie, binnenlandse migratie en infrastructurele verbeteringen. De provincie is van mening dat het voeden van beleidsplannen aan een model een te hoge prognose tot gevolg heeft, en doet daarom een beleidsneutrale prognose (Etil & Provincie Limburg, 2008).

GBPro (Gemeentelijk BevolkingsPROgnose model) is ontwikkeld door ProNexus en wordt vaak gebruikt door gemeenten met meer dan 50 duizend inwoners. De meerwaarde van GBPro voor grotere gemeenten is dat dit model een prognose doet voor de woningbehoefte per wijk. Net als bij het IBP hebben gemeenten de mogelijkheid om woningbouwprogramma's in het model in te voeren (ProNexus, 2005).

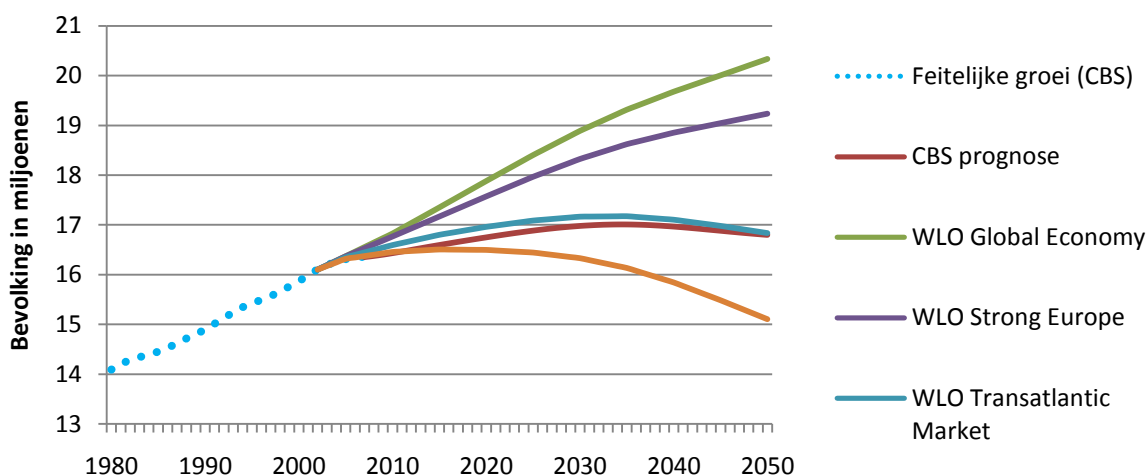
Zoals vermeld is, kunnen overheden zelf woningbouwprogramma's in het IBP en GBPro invoeren om tot een woningbehoefteprognose te komen. PEARL en PRIMOS houden zelf ook rekening met woningbouwprogramma's. Het verschil tussen het IBP en GBPro enerzijds en PEARL en PRIMOS anderzijds is de wijze waarop de binnenlandse migratie wordt afgestemd op de woningbehoefte. PEARL en PRIMOS bepalen eerst de migratiestromen tussen gemeenten, en stemmen deze vraag op basis van de woningvoorraad en woningbouwprogramma's af op het aanbod van woningen. IBP en GBPro maken deze stap eerder in het proces al. Vestiging en vertrek van huishoudens worden naast historische gegevens gebaseerd op de huidige woningvoorraad en woningbouwprogramma's die gespecificeerd kunnen worden.

2.2 BEVOLKINGSONTWIKKELINGEN

Nu het duidelijk is welke bevolkingsprognoses en scenario's een rol spelen, wordt er ingegaan op de toekomstige bevolkingsontwikkelingen. Hoe zal de bevolking zich op nationaal en regionaal niveau in omvang ontwikkelen, en verandert de samenstelling ervan? Hierbij wordt er ook ingegaan op de verschillen tussen de verschillende prognoses en scenario's.

2.2.1 Landelijke bevolkingsontwikkeling

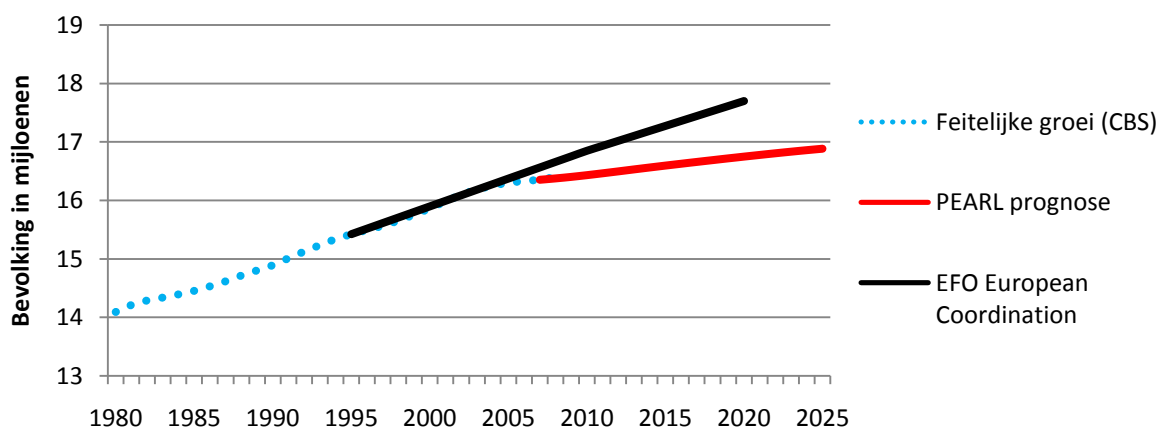
De Nederlandse bevolking heeft de afgelopen eeuw een flinke groei doorgemaakt. Terwijl Nederland in 1900 nog maar 5 miljoen inwoners telde, was dit aantal 50 jaar later alweer verdubbeld. Hier is voornamelijk de babyboom kort na de tweede oorlog debet aan. De groei is inmiddels doorgezet naar 16,5 miljoen personen in 2008. De nationale CBS prognose voorziet nog een groei van een miljoen personen naar een piek van 17,5 miljoen personen. Daarna zet een lichte krimp in en wonen er in 2050 wonen er 17,3 miljoen personen in Nederland. Deze CBS prognose is samen met de WLO scenario's in figuur 4 opgenomen.



Figuur 4. Lange-termijn bevolkingsontwikkeling. Bron: Janssen, Okker & Schuur (2006), CBS.

Van de WLO studie is het GE scenario het scenario met de hoogste bevolkingsgroei. Deze piekt in dit scenario tot een bevolking van ruim 20 miljoen. Het RC scenario voorziet juist vanaf 2016 een daling naar 15,1 miljoen personen in 2050. Het SE en TM scenario hebben een bevolkingsontwikkeling die tussen de voorgenoemde scenario's vallen.

Het EC scenario kent een bevolkingsgroei die bijna gelijk loopt met het GE scenario. Figuur 5 geeft weer dat het EC scenario een bevolkingsaantal van 17,7 voorziet in 2020, terwijl de recentere PEARL prognose uitgaat van 16,7 miljoen. Een regionale vergelijking tussen deze prognoses wordt verderop in het verslag gemaakt.

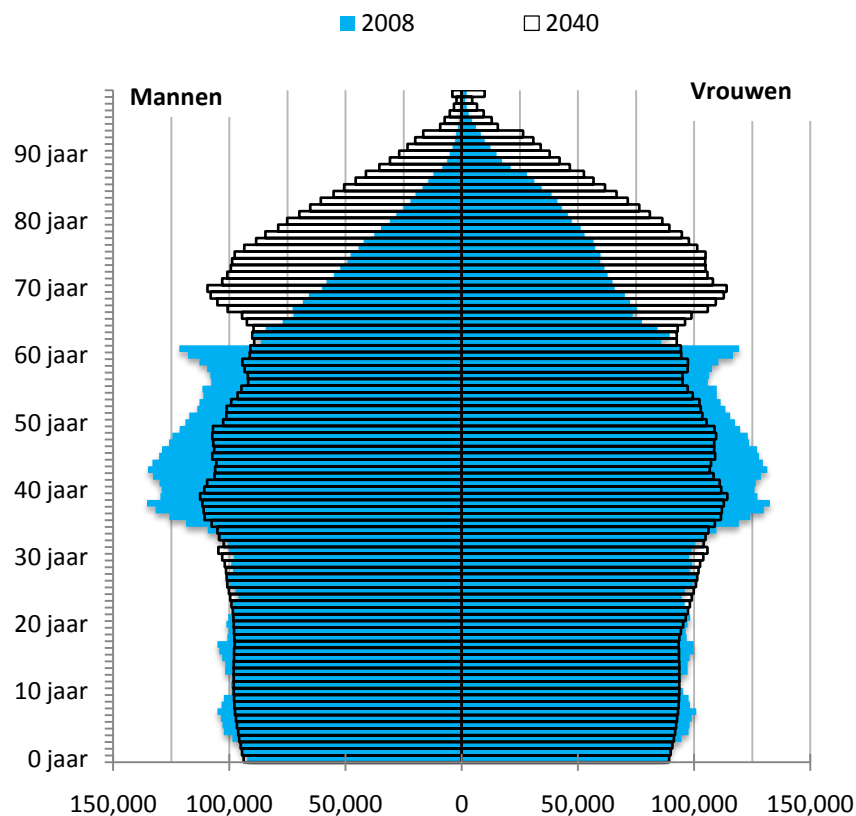


Figuur 5. Korte-termijn bevolkingsontwikkeling. Bron: ECN & RIVM (1997), CBS.

Afwijkingen tussen de verschillende scenario's en prognoses worden voornamelijk veroorzaakt door andere veronderstellingen ten aanzien van vruchtbaarheid en migratie. In 2020 gaat het EC scenario uit van een geboortecijfer van 1,9 kind per vrouw ten opzichte van 1,75 kind per vrouw in de PEARL prognose. In de WLO

scenario's krijgen vrouwen gemiddeld 1,6 (RC) tot 1,9 (GE en SE) kinderen in 2040. Daarnaast gaat de CBS prognose tussen 2008 en 2020 uit van een migratiesaldo van 145 duizend, terwijl het EC scenario uitgaat van een saldo van 540 duizend personen. De WLO scenario's veronderstellen een saldo dat varieert van 60 duizend (RC) tot 600 duizend personen (GE). Het verleden bevestigt de grilligheid van deze variabele. Over het jaar 2000 was er nog een saldo van 54 duizend, terwijl dit in 2006 gedaald was naar een negatief saldo van 31 duizend personen. Over het jaar 2008 is dit inmiddels weer gestegen naar een positief saldo van 27 duizend personen (CBS, 2009a)

Figuur 6 geeft de omvang van 100 leeftijdsgroepen naar geslacht aan voor 2008 en 2040. De opvallendste beweging binnen de piramide is het ouder worden van de babyboomgeneratie. Dit is in de figuur te herkennen aan het verschuivende zwaartepunt. Het aantal 20-jarigen en jonger zullen in aantal iets dalen, wat veroorzaakt wordt door dalende vruchtbaarheidscijfers. Door de lagere natuurlijke aanwas in de afgelopen decennia zal de leeftijdsgroep 20 tot 65 jaar in 2040 zijn gedaald in omvang. Daarentegen zal de dan ouder geworden babyboomgeneratie bijdragen tot een forse toename van het aantal ouderen. De verbeterde gezondheidszorg maakt het mede mogelijk dat het aantal 65-plussers met 85 procent groeit.

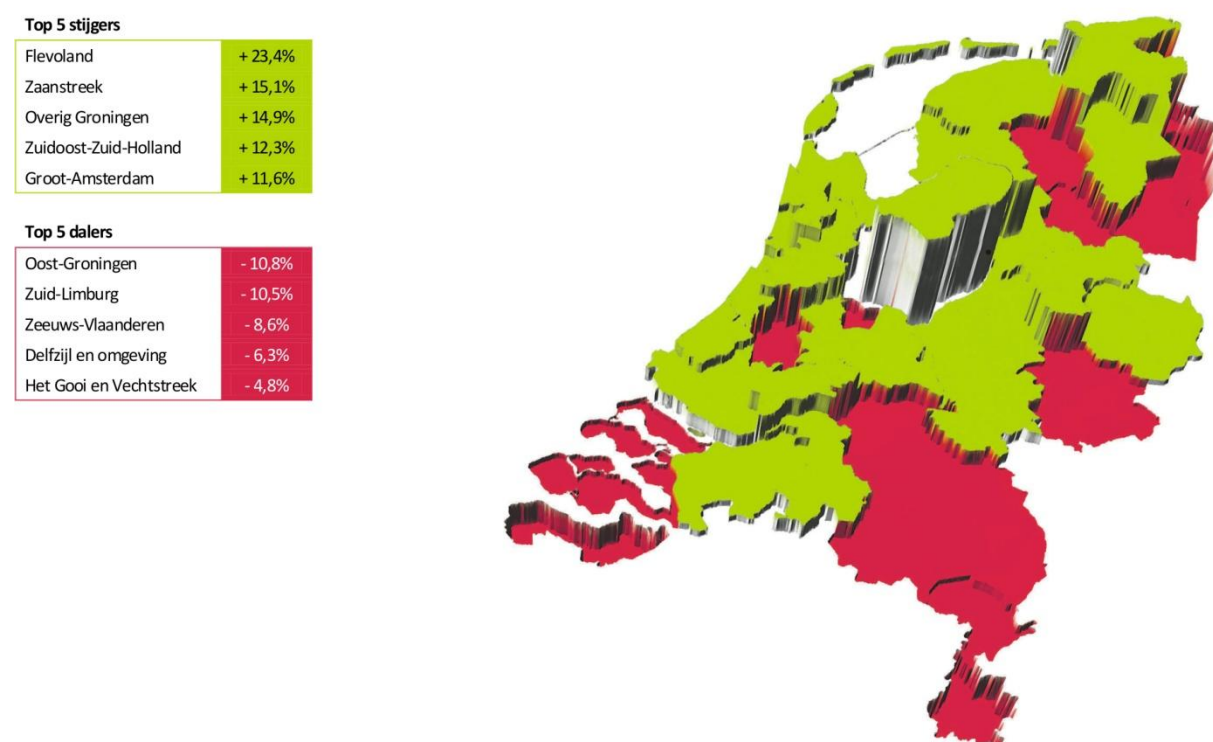


Figuur 6. Leeftijdspiramide 2008 en 2040. Bron: CBS.

Vergrijzing is een vrij voorspelbare ontwikkeling. De prognose en scenario's wijzen dan ook allemaal op een sterke stijging van senioren in de komende jaren. Volgens de CBS prognose zal het aandeel 65-plussers in 2040 van 15 procent naar 25 procent zijn gestegen. Tevens zal de leeftijdsgroep 20 tot 65 jaar vanaf 2012 dalen van 10 miljoen naar 9,2 miljoen in 2040. Dit is voor verkeersprognoses een belangrijke ontwikkeling, omdat personen in deze leeftijdsgroep tot de meest mobiele groep mensen behoren (CBS, 2008a).

2.2.2 Regionale bevolkingsontwikkeling

De groei van de bevolking tussen 2007 en 2025 binnen de veertig COROP gebieden in Nederland is in figuur 7 weergegeven. Volgens de COROP indeling in Nederland in te delen in veertig gebieden. De rode gebieden geven een krimp van de bevolkingsomvang aan en de groene gebieden een groei. De mate van groei of krimp is gevisualiseerd door een hogere of lagere ligging van een gebied.



Figuur 7. Regionale bevolkingsontwikkeling in 2025 ten opzichte van 2007. Bron: Meuleman, Opten & Wessel (2007).

Het is duidelijk dat er grote discrepanties zullen ontstaan in bevolkingsontwikkeling tussen regio's. Flevoland zal bijvoorbeeld haar bevolking met bijna een kwart zien groeien, terwijl enkele regio's in Limburg op het moment al met bevolkingskrimp te maken hebben. De regionale verschillen in bevolkingssamenstelling zullen minder groot zijn. Alle regio's zullen een groei in het aandeel van 65-plussers ervaren. Op COROP niveau zal het aandeel 65-plussers tussen 18 procent (Groot Amsterdam) en 27 procent (Delfzijl en omgeving) van het totaal liggen. Wel ontstaan er grote verschillen tussen regio's in de ontwikkeling van absolute aantallen ouderen. Een voorbeeld is Flevoland, waar het aantal 65-plussers stijgt van 36.100 naar 83.100 in 2025. In bijlage 1 is ter illustratie van de regionale verschillen, voor de provincies Flevoland en Limburg een bevolkingspiramide van 2008 en 2025 opgenomen. Ook binnen de regio's zal de bevolking zich weer anders verdelen. Tabel 1 laat de bevolkingsgroei zien tussen 2008 en 2025 voor gemeenten naar landsdeel met een onderscheid naar het aantal inwoners binnen de gemeentegrenzen.

Landsdeel	minder dan 25.000 inwoners	25.000 tot 50.000 inwoners	50.000 inwoners of meer
Noord	-7%	-3%	14%
Oost	-4%	-1%	8%
West	0%	2%	8%
Zuid	-5%	-3%	2%
Nederland	-3%	-1%	7%

Tabel 1. Bevolkingsgroei in 2025 vergeleken met 2008 volgens de PEARL prognose voor gemeenten met minder dan 25.000 inwoners, 25.000 tot 50.000 inwoners en met meer dan 50.000 inwoners naar landsdeel gemeten in 2008. Bron: CBS.

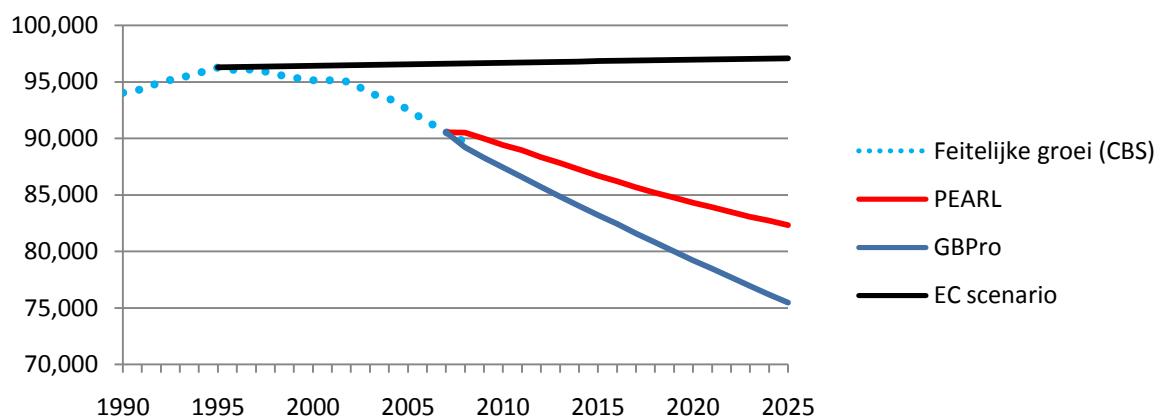
Zowel binnen als buiten de Randstad wordt verwacht dat in en rond de grotere gemeenten de bevolking in de toekomst nog gaat groeien, terwijl voor de kleinere ‘plattelandsgemeenten’ een bevolkingskrimp in het verschiet ligt. Een forse krimp geldt vooral voor het gros van de gemeenten in noordoostelijk Groningen, oostelijk Gelderland en Limburg. In het noordoosten van Groningen en het zuiden van Limburg worden de gemeenten al een aantal jaren geconfronteerd met een bevolkingskrimp. De achterliggende oorzaken zijn een lage of negatieve natuurlijke aanwas – door een laag aantal geboorten met daarbij een hoge sterfte, samenhangend met een vergrijsde bevolking – in combinatie met een netto uitstroom van verhuizers in de richting van de westelijke provincies of het buitenland (Jong & Agtmaal-Wobma, 2008). Tevens is ook goed te zien dat de grootste gemeenten in Noord-Nederland wel een bevolkingsgroei van 14 procent meemaken. Ook in de andere landsdelen blijven de grotere gemeenten groeien.

2.3 PROGNOSES IN DE PRAKTIJK

Zoals al uit het begin van dit hoofdstuk blijkt, hebben gemeenten en provincies verschillende bevolkingsprognoses en prognosemodellen tot hun beschikking. Er is met de gemeenten Rotterdam, Heerlen en Maastricht en de regio Parkstad Limburg gesproken om meer inzicht te krijgen hoe regionale overheden bevolkingsprognoses gebruiken bij infrastructurele projecten. Door de sterke samenhang tussen woningen en bevolkingsontwikkelingen is er ook op dit beleidsterrein ingegaan. De keuze voor de gemeenten Heerlen en Maastricht en de regio Parkstad Limburg is gemaakt vanwege de bevolkingskrimp die op het moment al optreedt. De bovengemiddelde vergrijzing in deze regio, maakt deze gemeenten ook interessant voor dit onderzoek. De gemeente Rotterdam is van belang omdat regionale prognoses uitgaan van bevolkingskrimp in deze gemeente in de komende jaren, terwijl de gemeente zelf uitgaat van groei.

2.3.1 Gemeente Heerlen

Er is met de verkeerskundige D. Martens namens de gemeente Heerlen gesproken. Gemeente Heerlen is één van de gebruikers van GBPro en heeft in 2007 een prognose gedaan tot 2027. Figuur 8 laat deze prognose samen met de PEARL prognose en het EC scenario zien.



Figuur 8. Bevolkingsprognoses gemeente Heerlen. Bron: CBS, Martens (2009).

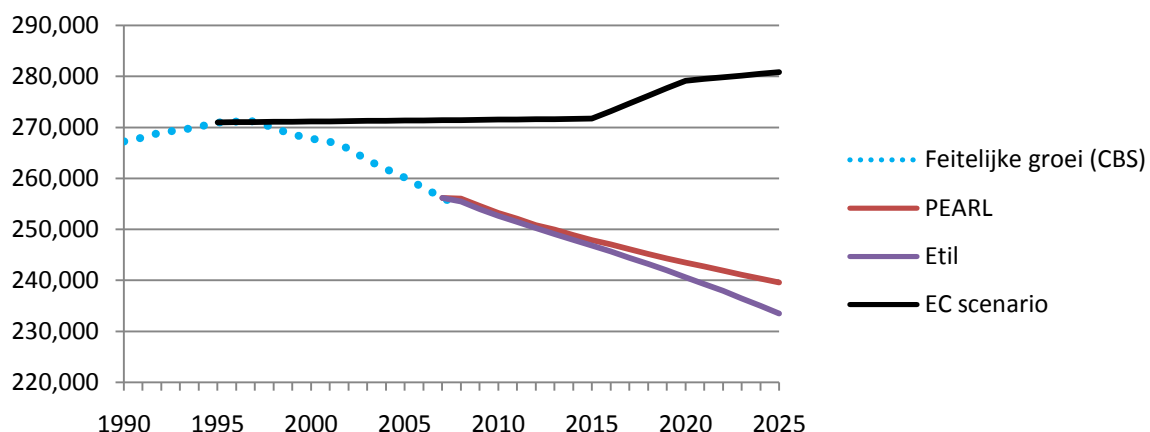
De CBS cijfers laten zien dat Gemeente Heerlen in 1995 gepiekt heeft op 96.000 inwoners, en sindsdien dalende is. In 2008 was het aantal inwoners al gedaald naar 89.500 inwoners. PEARL en de gemeentelijke prognose gaat uit van een verdere daling naar respectievelijk 82.300 en 75.500 inwoners in 2025. Alleen het EC scenario gaat uit van een lichte groei naar 97.000 inwoners in 2025. Volgens de PEARL prognose zal tussen 2008 en 2025 het aantal inwoners tussen de 20 en 65 jaar met 15 procent dalen, terwijl het aantal 65-plussers met 17 procent stijgt. De gemeentelijke prognose voorziet een daling van 20 tot 65 jarigen van 23 procent.

Aangezien de gemeente inziet dat het EC scenario geen realistische prognose meer is, gebruikt de gemeente voor haar verkeersmodel de gemeentelijke wijkprognose gebaseerd op GBPro. Op het gebied van woningbouw is de gemeente in conclaaf met woningcorporaties en projectontwikkelaars. Per saldo moeten er woningen gesloopt worden, maar daar zitten woningcorporaties natuurlijk niet op te wachten. De gemeente gaat mogelijk doorvoeren dat er voor elke te bouwen woning er een aantal oude woningen gesloopt moeten worden. Daarnaast voelt de gemeente zich genoodzaakt stukken grond op te kopen om te voorkomen dat projectontwikkelaars voor leegstand bouwen.

Er wordt de indruk gewekt dat deze gemeente zich sterk bewust is van de bevolkingskrimp en het effect ervan op de mobiliteit en woningbouw. Zij ziet in dat het EC scenario uitgaat van een onrealistisch hoge bevolkingsgroei, en past de eigen (lagere) prognose toe in het gemeentelijke verkeersmodel. Ook heeft de gemeente onderzoek gedaan naar het effect van bevolkingsontwikkelingen op mobiliteit binnen de regio Parkstad Limburg. Dat komt in de volgende subparagraaf aan bod.

2.3.2 Parkstad Limburg

De informatie over Parkstad Limburg is verkregen van D. Martens, werkzaam bij de Gemeente Heerlen. In de Parkraad nemen leden van gemeenteraden van de participerende gemeenten van Parkstad Limburg zitting. Parkstad Limburg is een regionaal samenwerkingsverband tussen de gemeenten Heerlen, Kerkrade, Landgraaf, Brunssum, Voerendaal, Simpelveld en Onderbanken. De regio ligt ten oosten van Maastricht, grenzend aan Duitsland. De gemeenten werken samen op de beleidsterreinen wonen, ruimtelijke inrichting, mobiliteit en economie.



Figuur 9. Bevolkingsomvang Parkstad Limburg volgens verschillende prognoses. Bron: CBS, Martens (2009).

De prognoses laten een zelfde beeld zien als bij de gemeente Heerlen. Ook voor Parkstad Limburg gaat het EC scenario van het NRM nog uit van groei, terwijl de overige prognoses allen een krimp laten zien. In 2025 zal een kwart van de bevolking in deze regio 65-plusser zijn, en daalt de actieve leeftijdsgroep 20 tot 65 jarigen nog meer. Volgens het CBS zal de groep 20 tot 65 jarigen van 156.700 personen in 2008 dalen naar 136.000 personen in 2025.

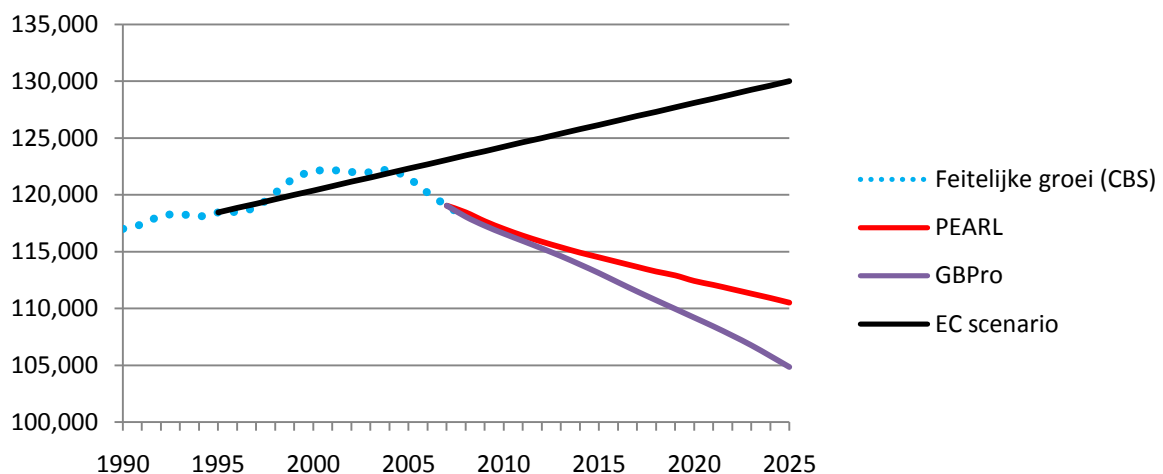
De regio profileert zich op het gebied van bevolkingskrimp als voorloper; in 2009 heeft de regio nog een conferentie georganiseerd genaamd 'De nieuwe groei heet krimp'. De regio richt zich vooralsnog op de consequenties voor huisvesting, gezondheidszorg en het algemene voorzieningenniveau. Voor deze aspecten wordt gebruik gemaakt van de recentste PEARL prognose (Jong & Verwest, Tot 2025 bevolkingskrimp- én huishoudenskrimp, 2009). Voor grote infrastructurele projecten ligt dit anders. De gemeente Heerlen heeft als grootste gemeente binnen deze regio zelf onderzoek gedaan naar het effect van de bevolkingskrimp en

vergrijzing op de mobiliteit. In het rapport wordt geconcludeerd dat als gevolg van de krimp van de bevolking en processen als vergrijzing en ontgroening de automobilité in Parkstad Limburg de komende jaren hoogstwaarschijnlijk zal afnemen. Ook is het rapport erg sceptisch over het VMK, het verkeersmodel voor Parkstad Limburg. De mobiliteitsgroei van het interne verkeer is ongeveer 15 procent in de komende 20 jaar. Er wordt gesteld dat deze ontwikkeling lijnrecht staat tegenover de geconstateerde verwachte daling van de automobilité (Martens, 2009).

Er is een duidelijke scheiding zichtbaar in de gebruikte bevolkingsprognoses voor verschillende beleidsterreinen binnen de regio Parkstad Limburg. Voor het opstellen van het woningbouwprogramma gebruikt de regio de Etal prognose. Deze prognose is vrij realistisch te noemen. De regio doet zich ook voor als een voorloper op het gebied van bevolkingskrimp. Een voorbeeld hiervan is de conferentie die georganiseerd is. Het is echter duidelijk dat deze progressieve houding ten opzichte van de bevolkingsontwikkelingen in de regio zich niet verhouden tot infrastructurele vraagstukken. Er worden hoge prognosecijfers gebruikt om nut en noodzaak van nieuwe infrastructuur bewezen te krijgen.

2.3.3 Gemeente Maastricht

Van de gemeente Maastricht is er gesproken met de medewerkers F. Wahls (beleidsmedewerker mobiliteit) en T. Leurs (verkeerskundige). De gemeente Maastricht maakt gebruik van twee prognoses. De gemeentelijke prognose (GBPro) wordt enerzijds vooral gebruikt bij het opstellen van woningbouwprogramma's, en anderzijds maakt het gemeentelijke verkeersmodel gebruik van het EC scenario. De gemeente gebruikt op dit moment, samen met Rijkswaterstaat en de provincie Limburg, het NRM om de mobiliteitseffecten van de geplande ondertunneling van de A2 onder Maastricht te bepalen.



Figuur 10. Bevolkingsprognoses gemeente Maastricht. Bron: CBS, Gemeente Maastricht.

Zoals bij omliggende gemeenten, is ook de gemeente Maastricht in inwonersaantal al aan het krimpen. PEARL en de gemeentelijke GBPro prognose wijzen op een verdere krimp in de komende decennia. Alleen het EC scenario wijst op een bevolkingsgroei. Voor wat betreft de samenstelling zal er in de gemeente Maastricht geen sterke vergrijzing optreden: van 17 procent in 2008 naar 22 procent in 2025. Wel is er een sterke kentering in het absolute aantal 20 tot 65 jarigen, te weten van 76.000 personen in 2008 naar 66.000 personen in 2025.

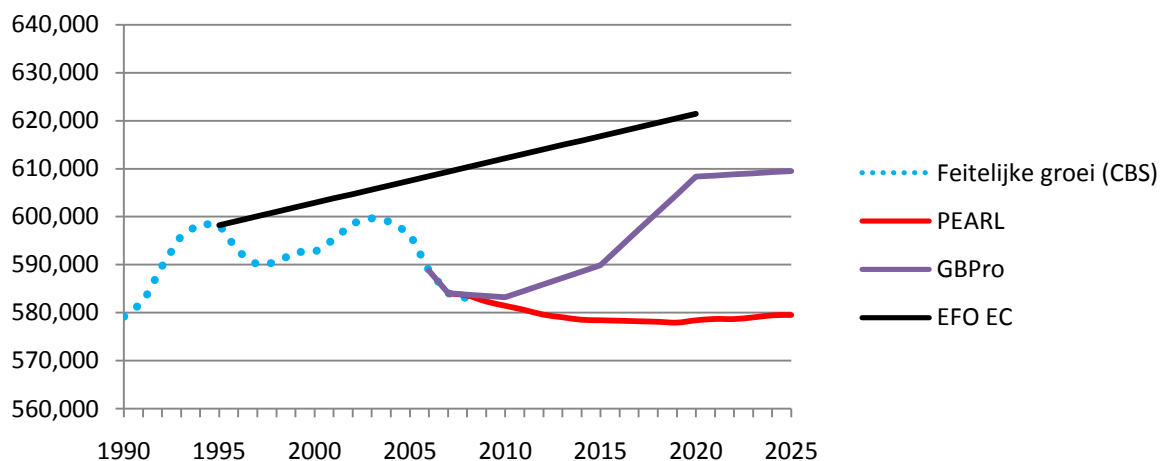
Het in de verkeersprognoses gebruikte EC scenario is vergeleken met de PEARL en GBPro prognose erg optimistisch. Het scenario duidt op een groei, terwijl de krimp al is ingezet. De gemeente is hiervan op de hoogte, maar stelt geen prioriteit om het EC scenario te vervangen en wacht totdat Rijkswaterstaat de WLO

scenario's hebben verwerkt in het NRM. De gemeente geeft toe dat de veronderstelde bevolkingsgroei in het 'oude' EC scenario erg voordelig is. Als het NRM wel rekening zou houden met de bevolkingskrimp, dan zou bijvoorbeeld een ondertunneling van de A2 minder kans hebben om doorgang te vinden.

De gemeente verwacht geen daling van de totale mobiliteit omdat ouderen extra mobiliteit genereren. Dit zou dan mogelijk een andere temporele verdeling hebben van verkeer. De gemeente laat hiermee zien dat het zich wel bewust is van het feit dat bevolkingontwikkelingen effect zullen hebben op mobiliteit. Ook is het duidelijk dat er in het verkeersmodel gebruikte bevolkingsprognose te optimistisch is, maar er is niet de wil om dit aan te passen. Achterliggende motivatie hiervoor is dat nieuwe infrastructuur makkelijker te rechtvaardigen is met het EC scenario.

2.3.4 Gemeente Rotterdam

Van de gemeente Rotterdam is er gesproken met W.C.G. Clerx, beleidsmedewerker op het vlak van mobiliteit, en A. Siderius, een planoloog die zich vooral bezig houdt met verkeersmodellering. De gemeente Rotterdam gebruikt net als de gemeente Maastricht een eigen gemeentelijke GBPro prognose voor woningbouwprogramma's en het EC scenario voor het gemeentelijke verkeersmodel.



Figuur 11. Bevolkingsprognoses gemeente Rotterdam. Bron: Ergun, Bik & Stolk (2007) , CBS.

In de jaren 60 en 70 liet de stad Rotterdam een krimp zien van ruim 20 procent, maar sinds de jaren tachtig maakt de stad een groei mee. Sinds begin jaren negentig schommelt het bevolkingsaantal tussen 583.000 en 599.000 inwoners. Ten opzichte van 2008 laat PEARL een lichte krimp zien van 4.500 inwoners in 2020. De gemeentelijke prognose gaat echter uit van een bevolkingstoename van 25.500 inwoners en het EC scenario van een toename van 38.500 inwoners. De groei van de gemeentelijke prognose is te verklaren vanwege grote woningbouwprojecten en de tweede maasvlakte die verwerkt zijn in het prognosemodel. De verdeling van de leeftijdsgroepen verandert weinig: 20 tot 65 jarigen houden een aandeel van ongeveer 61 procent en de 65-plussers vertegenwoordigen in 2025 18 procent van de bevolking, terwijl dat nu 15 procent is.

De gemeente staat vrij negatief tegenover het invoeren van de WLO scenario's in het NRM. De belangrijkste reden hiervoor is dat drie van de vier WLO scenario's uitgaan van een lagere groei dan het EC scenario. De overstap naar de WLO scenario's betekent in de praktijk dat het lastiger wordt de noodzaak van nieuwe infrastructuur te bewijzen. Minder inwoners betekent immers minder verkeersvraag. De gemeente wil een groeiprognose gebruiken, en ziet dit gerechtvaardigd door geplande woningbouwprojecten in de stad en de tweede maasvlakte. Dit suggereert dat de gemeente nieuwbouw plant op basis van ambitie, en niet op basis van voorziene migratiestromen.

Daarnaast ervaart de gemeente het als lastig om in de toekomst over te schakelen naar WLO scenario's. In de praktijk zouden er namelijk gedurende de overstap projecten zijn die verschillende scenario's gebruiken. Het laatste argument wat tegen de WLO scenario's opgevoerd wordt, is het aantal WLO scenario's. Bij de drie EFO scenario's was er duidelijk sprake van een middenscenario, te weten het EC scenario. De WLO studie kent echter een viertal scenario's en er zullen dus minstens twee scenario's gebruikt moeten worden. Dit verhoogt het inzicht op de nut en noodzaak van nieuwe infrastructuur, maar verhoogt de werkdruk en maakt de besluitvorming minder simpel. Voor de politiek is het eenmaal complexer zich te verantwoorden voor besluiten waaraan meerdere scenario's ten grondslag hebben gelegen. De negatieve houding blijkt ook uit de inspraakrondes die Rijkswaterstaat organiseert voor regio's en provincies voor de implementatie van de WLO scenario's in het nieuwe NRM. Deze rondes geven overheden de mogelijkheid om invloed uit te oefenen op de verdeling van bevolking, huishoudens en arbeidsplaatsen naar de NRM zones in de verschillende scenario's. Bij de eerste inspraakronde "eist" de stadsregio Rotterdam aanpassingen, want de "groei zou veel te laag zijn". In de hoge Global Economy scenario zou zelfs de groei van arbeidsplaatsen te laag zijn. Rijkswaterstaat heeft in haar reactie laten weten inwoners en arbeidsplaatsen enkel te verschuiven binnen de regio (Groenemeijer, Poulus, Heida & Lukey, 2009).

2.4 CONCLUSIES

Dit hoofdstuk wordt afgesloten met conclusies op het gebied van prognosemethoden, bevolkingsontwikkelingen en het gebruik van prognoses in de praktijk.

2.4.1 Prognoses en scenario's

De landelijke CBS prognose wordt alom gezien als het waarschijnlijkste toekomstbeeld. Dit komt mede doordat deze prognose elke twee jaar wordt uitgebracht. Op regionaal niveau wordt PEARL steeds meer gebruikt ten opzichte van PRIMOS. Het Ministerie van VROM en de provincies zullen uiterlijk in 2010 volledig hierop zijn overgestapt. Er wordt een gebruiksvriendelijke versie van PEARL ontwikkeld om de provincies sturingsmogelijkheden te blijven geven. Het is onbekend welke prognose de kleinere gemeenten zullen aanhouden. Het is overigens relevant om aan te geven dat de regionale prognoses de nationale CBS prognose als randtotaal gebruiken. Dat wil zeggen dat regionale modellen alleen van elkaar verschillen op de regionale verdeling van bevolking over Nederland, en niet over het nationale totaal.

Voor verkeersmodellen wordt er gebruik gemaakt van scenario's. Voor het landelijke verkeersmodel LMS van Rijkswaterstaat zijn dit de WLO scenario's uit 2006, en voor het regionale model NRM zijn dit de EFO scenario's uit 1997. Van de EFO scenario's wordt voornamelijk het EC scenario gebruikt. Ook grotere gemeenten hebben vaak beschikking over een eigen verkeersmodel. Vaak wordt hier ook het EC scenario voor gebruikt. Grote gemeenten maken ook wel zelf bevolkingsprognoses, maar gebruiken dit vooral voor het opstellen van een woningbouwprogramma. Dit geldt tevens voor provincies die met behulp van het IBP zelf bevolkingsprognoses maken. Tabel 2 vat samen welke partijen welke methoden gebruiken. Omdat gebruikers van PRIMOS en IBP in 2009 overstappen naar PEARL, zijn deze modellen niet opgenomen in het overzicht.

Methode	Ontwikkelaar	Rijk	Provincies	Grote gemeenten	Kleine gemeenten
CBS prognose	CBS	✓			
WLO scenario's	CPB en PBL	✓			
EFO EC scenario	CPB	✓	✓	✓	
PEARL	CBS en PBL	✓			✓
PEARL (provincies)	CBS en PBL		✓		
GBPro	ProNexus			✓	

Tabel 2. Het gebruik van bevolkingsprognoses door overheden vanaf 2009/2010.

Zoals naar voren komt, is er sprake van prognoses, scenario's en prognosemodellen. Aangezien prognosemodellen gebruikt worden om prognoses te produceren, is er dus sprake van prognoses en scenario's, waar tussen een duidelijke scheiding bestaat. Bij prognoses wordt er veel gebruik gemaakt van historische gegevens en theorieën. Er is bijvoorbeeld binnen PEARL een uitgebreide module, ondersteund door wetenschappelijk onderzoek, die de binnenlandse migratie beschrijft. Bij scenario's wordt er minder gebruik gemaakt van theorieën. Een scenario brengt een groot aantal variabelen met hun relaties in beeld en presenteert de mogelijke dynamiek in de variabelen en relaties. Met een aantal scenario's worden verschillende toekomstbeelden gecreëerd, die verklaard worden op basis van de toekomstpaden die hiernaar toe lopen. Bij het werken met een prognose is het duidelijk dat de maker dit presenteert als de meest waarschijnlijke toekomst. Bij scenario's ligt dit anders. De WLO studie geeft bijvoorbeeld niet aan wat de waarschijnlijkheid is van de vier scenario's. Er wordt gepretendeerd dat deze scenario's de zelfde waarschijnlijkheid hebben. Een meer voor de hand liggende interpretatie is dat de waarschijnlijkheid van de verschillende scenario's onbekend is. Prognoses pretenderen echter een voorspelling te geven van de toekomst, terwijl scenario's alternatieve toekomstbeelden presenteren.

2.4.2 Bevolkingsontwikkelingen

Volgens de nationale CBS bevolkingsprognose zal de bevolkingsgroei afnemen totdat een piek is bereikt van 17,5 miljoen personen. De afnemende groei, en de krimp die volgt, is vooral het gevolg van een laag geboortecijfer. Na 2011 zal er al ontgroening plaatsvinden, dit wil zeggen dat het aantal personen jonger dan 65 jaar daalt. Veel verkeersmodellen zoals het regionale model NRM, gebruiken nu echter nog het EC scenario die een ander toekomstbeeld schetst. Dit scenario toont een groei naar 17,7 miljoen personen in 2020, terwijl het CBS een groei naar 16,7 miljoen personen voorziet. Alle prognoses zijn het er over eens dat er vanaf 2010 een versnelde vergrijzing plaatsvindt. De CBS prognose gaat uit van een stijging van 65-plussers van 15 procent in 2008 naar 25 procent in 2033.

Regionaal zullen er grote verschillen optreden. Daar waar bijvoorbeeld regio's in Limburg nu al aan het krimpen zijn, zal het aantal inwoners in de provincie Flevoland een flinke groei doormaken. Ook tussen gemeenten in dezelfde regio zullen discrepanties ontstaan. In met name de regio's buiten de randstad wordt verwacht dat grote gemeenten zullen blijven groeien, maar dat kleinere gemeenten zullen krimpen. Door een laag aantal geboorten met daarbij een hoge sterfte, samenhangend met een vergrijzde bevolking treedt een lage of zelfs negatieve aanwas op. Daarnaast is het aantal verhuizers in de richting van de westelijke provincies of het buitenland groter. Deze ruimtelijke herverdeling zal al binnen enkele jaren zijn intrede doen.

2.4.3 Prognoses in de praktijk

Gemeenten hebben veel vrijheid bij het gebruik van prognoses. Om meer inzicht te krijgen in de wijze waarop gemeenten omgaan met bevolkingsprognoses en welke gevolgen zij zien voor mobiliteit en woningbouw, zijn er met drie gemeenten gesprekken gevoerd. Kenmerkend is dat grote gemeenten en andere overheden vaak een gemeentelijke prognose gebruiken voor het opstellen van woningbouwprogramma's en het EC scenario voor verkeersprognoses. Uit de gesprekken blijkt dat alleen de gemeente Heerlen de gemeentelijke prognose voor beide beleidsterreinen gebruikt. Kleine gemeenten maken vaak gebruik van PEARL of PRIMOS.

De vraag dringt zich op waarom in regionale en gemeentelijke verkeersmodellen het EC scenario nog volop gebruikt wordt, terwijl het overduidelijk is dat dit scenario uitgaat van een onrealistisch hoge groei. Het EC scenario voorziet bijvoorbeeld voor de gemeente Maastricht een inwonersaantal van 130 duizend inwoners in 2025, terwijl de gemeente volgens PEARL krimpt naar 111 duizend inwoners in 2025. Er zijn sinds 2006 de nieuwe WLO scenario's, maar de sociaal-economische ontwikkelingen zijn hiervan enkel gedefinieerd naar drie landsdelen. Het verkeersmodel NRM bestaat bijvoorbeeld al uit bijna 6.000 zones. Voordat de nieuwe WLO scenario's verwerkt zijn in het NRM, moeten grote gemeenten, provincies en Rijkswaterstaat tot een

consensus komen over de gemeentelijke verdeling van de bevolking en arbeidsplaatsen in de scenario's. Rijkswaterstaat zegt toe dat medio 2010 de WLO scenario's zijn verwerkt in het nieuwe NRM. Het is echter niet duidelijk wanneer overheden op deze nieuwe versie zullen overstappen.

Deze overstap wordt door het verschil tussen oude en nieuwe scenario's bemoeilijkt. Door het gebruiken van een groeiscenario als het EC scenario is het voor een overheid makkelijker om het nut en de noodzaak van nieuwe infrastructuur te bewijzen. Een hoger inwonersaantal zal binnen een verkeersmodel leiden tot meer verkeer, waardoor een wegwitbreiding mogelijk gerechtvaardigd wordt. Eerder onderzoek onderschrijft dat verkeersprognoses gemanipuleerd kunnen worden vanwege politieke motieven. Positieve gevolgen van grote (infrastructurele) projecten als financieel gewin, creatie van banen en prestige motiveren politieke bestuurders grote publieke projecten te realiseren. Er zijn projecten bekend waarbij technische experts gestuurd zijn door hun superieuren om bepaalde resultaten te genereren (Wachs, 1990).

Een parallel valt te trekken bij woningbouwprogramma's, waar grote gemeenten eigen prognoses bij gebruiken. Bij het merendeel van deze gemeentelijke prognoses worden hogere bevolkingsprognoses gedaan dan andere regionale prognoses (zie bijlage 2). Het is vooral de component migratie die voor de verschillen verantwoordelijk is. Waarschijnlijk is de reden hiervoor dat naarmate men dichterbij het beleid komt, de gevolgen van dat beleid gunstiger worden geschat. Bovendien kan een migrant in een landelijke of provinciale prognose maar in één gemeente terecht komen, terwijl een gemeente in haar prognose bepaald hoeveel immigranten zich zullen vestigen en hoeveel emigranten er zullen vertrekken. Het is dan ook aan te raden gemeentelijke prognoses te vergelijken met de regionale prognose PEARL (Venhorst & Wissen, Demografische trends en de ontwikkeling van kwantitatieve en kwalitatieve woningbehoefte, 2007).

Hoofdstuk 3 Mobiliteit



Dit hoofdstuk slaat de brug tussen bevolkingsprognoses en mobiliteit. Om duidelijkheid te krijgen in welke wijze bevolkingsontwikkelingen zullen hebben op mobiliteit, zal eerst gekeken worden welke maatschappelijke ontwikkelingen een invloed hebben op mobiliteit (3.1). In paragraaf 3.2 wordt er vervolgens ingegaan op welke invloed bevolkingsontwikkelingen op mobiliteit in het verleden hebben gehad en zullen hebben op mobiliteit in de toekomst. Daaropvolgend zal er dieper worden ingegaan op de bevolkingsontwikkelingen die effect zullen hebben op mobiliteit (3.3). Tot slot wordt het effect van al deze ontwikkelingen op mobiliteit gebundeld in een overzicht (3.4).

3.1 MAATSCHAPPELIJKE ONTWIKKELINGEN

Determinanten op mobiliteit zijn op vele manieren in te delen. Harms (2003) ziet de volgende determinanten als ‘kapstokken’ die fungeren voor het selecteren en operationaliseren van de verklarende variabelen achter mobiliteit.

- Demografische ontwikkelingen
- Economische ontwikkelingen
- Ruimtelijke ontwikkelingen
- Sociaal-culturele ontwikkelingen

Van een demografische ontwikkeling is sprake wanneer een bevolking verandert van omvang of samenstelling, zoals vergrijzing en bevolkingskrimp. De economische ontwikkeling wordt veelal uitgedrukt in het bruto binnenlands product (totale waarde van alle in een land geproduceerde goederen en diensten gedurende een periode) en hangt via het besteedbare inkomen per persoon samen met de ontwikkeling van personenmobiliteit. Met name het woon-werkverkeer en het goederenvervoer zijn economische activiteiten die veel mobiliteit produceren. Ruimtelijke ontwikkeling is de mate waarin regio's verstedelijken, en met welke activiteiten dit gebeurt. Een nieuwe woonwijk zal andere mobiliteit aantrekken en produceren dan een nieuw bedrijventerrein. Ook de ruimtelijke scheiding tussen wonen, werken en andere voorzieningen heeft grote effecten op mobiliteit. Naast omgevingsfactoren die veranderen, is tot slot het mobiliteitsgedrag van mensen ook aan verandering onderhevig. Door de individualisatie zal bijvoorbeeld het aantal huishoudens toenemen, met een evenredige groei van het aantal inkomstenwerkers als gevolg, en daarmee een groei van het woon-werkverkeer. Onder bevolkingsontwikkelingen kunnen dus in feite demografische en sociaal-culturele ontwikkelingen geschaard worden.

3.2 ROL VAN BEVOLKINGSONTWIKKELINGEN

Aan de hand van literatuur worden de belangrijkste ontwikkelingen in het verleden en in de toekomst duidelijk gemaakt.

3.2.1 Verleden

Door Korver & Vanderschuren (1995) is voor de periode 1986 – 1993 kwantitatief bepaald welke effect bepaalde factoren hebben op mobiliteit. Uit dit onderzoek kwam naar voren dat demografische ontwikkelingen voor 40 procent verantwoordelijk zijn voor de groei in afgelegde kilometers. De groei van de automobility was voor 58 procent te verklaren door demografische ontwikkelingen.

Janssen, Okker & Schuur (2006) stellen dat de mobiliteitsgroei van de afgelopen twintig jaar tot uiting is gekomen in een aanzienlijke vergroting van de verplaatsingsafstanden, waarvoor twee oorzaken kunnen worden onderscheiden. De eerste oorzaak is de toenemende beschikbaarheid van snellere vervoerswijzen en het sneller worden van de vervoerssystemen zelf, onder meer door betere wegverbindingen. Daardoor werd steeds meer voor snellere vervoerswijzen (auto en openbaar vervoer) gekozen. Deze trend is ook het gevolg van een sterke inkomensstijging, reële daling van de transportkosten, individualisering, huishoudverdunding, emancipatie, tweeverdieners en taakcombinatie. Bovendien bereikte een grote groep mensen de 'actieve' leeftijdscategorie tussen de 20 en de 65 jaar. De groei van deze categorie zorgt vooral voor een toename van het autobezit en -gebruik. Het autobezit is de afgelopen dertig jaar meer dan verdubbeld, van drie miljoen naar zeven miljoen auto's. Als tweede oorzaak worden ruimtelijke schaalvergrotingsprocessen genoemd. De toegenomen verplaatsingsafstanden voor het woon-werkverkeer zijn daarvan een goed voorbeeld. Ook het openbaar vervoer kreeg een rol in deze afstandstoename, in alle afstandsklassen en inkomensgroepen.

Harms (2003) stelt vast dat 36 procent van de stijging van de totale reisduur en 45 procent van de stijging van het totale aantal verplaatsingen tussen 1975 en 2000 is toe te wijzen aan de bevolkingsgroei. Voor de automobiliteit is dit respectievelijk 27 procent en 30 procent. Het ouder worden van de bevolking heeft de groei van zowel de gemiddelde reisduur als de verplaatsingsfrequentie afgezwakt. Het grootste deel van de gestegen verkeersdruk is het gevolg van de stijging van de gemiddelde mobiliteit per persoon. Aangezien de gemiddelde mobiliteit per persoon weinig ontwikkeling meer laat zien, hebben demografische invloeden relatief een grotere invloed gekregen op de totale mobiliteitsgroei. Cijfers uit mobiliteitsonderzoeken bevestigen dat de gemiddelde afgelegde afstand per persoon nog weinig groeit: tussen 2000 en 2007 groeide dit met één procent (Rijkswaterstaat, 2008).

3.2.2 Toekomst

De WLO studie voorziet dat de stijgende lijn in de ontwikkeling van de mobiliteit niet zal doorzetten. Dit is te verklaren doordat het aandeel werkenden in de bevolking niet zal toenemen en het aandeel ouderen daarin wel. De ouderen zullen in de toekomst weliswaar mobieler zijn dan nu het geval is, maar hun mobiliteit blijft achter bij die van het actieve deel van de bevolking (Janssen, Okker & Schuur, 2006).

Derks (2007) stelt dat de groei van de werkzame beroepsbevolking ongetwijfeld een sterk bepalende factor voor de groei van het wegverkeer zal zijn. Als gevolg van de stagnatie in de groei van de potentiële beroepsbevolking en het naderende einde van de stijging van de arbeidsparticipatie zal de werkende beroepsbevolking in Nederland waarschijnlijk nog maar weinig groeien en over ongeveer tien jaar waarschijnlijk gaan dalen. Derks (2006) stelt dat de omvang van het woon-werkverkeer waarschijnlijk globaal een dienovereenkomstige ontwikkeling zal vertonen, met daarbij de opmerking dat wel beseft moet worden dat de ontwikkeling sterk verschilt tussen de regio's.

Volgens Bogaerts (2004) zullen de bevolkingsgroei en de vergrijzing het grootste effect hebben op de groei van mobiliteit. De vergrijzing zal tot gevolg hebben dat de problematiek van het woon-werkverkeer vermindert, maar dat er wel toename zal zijn van verkeer buiten de spits. Daarnaast zal door toename van recreatief verkeer mogelijk recreatieve spitsen gaan ontstaan.

Zowel de Verkeersinformatiedienst (VID) als de ANWB signaleren dat de filedruk in vakantietijd in de avondspits minder afneemt. Deze files, ook wel seniorenfiles genoemd, ontstaan doordat ouderen vaak na een dagje uit of familiebezoek gelijktijdig rond de avondspits met forensen en het woon-werkverkeer huiswaarts willen keren voor het aanvangen van de avond. De VID constateert dat de avondspits hierdoor verzwaard wordt, de ANWB ziet vooral dat dit op vrijdagmiddagen het geval is (Twilhaar, 2008).

3.2.3 Belangrijkste ontwikkelingen

Uit het voorgaande blijkt dat demografische ontwikkelingen en veranderingen in mobiliteitsgedrag belangrijke ontwikkelingen zijn geweest achter de groei van mobiliteit. Die sterke samenhang tussen bevolkingsontwikkelingen en mobiliteit blijft bestaan. In de komende decennia zullen echter andere bevolkingsontwikkelingen optreden met andere gevolgen voor de mobiliteit:

1. Ten eerste zal de groep 20 tot 65 jarigen na 2011 krimpen in aantal. Omdat deze groep personen het meest (auto)mobiel zijn, zal het krimpen van deze groep naar verwachting de mobiliteit doen dalen.
2. Ouderen zullen echter weer meer mobiliteit genereren, omdat zij meer mogelijkheden hebben om te reizen. Aangezien ouderen in aantal flink zullen toenemen, kan dit andere mobiliteitsgedrag grote effecten hebben op het vervoerssysteem.

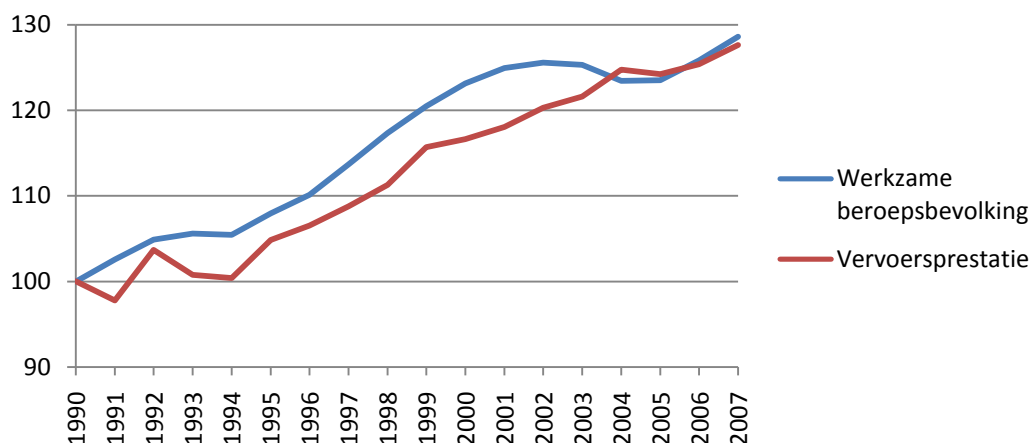
Om aan te geven hoe personen in verschillende leeftijdsgroepen van elkaar kunnen verschillen, zijn er in bijlage 3 mobiliteitsprofielen opgenomen. Naast deze ontwikkelingen zijn er tal van andere invloedsfactoren die eventueel zullen optreden. Bijlage 4 vat deze exogene onzekerheden samen.

3.3 BEVOLKINGSONTWIKKELINGEN

De sleutelontwikkelingen worden op basis van literatuur geanalyseerd op oorzaken en het effect op mobiliteit. Hierbij wordt veelvuldig gebruik gemaakt van mobiliteitsonderzoeken. Mobiliteitsonderzoeken relateren herkomst en bestemming van verplaatsingen, vervoerwijze, motieven, reistijden en afstanden aan huishouden- en persoonskenmerken. Het Onderzoek Verplaatsingsgedrag (OVG) is gebaseerd op een enquête onder de Nederlandse bevolking, door middel van een a-selecte steekproef. Dit onderzoek is van 1978 tot en met 2003 jaarlijks door het CBS uitgevoerd. Het OVG wordt binnen het NRM gebruikt voor het maken van herkomstbestemmingsmatrices, het schatten van parameters en kalibratie. In 2003 omvatte de steekproef ongeveer 75 duizend dagboekjes. Vanaf 2004 is het OVG overgegaan in het Mobiliteitsonderzoek Nederland (MON). Er lijkt vooralsnog nog geen trendbreuk te zijn ontstaan tussen het MON 2004 en het OVG 2003 (Rijkswaterstaat, 2005).

3.3.1 Bevolkingssamenstelling

De nationale CBS prognose voorziet een daling van 20 tot 65 jarigen na 2011 en een versnelde vergrijzing vanaf 2010. De eerste ontwikkeling is met name relevant voor de ontwikkeling van mobiliteit omdat hiermee ook de potentiële beroepsbevolking krimpt. Op basis van de WLO scenario's kan verwacht worden dat de huidige omvang van de werkzame beroepsbevolking stabiliseert en vanwege een verhoogde arbeidsparticipatie pas vanaf 2020 op landelijke schaal zal gaan krimpen. Een krimp van de werkzame beroepsbevolking zal volgens Derks (2007) een zelfde effect hebben op de mobiliteit. Figuur 12 laat geïndexeerd zien hoe de stijging van de werkzame beroepsbevolking en de vervoersprestatie samen gaan. De vervoersprestatie wordt gemeten in het aantal afgelegde autokilometers in Nederland in een jaar.



Figuur 12. Werkzame beroepsbevolking en de vervoersprestatie tussen 1990 en 2007. Bron: CBS.

Het MON laat ook zien dat de meest mobiele groep mensen in de samenleving de werkzame personen zijn. Het MON maakt onder andere een onderscheid tussen werkzame personen die minder, en meer werken dan 30 uur per week. Deze twee groepen rijden respectievelijk gemiddeld 18 en 35 km per dag. Daarentegen reizen WAO-ers en gepensioneerden gemiddeld 8,5 en 12 km per dag als bestuurder van een auto. Een hogere arbeidsparticipatie heeft een positieve correlatie met werkgerelateerde reizen, en reizen gedurende de spitsen (Rijkswaterstaat, 2008).

Het verband tussen de ontwikkeling in bevolkingssamenstelling en mobiliteit is niet een direct verband. Een hogere arbeidsparticipatie, met name onder vrouwen, en een te verwachten hogere mobiliteit onder werkenden zullen weer een mobiliteitsverhogend effect gaan hebben (Jorritsma & Olde Kalter, 2008). Daarnaast zal er naar verwachting sprake zijn van huishoudverdunding, een trend waarbij het gemiddelde aantal personen per huishouden verminderd. Hierbij stijgt het aantal huishoudens bij een gelijk blijvend aantal inwoners. Terwijl de gemiddelde huishoudengrootte in 2008 2,23 personen was, daalt dit aantal naar 2,09 in 2025 en 2,06 in 2050 (CBS, 2007). Aangezien auto's vaak op huishoudniveau gekocht worden, is niet alleen het aantal personen maar ook het aantal huishoudens zeker relevant voor de ontwikkeling van mobiliteit.

3.3.2 Mobiliteitsgedrag ouderen

Met vergrijzing stijgt niet alleen het aantal ouderen, maar ook de mobiliteit gegenereerd door ouderen. Ouderen die een mobielere levensstijl zullen hebben, stuwten deze mobiliteit ook weer op. Deze andere levensstijl heeft zijn effect op mobiliteit door een hogere arbeidsparticipatie, hogere inkomens, hoger rijbewijsbezit, betere gezondheid en een ander keuzegedrag ten aanzien van de woonlocatie.

MEER WELVAART

De oudere van de toekomst zal een hoger inkomen hebben dan de oudere van nu. Hierdoor zullen zij meer mogelijkheden hebben om te reizen. Niet alleen een stijging van mobiliteit wordt hierdoor verwacht, maar ook een grotere rol van de auto. Immers, hogere inkomens leiden tot een hoger autobezit (Jorritsma & Olde Kalter, 2008). Zoals tabel 3 laat zien, bevestigt MON het positieve verband tussen inkomens en mobiliteit.

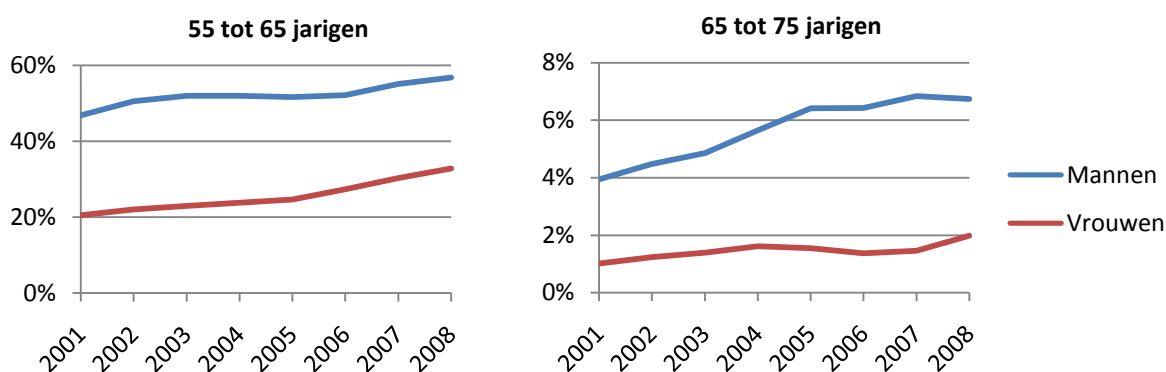
	Geen eigen inkomen	minder dan €7.500	€7.500 tot €15.000	€15.000 tot €22.500	€22.500 tot €30.000	Meer dan €30.000	Totaal
Auto	3,1	7,5	11,3	23,0	32,2	44,9	16,5
Totaal	23,9	30,0	25,5	37,4	46,9	59,7	32,6

Tabel 3. Gemiddeld aantal afgelegde km per persoon per dag naar inkomensklassen en vervoerwijze, 2007. Bron: MON, CBS.

De hogere inkomens worden deels verklaard door de, naar verwachting, hogere arbeidsparticipatie die ouderen in de toekomst hebben. De laatste jaren zijn ouderen ook meer gaan besteden. Vergeleken met 2000 en gecorrigeerd voor inflatie (CBS, 2009b) hebben 65-plussers in 2008 20 procent meer besteedt aan verkeer en vervoer (CBS, 2009c).

HOGERE ARBEIDSPARTICIPATIE

Figuur 13 laat de netto arbeidsparticipatie voor 55 tot 65 jarigen en 65 tot 75 jarigen naar geslacht voor de jaren 2001 tot en met 2008 zien.



Figuur 13. Netto arbeidsparticipatie van 2001 tot en met 2008. Bron: CBS.

Met name onder vrouwen van 55 tot 65 jaar en mannen van 65 tot 75 jaar is een stijgende arbeidsparticipatie zichtbaar. Het is de verwachting dat onder vrouwen de arbeidsparticipatie het meest zal stijgen. Voor vrouwen beschrijven de WLO scenario's een stijging naar 40 tot 57 procent voor 55 tot 65 jarigen, en een stijging naar 4 tot 6 procent voor 65 tot 75 jarigen (Jorritsma & Olde Kalter, 2008). Uit onderzoek blijkt dat het wel of niet hebben van een baan, een significante verklarende variabele is tussen verschillende clusters ouderen. Werkende ouderen hebben andere mobiliteitskenmerken dan werkloze (gepensioneerde) ouderen (Rashidi, Mohammadian & Zhang, 2009).

Volgens Arentze (2007) is er een toename van afgelegde reiskilometers in de spitsperioden wanneer de arbeidsparticipatie stijgt. Gemiddeld zijn werkgerelateerde verplaatsingen namelijk langer en vinden deze vaak plaats in spitsperioden. Tabel 4 geeft de verhoogde arbeidsparticipatie aan onder de 55-64 jarigen ten opzichte van het GE scenario voor 2020, en de gevolgen voor de mobiliteit onder deze leeftijdsgroep.

Verhoging arbeidsparticipatie

mannen parttime	+11%
mannen fulltime	+11%
vrouwen parttime	+31%
vrouwen fulltime	+21%

Gevolgen voor mobiliteit van 55 tot 65 jarigen

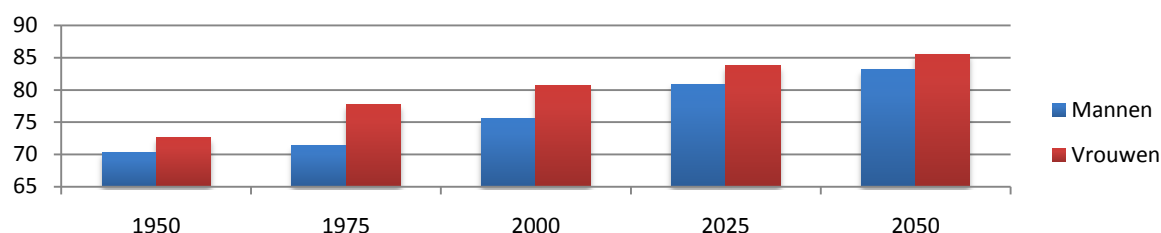
Reisafstand	+3%	Woon-werk	+10%
Trips	+2%	Zakelijk	+8%
Activiteiten voor 10:00 uur	+6%	Diensten	-3%

Tabel 4. Effect van de verhoging arbeidsparticipatiegraad onder 55 tot 65 jarigen. Bron: Arentze e.a. (2008).

De stijgende arbeidsparticipatie onder ouderen leidt er toe dat ouderen zich minder vaak uitgesloten voelen van de maatschappij. Onderzoek laat zien dat subjectief ervaren gezondheid en arbeidsdeelname samenhangen (Boer, 2006).

BETERE GEZONDHEID

Figuur 14 geeft de levensverwachting vanaf geboorte weer volgens feitelijke cijfers en de CBS prognose. Het illustreert dat de gezondheid van ouderen erop vooruit gaat, met een hogere leeftijd tot gevolg.



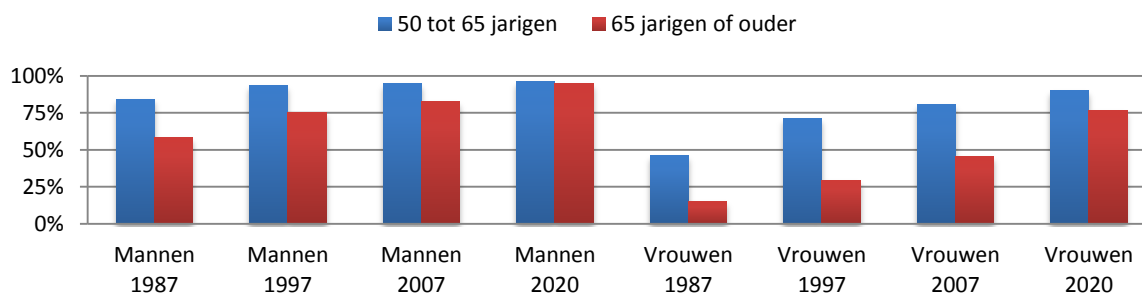
Figuur 14. Levensverwachting in jaren naar geslacht. Bron: CBS.

Er treden wel ongezonde trends op als de afname van de consumptie van groente, een afname van lichamelijke activiteit en een toename van overgewicht, maar de verwachting is dat andere ontwikkelingen deze risicofactoren zullen compenseren. Positieve ontwikkelingen zijn een toename van controles, medische innovaties, betere behandelingen en een afname van rokers (Jong & Meulen, 2005).

Gezondere ouderen kunnen tot hogere leeftijd zelfstandig blijven reizen. Ten opzichte van medio jaren negentig maken 75-plussers dan ook vaker gebruik van de auto als bestuurder. Ze zijn dus minder afhankelijk van andere vervoersmiddelen, zoals het openbaar vervoer, of van andere automobilisten (Jorritsma & Olde Kalter, 2008). Zolang het voor ouderen mogelijk is per auto zelfstandig te reizen, is dit een populair vervoersmiddel onder ouderen. Ouderen die niet meer met het openbaar vervoer te reizen, maar nog wel zelfstandig de auto kunnen besturen, blijken ook vaak de auto te verkiezen boven het openbaar vervoer. Mobiliteitsdata in de Verenigde Staten laat zien dat bijna 40 procent van de personen die te slecht ter been waren om het openbaar vervoer te gebruiken, reisden met de auto. Ook andere cijfers wekken de suggestie dat veel ouderen blijven rijden zolang zij daartoe in staat zijn, ook al wordt het op een bepaald moment lastig of zelfs gevaarlijk (Rosenbloom & Ståhl, 2002).

HOGER RIJBEWIJSBEZIT

Een opvallend verschijnsel is het toenemende rijbewijsbezit onder ouderen. Met name de 65-plussers hebben steeds vaker een rijbewijs. Onder de vrouwen van deze groep is de stijging het hoogst: naar verwachting zal het rijbewijsbezit in deze groep van 46 procent in 2007 groeien naar 76 procent in 2020. Onderstaand figuur geeft de trend weer voor mannen en vrouwen in de leeftijdsgroep 50-65 jaar en 65-plussers.



Figuur 15. Rijbewijsbezit naar leeftijdsgroep en geslacht. Bron: Jorritsma & Olde Kalter (2008), CBS.

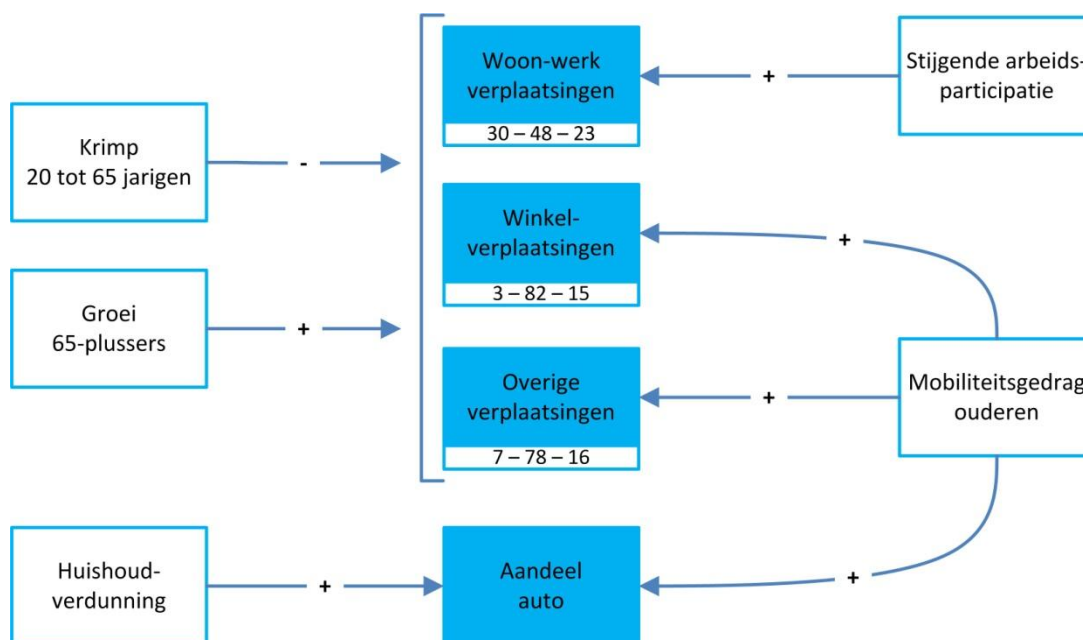
De 65-plussers die niet in het bezit van een rijbewijs zijn maken circa twee tot drie keer vaker gebruik van het openbaar vervoer dan 65-plussers die wel een rijbewijs hebben (Rijkswaterstaat, 2008).

ANDERE RUIMTELIJKE VERDELING

Er is een vermoeden dat ouderen zich op een andere manier ruimtelijk verspreiden. Jongere senioren (55 tot 65 jaar) hebben een voorkeur voor een woning in minder verstedelijkte gebieden en 65 tot 75 jarigen hebben een grotere voorkeur voor stedelijke gebieden. In de actieradius van ouderen uit mobiliteitsonderzoeken is deze ontwikkeling terug te zien. Sinds 1997 is namelijk het aantal verplaatsingen door 65-plussers met een maximale afstand van 10 kilometer toegenomen. Hun afnemende actieradius is in overeenstemming met de verwachting dat 65-plussers zich meer in stedelijke gebieden zullen vestigen. In landelijke gebieden is het gemiddelde aantal afgelegde kilometers per persoon per dag hoger dan in stedelijke gebieden. Dit geldt ook voor het aantal verplaatsingen (Rijkswaterstaat, 2008). Uit onderzoek blijkt echter wel dat een andere ruimtelijke verdeling onder 55-plussers nauwelijks een effect heeft op de totale mobiliteit. Alleen de 55 tot 65 jarigen zouden 3 procent meer gebruik maken van de auto. Het effect op de totale mobiliteit is te verwaarlozen (Jorritsma & Olde Kalter, 2008).

3.4 CONCLUSIES

De gevolgen van bevolkingsontwikkelingen voor mobiliteit zijn in figuur 16 schematisch samengevat. Aan de linkerzijde zijn de puur demografische ontwikkelingen geplaatst, aan de rechterzijde zijn relevante ontwikkelingen geplaatst die niet demografisch van aard zijn. Elk van deze ontwikkelingen hebben een effect op verplaatsingen naar motief en/of aandeel van de auto ten opzichte van andere vervoerswijzen. Dit effect is positief (+) of negatief (-). Verplaatsingen zijn ingedeeld in vier motieven: woon-werk, winkelen, onderwijs en overig. Het motief onderwijs is niet opgenomen in onderstaande figuur omdat dit motief een zeer klein aandeel heeft in de automobilititeit en omdat geen van de ontwikkelingen een significant effect sorteren op het aantal verplaatsingen van dit motief. Bij elk motief is weergegeven wat de verdeling van verplaatsingen is over de ochtendspits (07:00 - 09:00 uur), de restdag en de avondspits (16:00 - 18:00 uur).



Figuur 16. Effect van bevolkingsontwikkelingen op mobiliteit samengevat. Aan de linkerzijde zijn demografische processen geplaatst en aan de rechterzijde overige bevolkingsontwikkelingen. Onder de drie reismotieven is de verdeling over de dagdelen vermeld.

Zoals uit het schema duidelijk wordt, worden woon-werk verplaatsingen opgestuwd door een hogere arbeidsparticipatie. De hogere arbeidsparticipatie van ouderen is in het schema geschaard onder de algemene hogere arbeidsparticipatie. Deze stijging van woon-werk verplaatsingen wordt weer afgezwakt door een krimpende beroepsbevolking. Winkel- en overige verplaatsingen vinden meer plaats onder de invloed van

ouderen en hun andere mobiliteitsgedrag. Ten slotte is er een positief verband tussen de huishoudverdunding en het andere mobiliteitsgedrag van ouderen en het gebruik van de auto. Vanwege de verscheidenheid van effecten die de invloedsfactoren hebben is het niet duidelijk of er een temporele verschuiving van het verkeer zal plaatsvinden.

Jorritsma (2008) heeft bepaald wat de gevolgen zijn van de veranderende kenmerken arbeidsparticipatie, inkomen en autobezit onder ouderen voor mobiliteit. De afzonderlijke bijdrage van elk van deze ontwikkelingen aan de totale mobiliteitsgroei is lastig te bepalen, omdat ze nauw met elkaar samenhangen. Mensen met hogere inkomens kopen sneller een auto, terwijl een hoger inkomen vaak weer een gevolg is van een verbeterde positie op de arbeidsmarkt. Daarom is het effect van deze variabelen niet apart nagegaan. Het effect van deze stijgende variabelen op de mobiliteit in Nederland wordt versterkt door de stijging in het aantal ouderen. Deze combinatie zorgt ervoor dat 45 procent (GE scenario) tot 96 procent (RC scenario) van de mobiliteitsgroei in 2020 ten opzichte van 2002 veroorzaakt wordt door 65-plussers. Dit verschil wordt verklaard door de ontwikkeling van de werkzame beroepsbevolking in de scenario's. Deze is in het RC scenario dalende, zodat alleen nog de oudere leeftijdscategorieën bijdragen aan mobiliteitsgroei.

De WLO studie houdt geen rekening met de verhoogde mobiliteit onder ouderen. Jorritsma (2008) heeft naar aanleiding van Arentze (2007) vastgesteld dat de veronderstelde gedragsveranderingen zorgen voor een extra groei van de totale mobiliteit met 2,8 procent ten opzichte van het GE scenario. Hiervan komt 1,5 procentpunt voor rekening van de groep 65-plussers. Van de gedragsveranderingen neemt de toename van de uithuizigheid het grootste aandeel van de extra mobiliteit met 70 procent op zich.

Hoofdstuk 4 Kwantitatieve analyse



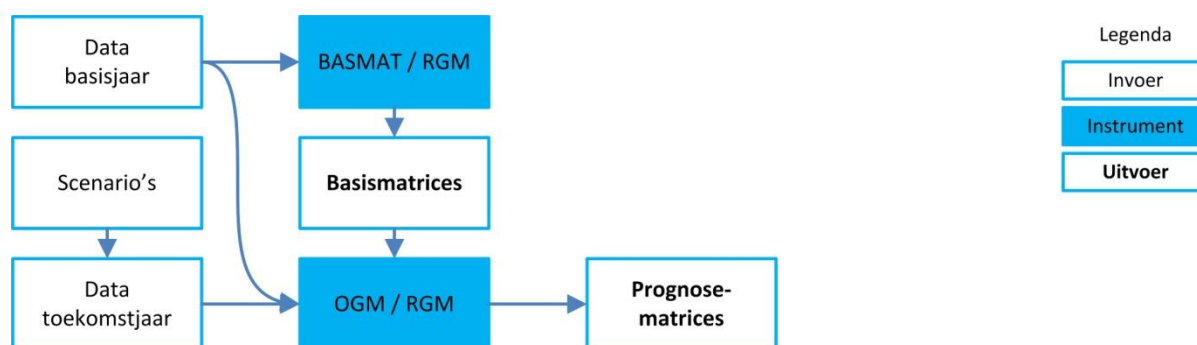
Volgend op de kwalitatieve analyse van de effecten van bevolkingsontwikkelingen op mobiliteit, zal de rol van bevolkingsontwikkelingen in een verkeersmodel bekeken worden, en zal deze analyse gebruikt worden voor de mobiliteitsprognose. Allereerst wordt het veelgebruikte verkeersmodel NRM verdiept door in te gaan op de werking van dit verkeersmodel (4.1). Vervolgens komt de rol van bevolkingsontwikkelingen binnen het NRM aan bod, waarbij wordt gekeken naar de ontwikkelingen die het NRM veronderstelt voor de bevolkings-samenstelling (4.2) en het mobiliteitsgedrag van ouderen (4.3) en hoe deze aannames zich verhouden tot de PEARL prognose en mobiliteitsonderzoeken. Op basis hiervan worden scenario's opgesteld (4.4) die gebruikt zullen worden in de mobiliteitsprognose. Tot slot wordt de implementatie van deze scenario's toegelicht (4.5).

4.1 NIEUW REGIONAAL MODEL

Op regionaal niveau wordt veelal door Rijkswaterstaat, provincies en grote gemeenten het Nieuw Regionaal Model (NRM) gebruikt. Dit model stelt voor alle regio's in Nederland uniforme strategische modellen van personenvervoer op. Met het NRM zijn vele infrastructurele maatregelen, beleidsopties en relevante sociaal-economische ontwikkelingen op hun effect door te berekenen. Vaak wordt het model gebruikt om de verkeerseffecten van nieuwe infrastructuur in kaart te brengen.

4.1.1 Hoofdstructuur

Het NRM is geografisch verdeeld over vier delen, die samen uit bijna zes duizend zones bestaan. Elk NRM deelt Nederland in drie delen in: het studiegebied, invloedsgebied en externe gebied. Het studiegebied is opgebouwd uit een fijnmazig wegennetwerk en telt bijvoorbeeld in het NRM-Oost 1233 zones. Het invloedsgebied is een stuk minder fijn ingedeeld, waarna het externe gebied de grofste indeling van het netwerk en zones kent. Voordat het NRM verkeer over het netwerk verdeeld heeft, worden er herkomstbestemmingen (HB) matrices geschat. Deze matrices beschrijven het aantal verplaatsingen die plaats vinden tussen zones. Voor het prognosejaar is dit uiteraard een schatting, die gebaseerd wordt op invoerbestanden en instrumenten binnen het model. Figuur 17 geeft de hoofdstructuur van het NRM weer.



Figuur 17. Hoofdstructuur NRM. Bron: Rijkswaterstaat (2005).

De bouw van een NRM voor een regio bestaat uit de basismatrices (BASMAT) voor het basisjaar en het Overdraagbaar Groeimodel (OGM). Basismatrices zijn tabellen waarin nauwkeurig valt af te lezen hoe de mobiliteit van personen op een gemiddelde werkdag van een basisjaar ziet. Het basisjaar is een recent jaar waar onder andere verkeersstromen van personen en sociaal-economische gegevens van bekend

verondersteld worden. Het Regionaal Goederenvervoermodel (RGM) wordt voor het basisjaar toegepast om het vrachtverkeersstromen voor het basisjaar te schatten. In de tweede fase wordt het OGM toegepast om een prognose van de mobiliteit van personen op een gemiddelde werkdag in een toekomstjaar te doen. Het doet dit door verschillende beleidsmaatregelen en infrastructurele maatregelen door te rekenen, die zodoende goed te evalueren zijn. De prognoses uit deze fase worden ook wel referentie genoemd. Met het RGM worden in deze fase tevens referentiematrixes voor het vrachtverkeer over de weg gemaakt (Rijkswaterstaat, 2005). Aangezien het OGM de module is om de mobiliteit van personen voor het toekomstjaar te schatten, wordt deze module verder uitgediept.

4.1.2 Overdraagbaar Groeimodel

Het doel van de OGM module is het maken van prognosematrixes. Dit zijn matrixes (tabellen) met verplaatsingen tussen herkomsten en bestemmingen gesplitst naar vervoerswijze, motief en dagdeel. In tabel 5 staat de onderverdeling van deze drie aspecten vermeld.

Vervoerwijzen	Motieven	Dagdelen
• Auto (bestuurder) • Auto (passagier) • Trein • Bus/Trein/Metro • Langzaam verkeer	• Woon-werk • Woninggebonden zakelijk • Niet-woninggebonden zakelijk • School • Winkel • Overig • School voor kinderen • Overig voor kinderen	• Ochtendspits (07:00-09:00 uur) • Avondspits (16:00-18:00 uur) • Rest van de dag

Tabel 5. Vervoerwijzen, motieven en dagdelen in het OGM.

Het OGM maakt een prognose door eerst een synthetische matrix te maken van het basisjaar, en voor het prognosejaar. Synthetisch betekent dat dit een kunstmatige matrix is zonder dat deze gekalibreerd wordt door middel van enquêtes of verkeerstellingen. Het verschil tussen de synthetische basismatrixes en synthetische toekomstmatrixes levert een groeifactor op. Door de ingevoerde basismatrix van het basisjaar te vermenigvuldigen met deze groeifactor, wordt de prognosematrix verkregen. De basismatrix is een zo goed mogelijke afspiegeling van de vervoersstromen op een gemiddelde werkdag in het basisjaar. Om de basismatrix goed te laten aansluiten op de werkelijkheid, wordt deze gekalibreerd door middel van bijvoorbeeld verkeerstellingen.

$$\text{Matrixprognosejaar} = \frac{\text{synthetische matrixprognosejaar}}{\text{synthetische matrixbasisjaar}} * \text{a - priorimatrixbasisjaar}$$

Formule 1. Principe van het OGM

Dit principe is terug te zien in de vijf modules waaruit het OGM is opgebouwd:

1. *Conversiemodule*
Conversie van invoergegevens.
2. *Bereikbaarheidmodule*
Bepalen van bereikbaarheidskwaliteit tussen herkomsten en bestemmingen, per vervoerswijze.
3. *Reisfrequentiemodule*
Vaststellen van productie per persoonstype en huishoudencategorie naar motief.
4. *Groeifactormodule*
Schatten van groeifactoren per herkomstbestemming naar motief, vervoerswijze en dagdeel.
5. *Vermenigvuldigingsmodule*
Maken van prognosematrixes door de basismatrixes te vermenigvuldigen met de groeifactoren.

De Reisfrequentiemodule is de module waarbij demografische gegevens en aannames voor mobiliteitsgedrag gebruikt worden. Deze gegevens en aannames zijn opgeslagen in invoerbestanden. Demografische (en economische) gegevens zijn opgeslagen in het SEG-bestand. Dit bestand bevat een tabel waarin voor elke zone de sociaal-economische gegevens zijn opgenomen. Het mobiliteitsgedrag wordt beschreven in het TOURCOEF bestand. Dit bestand bevat een aantal modelcoëfficiënten welke gebruikt worden bij het bepalen van mobiliteit van personen, rekening houdend met variabelen als inkomen, bezigheid of leeftijd. Deze twee invoerbestanden worden besproken bij het vergelijken van de gebruikte bevolkingssamenstelling en het mobiliteitsgedrag voor ouderen in het NRM met recente bronnen.

4.2 DEMOGRAFISCHE INVOER

Demografische gegevens zijn een essentieel onderdeel van het NRM. Eerst zal kort worden toegelicht welke rol deze gegevens hebben binnen het NRM, waarna een vergelijking wordt gemaakt tussen de huidige gegevens en de PEARL prognose.

4.2.1 Plaats in het NRM

Demografische gegevens zijn opgenomen in het SEG-bestand. SEG is de afkorting voor sociaal-economische gegevens. Het NRM gebruikt twee SEG-bestanden, te weten één voor het basisjaar (1998 bij NRM-Oost) en een ander voor het toekomstjaar 2020. De bevolking wordt ingedeeld naar geslacht en de vier leeftijdsgroepen:

- 0 tot 15 jaar
- 15 tot 35 jaar
- 35 tot 65 jaar
- 65 jaar en ouder

Zoals de naam suggereert, zijn er niet alleen demografische gegevens in dit bestand opgeslagen. Per zone staan er ook het aantal leerlingplaatsen, werkenden en arbeidsplaatsen vermeld. De complete lijst is opgenomen in bijlage 5. Het EC scenario vormt de basis voor de invulling van alle sociaal-economische variabelen. De EFO studie, waaruit dit scenario voortkwam, deed echter alleen een uitspraak op provinciaal niveau. Deze cijfers zijn gebruikt als randtotalen bij gesprekken die Rijkswaterstaat gevoerd heeft met grote steden, regio's en provincies om de demografische en economische gegevens te specificeren naar de bijna zes duizend NRM zones.

Het SEG-bestand wordt gebruikt in de Reisfrequentiemodule voor het afstemmen van het aantal huishoudens en personen per zone binnen categorieën. Huishoudens worden gecategoriseerd op basis van de leeftijd van het hoofd, het aantal personen, het aantal werkenden en het huishoudinkomen. Personen worden gecategoriseerd op basis van leeftijd, maatschappelijke participatie, auto en rijbewijs beschikbaarheid en inkomen. De oorspronkelijke verdeling van deze categorieën haalt de Reisfrequentiemodule uit de Prototype Steekproef (PS). De PS omvat allerlei gegevens over personen die deel hebben genomen aan het OVG in 1995. Deze oorspronkelijke verdeling wordt dus opgehoogd naar de randtotalen die het SEG-bestand definieert. In de volgende paragraaf wordt er dieper ingegaan op hoe de mobiliteit van de verschillende categorieën huishoudens en personen bepaald wordt binnen de Reisfrequentiemodule.

4.2.2 PEARL prognose

In hoofdstuk 1 bleek dat het door NRM gebruikte EC scenario uitgaat van een flink hogere bevolkingsgroei dan de PEARL prognose. Tabel 6 laat nog eens de verschillen zien voor prognosejaar 2020.

Nederland	CBS (2008)	EC (2020)	PEARL (2020)
0 tot 15 jarigen	2.94	2.96	2.67
15 tot 65 jarigen	11.06	11.55	10.79
65 jarigen en ouder	2.41	3.26	3.28
Inwoners	16.41	17.77	16.75
Huishoudens	7.24	8.07	7.82

Tabel 6. Bevolkingssamenstelling en aantal huishoudens in miljoenen.

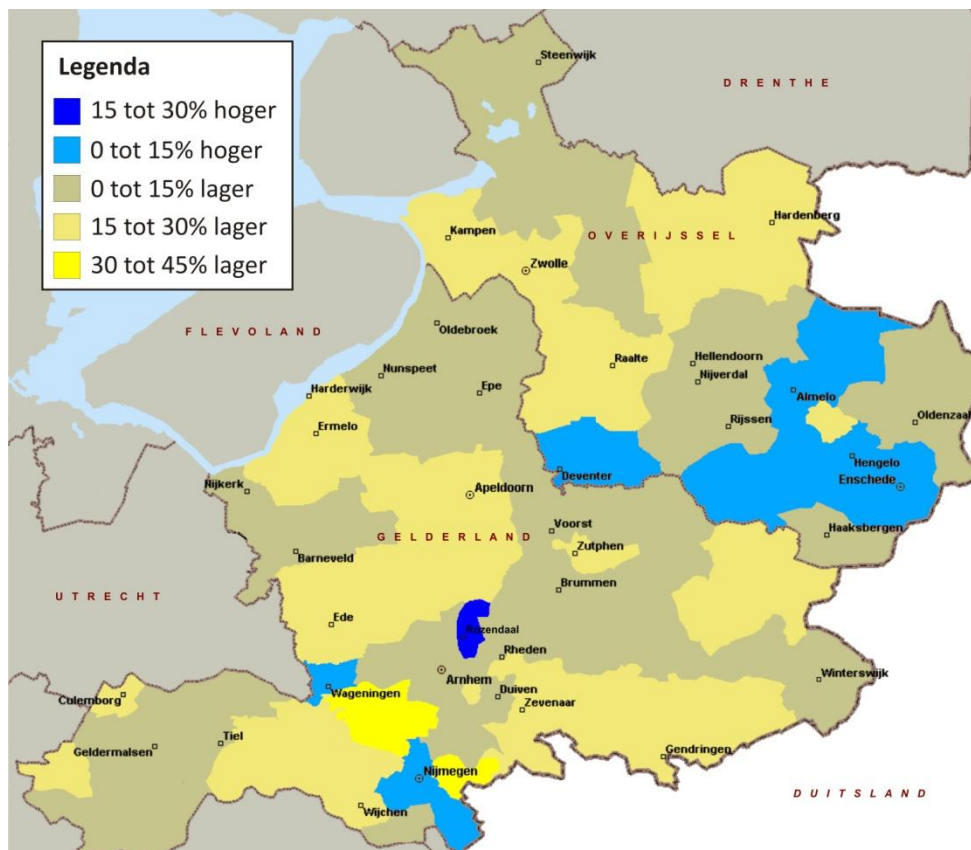
Voor de mobiliteitsprognose wordt gebruik gemaakt van NRM-Oost. Het studiegebied hiervan omvat de provincies Overijssel en Gelderland, waarvan in tabel 7 de bevolkingssamenstelling en aantal huishoudens zijn weergegeven. Ook hier zijn grote verschillen zichtbaar.

Studiegebied	CBS (2008)	EC (2020)	PEARL (2020)
0 tot 15 jarigen	0.58	0.61	0.50
15 tot 65 jarigen	2.06	2.24	2.01
65 jarigen en ouder	0.46	0.66	0.62
Inwoners	3.10	3.52	3.12
Huishoudens	1.31	1.49	1.42

Tabel 7. Bevolkingssamenstelling en aantal huishoudens in miljoenen in het studiegebied.

Ten opzichte van PEARL overschat het EC scenario de bevolkingsgroei met 13 procent. Het aantal 65-plussers kent een grote stijging. In de PEARL prognose wordt een aandeel van 20 procent aan deze groep toebedeeld, terwijl dit in het EC scenario 19 procent is. Naast het aantal inwoners en de verdeling over leeftijdsgroepen is zichtbaar dat PEARL uitgaat van een sterkere huishoudverdunding. Ten opzichte van 1998 verandert het gemiddelde aantal inwoners per huishouden van 2.36 in 2020 nauwelijks, terwijl PEARL uitgaat van 2.20 inwoners per huishouden.

Figuur 18 laat zien in hoeverre de PEARL prognose verschilt ten opzichte van het EC scenario op het inwoners per gemeente. Het is goed te zien dat voor de meeste gemeenten de PEARL prognose een lager inwonersaantal toerekent. Van de 81 gemeenten zullen alleen zes gemeenten in Overijssel en drie gemeenten in Gelderland volgens de PEARL prognose meer inwoners tellen in 2020 dan volgens het EC scenario. Een opvallend verschijnsel is dat de grotere steden een grotere groei laten zien. Alleen de steden Arnhem, Apeldoorn en Zwolle zijn hier uitzonderingen op. In bijlage 6 wordt de zelfde vergelijking gedaan op COROP niveau.



Figuur 18. Verschil in aantal inwoners in de PEARL prognose ten opzichte van het EC scenario in 2020 op gemeentelijk niveau.

4.3 MOBILITEITSGEDRAG

Zoals bij de voorgaande paragraaf, zal eerst de plaats van mobiliteitsgedrag binnen het OGM aangeduid worden. Hierna wordt een vergelijking gemaakt met mobiliteitsonderzoeken.

4.3.1 Plaats in het NRM

Zoals eerder beschreven is, wordt er een Prototype Steekproef gebruikt. In dit bestand zijn ongeveer 40 duizend personen opgenomen, waarvan enkele kenmerken zoals leeftijd, inkomen en huishoudgrootte bekend zijn. Deze kenmerken worden gebruikt bij het bepalen van het verwachte aantal reizen of verplaatsingen op een werkdag naar motief voor personen binnen de steekproef. Deze personen worden door middel van de sociaal-economische gegevens per zone opgehoogd om tot een herkomstbestemming matrix te komen voor het gehele gebied. Er zal nu dieper op worden ingegaan op de wijze waarop de persoonskenmerken worden gebruikt om hier aantallen verplaatsingen aan te koppelen.

Voor het gebruiken van de persoonskenmerken om tot aantallen reizen of verplaatsingen te komen, worden twee modellen gebruikt. Bij het bepalen van woninggebonden reizen wordt hierbij een andere methode gevolgd dan bij het bepalen van het aantal niet-woninggebonden zakelijke verplaatsingen. Hierbij is een reis gedefinieerd als een keten van verplaatsingen die thuis begint en daar ook weer eindigt. Een reis van punt A naar punt B en terug is dus gelijk aan twee verplaatsingen. In het kader van het onderzoek wordt er alleen toegespitst op de methode voor woninggebonden reizen. Bij deze methode worden kansen berekend om het aantal reizen naar motief te bepalen. Deze kansen worden berekend door middel van modelcoëfficiënten en onderstaande nutsfunctie

$$V_{hcapak} = RCONS + HOU_h + CARL_c + PER_p + PAGE_a + EDU_e + HHink_k$$

waarbij *RCONS* een constante is en *h*, *c*, *p*, *a*, *e* en *k* betrekking hebben op een klasse uit respectievelijk de huishoudsamenstelling, het rijbewijs- en autobezit, het persoonstype, de leeftijd, de hoogst genoten opleiding en de inkomensklasse (huishoud of persoonlijk). In bijlage 7 is de onderverdeling van deze categorieën opgenomen samen met de coëfficiënten. De variabelen in de nutsfunctie worden ingevuld door het sommeren van modelcoëfficiënten naar motief. Hierbij worden de volgende woninggebonden motieven onderscheiden:

1. Overig voor kinderen
2. Onderwijs voor kinderen
3. Winkelen voor niet-kinderen
4. Onderwijs voor studenten (niet-volledig)
5. Onderwijs voor studenten (volledig)
6. Woon-werk voor parttime werkers
7. Woon-werk voor fulltime werkers
8. Woninggebonden zakelijk voor werkers
9. Overig voor niet-kinderen

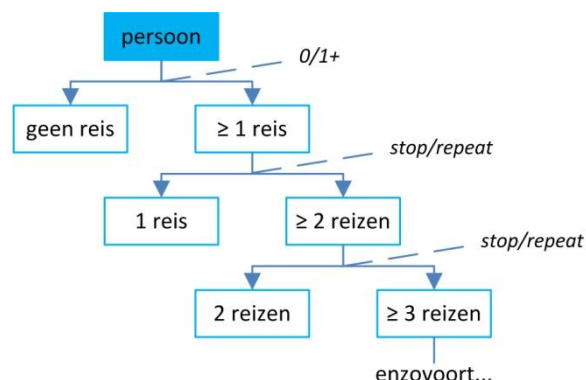
Bij elk van de negen motieven zijn er dus coëfficiënten voor de persoonskenmerken die hierbij onderscheiden worden. Voor elke persoon levert dit een aantal coëfficiënten op waarvan de som gelijk is aan de nutsfunctie *V*. Bij het berekenen van de kansen, wordt twee kansen onderscheiden. Kans *p1* is hierbij de kans op het maken van 1 of meer reizen. De kans dat er vervolgens nog een reis gemaakt wordt, noemen we kans *p2*. Ook de kans op een derde of vierde reis staat gelijk aan *p2*. Bij het bepalen van *p1* wordt de nutsfunctie hiervoor ingevuld door de zogenoemde 0/1+ coëfficiënten. Bij het bepalen van *p2* wordt de nutsfunctie hiervoor ingevuld door de zogenoemde stop/repeat coëfficiënten. Elk motief kent dus twee sets van coëfficiëntwaarden. Bij het berekenen van de kansen, worden onderstaande formules gebruikt.

$$p1 = \frac{1}{1 + e^{-V1}} \qquad p2 = \frac{1}{1 + e^{-V2}}$$

Deze kansen worden vervolgens gebruikt om het verwachte aantal reizen *E* met motief *m* op een gemiddelde werkdag te berekenen met onderstaande formule.

$$E_m = \frac{p1}{1 - p2}$$

Samengevat wordt er per persoon uit de Prototype Steekproef door middel van zijn of haar persoonskenmerken, de modelcoëfficiënten en genoemde formules het verwachte aantal reizen op een werkdag naar alle motieven bepaald. De systematiek kan samengevat worden volgens figuur 19.



Figuur 19. Systematiek kansenberekening aantal reizen. Bron: RAND Europe (2006).

In het uitvoerbestand is onder andere het aantal reizen per persoonstype naar motief weergegeven. Er zijn 490 persoonstypen, ingedeeld naar leeftijd, auto- en rijbewijsbezit, maatschappelijke participatie, inkomen en geslacht, waarbij de zelfde indeling naar motieven wordt aangehouden. Onder invloed van economische en demografische ontwikkelingen verandert de mobiliteit per persoonstype. Er worden hierbij vier leeftijdsgroepen voor persoonstypen onderscheiden:

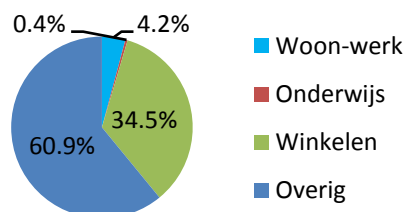
- 0 tot 12 jaar
- 12 tot 18 jaar
- 18 tot 60 jaar
- 60 jaar en ouder

De reden achter deze indeling heeft te maken met de wijze waarop de treinkosten worden berekend binnen het NRM. Kinderen tot 12 jaar kunnen de railrunner gebruiken, er zijn jeugdtarieven voor 12 tot 18 jarigen en 60-plussers kunnen met korting reizen. In bijlage 8 staan alle onderverdelingen van de persoonstypen vermeld. Doordat het OGM een uitvoerbestand voor het basisjaar en een uitvoerbestand produceert, is het verschil in het aantal reizen per persoonstype tussen basis- en toekomstjaar bekend. Hiermee is het mogelijk de groei in aantal reizen voor leeftijdsgroepen te bepalen. Zodoende is er bepaald welke mobiliteitsgroei voor 60-plussers er binnen het OGM mee rekening gehouden wordt. Deze groei staat in het volgende subparagraaf vermeld.

4.3.2 Mobiliteitsonderzoeken

Het NRM houdt rekening met de invloed van sociaal-economische ontwikkelingen op mobiliteit van personen en huishoudens. In het volgende hoofdstuk worden deze verbanden verder verdiept. Tabel 8 geeft de groei in verplaatsingen samen weer met de groei in mobiliteit volgens het NRM en de mobiliteitsonderzoeken OVG en MON. De groei in mobiliteit in het NRM zijn bepaald op basis van modelruns in het OGM. Voor de groei tussen 1998 en 2007 volgens het OVG en MON zijn de jaren 1998/1999 en 2006/2007 gemiddeld, waarna een groei tussen deze geclusterde jaren berekend is. Ook is het aandeel van elk motief volgens het MON 2007 weergegeven.

Motief	NRM	OVG / MON
Woon-werk	31%	88%
Onderwijs	3%	-18%
Winkelen	0%	9%
Overig	5%	16%
Totaal	4%	15%



Tabel 8. Mobiliteitsgroei 60-plussers ten opzichte van 1998 in het NRM (2020) en volgens mobiliteitsonderzoeken en het aandeel wat elk motief heeft in het dagelijks aantal verplaatsingen van 60-plussers. Bron: OVG, MON, CBS.

Een groot verschil is er in woon-werk reizen. Het NRM gaat uit van een stijging van 33 procent in woon-werk reizen onder 60-plussers, terwijl het OVG/MON al een stijging van 88 procent laat zien tussen 1998 en 2007. Winkel- en overige reizen laten ook zien dat het NRM de groei in mobiliteit onder ouderen onderschat, maar in mindere mate. Deze motieven hebben echter wel een veel groter aandeel in reizen onder ouderen. Het is te verwachten dat de groei onder deze motieven doorzet. Het motief onderwijs laat een afwijkend beeld zien. Dit wordt veroorzaakt doordat minder dan een procent van de reizen onder ouderen betrekking hebben op onderwijs. De weergegeven stijging en daling hebben dan ook weinig betekenis. In het totaal laat het NRM een mobiliteitsgroei onder ouderen zien van 4 procent, terwijl het MON voor 2007 al een groei laat zien van 15 procent.

4.4 SCENARIO'S

Het blijkt uit de voorgaande paragrafen dat het NRM uitgaat van een bevolkingssamenstelling en mobiliteitsgedrag van ouderen die inmiddels verouderd is. Naast het EC scenario zal er een mobiliteitsprognose gedaan worden, waarin deze ontwikkelingen wel worden meegenomen. De resultaten hiervan worden in het volgende hoofdstuk gepresenteerd. De keuze achter de scenario's en de implementatie hiervan in het NRM worden hieronder behandeld.

Het eerste scenario wat geïmplementeerd wordt, is het PEARL scenario. Dit scenario is vernoemd naar de recente regionale PEARL prognose van het CBS. Bij dit scenario zullen dan ook de demografische gegevens in het NRM vervangen worden door deze prognose. Daarnaast zal het tweede scenario behalve de PEARL prognose ook de verhoogde mobiliteit van ouderen bevatten. Daarom wordt dit scenario het PEARL+ scenario genoemd. Op deze manier kan gescheiden worden wat het effect is van de demografische verschillen van de PEARL prognose ten opzichte van het EC scenario, wat het effect is van de extra mobiliteit onder ouderen en wat effect is op de mobiliteit als beide ontwikkelingen worden meegenomen. Voor de PEARL+ scenario is het de verwachting dat de mobiliteitsgroei lager zal zijn dan volgens het EC scenario. Het grote verschil in de veronderstelde bevolkingsomvang tussen het scenario, wordt waarschijnlijk niet geheel gecompenseerd door de extra mobiliteit van ouderen. Het is echter wel mogelijk dat de toename van mobiliteit onder ouderen voor een andere verdeling van verkeer over tijd of ruimte kunnen leiden.

Men zou kunnen betwisten of de PEARL scenario's wel scenario's genoemd mogen worden. Zoals op pagina 9 al te lezen is, is het EC scenario een verkenning en de PEARL bevolkingsprognose een prognose. Wanneer de EC en PEARL scenario's als mogelijke toekomstbeelden gezien worden, kunnen deze drie toekomstbeelden in samenhang met elkaar wel als scenario's beschouwd worden. Er is echter daar wel het verschil dat het EC scenario als minst waarschijnlijke scenario wordt gepresenteerd, terwijl er bij verkenningen aan alle scenario's een gelijke waarschijnlijkheid wordt toegekend. Naast deze kanttekening kent het PEARL+ scenario kenmerken van een projectie omdat er een indicatieve uitspraak wordt over mobiliteitsgedrag van ouderen in de toekomst gebaseerd op historische gegevens. Zoals bij de implementatie van de scenario's wordt toegelicht, wordt de ontwikkeling van mobiliteitsgedrag onder ouderen namelijk (deels) geëxtrapoleerd naar de toekomst. Aangezien deze kanttekeningen niet dermate zwaarwegend zijn, worden de toekomstbeelden als scenario's gekenmerkt.

4.5 IMPLEMENTATIE

Bij de implementatie van de scenario's wordt NRM-Oost gebruikt, waarbij de provincies Overijssel en Gelderland onder het studiegebied vallen.

4.5.1 PEARL scenario

De kern van het PEARL scenario is het wijzigen van de aantallen personen per leeftijdsklassen per zone. Hiertoe dient het invoerbestand met sociaal-economische gegevens gewijzigd te worden. De sociaal-economische gegevens (SEG) bevatten naar 1233 zones cijfers over de arbeidsmarkt, leerlingplaatsen, bevolkingssamenstelling en het aantal huishoudens. Per zone wordt de bevolking naar geslacht en vier leeftijdsgroepen aangegeven.

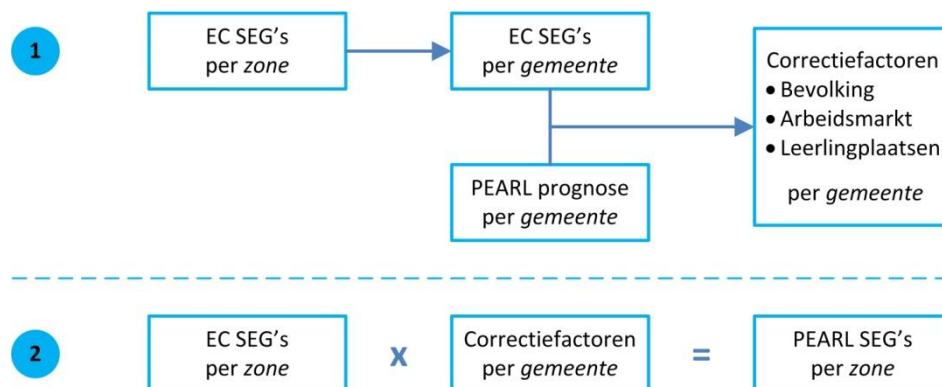
Het is voor elke zone bekend tot welke gemeente deze behoort. Om de bevolkingssamenstelling volgens het EC scenario te corrigeren naar de PEARL prognose, wordt eerst een vergelijking gemaakt op gemeenteniveau. De sociaal-economische gegevens volgens het EC scenario worden dus eerst naar de 1233 zones opgeteld naar de bijbehorende gemeente. De aantallen die de PEARL prognose hanteert voor de vier leeftijdsgroepen naar geslacht, wordt hierop gedeeld. Per gemeente levert dit acht correctiefactoren op. Deze correctiefactoren

worden toegepast op het originele SEG bestand om tot een nieuwe bevolkingsverdeling te komen volgens de PEARL prognose.

Het SEG bestand bevat behalve bevolkingsverdeling ook gegevens over de arbeidsmarkt en leerlingplaatsen. Deze zijn geschaald naar verschillende leeftijdsgroepen. Stel dat er bijvoorbeeld volgens de PEARL prognose in een zone 10 procent minder 0 tot 15 jarigen wonen dan het EC scenario aanneemt, dan wordt het aantal leerlingplaatsen in het basisonderwijs binnen deze zone ook 10 procent verminderd. Het aantal arbeidsplaatsen naar arbeidssector en het aantal werkende (fulltime en parttime) mannen en vrouwen zijn geschaald naar het aantal 15 tot 65 jarigen. Leerlingplaatsen in het VO tot en met MBO, HBO en WO worden gecorrigeerd naar het verschil in het aantal 15 tot 35 jarigen.

Ook voor het bepalen van het aantal huishoudens per zone is er gebruik gemaakt van de PEARL prognose, omdat er in deze prognose ook een prognose is verwerkt voor het aantal huishoudens per gemeente in 2020. Met de PEARL prognose kan dus berekend worden wat het gemiddelde aantal inwoners per huishouden is in 2020. Met deze kennis kan op basis van het aantal inwoners in een zone het aantal huishoudens per zone bepaald worden.

Deze methode is gevolgd voor de ruim 1100 zones binnen het studie- en invloedsgebied. Het externe gebied bestaat enkel uit zones die zeer grof gedefinieerd zijn. Daarom zijn de sociaal-economische gegevens voor de zones binnen dit gebied gecorrigeerd naar factoren voor het gehele externe gebied. De lijst met alle sociaal-economische variabelen is opgenomen in bijlage 5. Figuur 20 geeft de methode weer die gebruikt is om de sociaal-economische gegevens aan te passen naar de PEARL prognose.

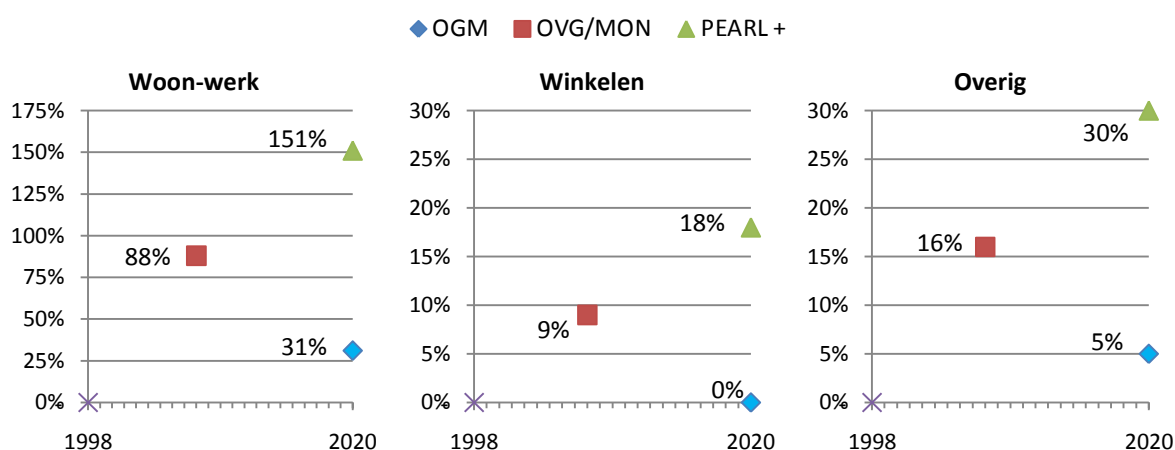


Figuur 20. Methode om het SEG bestand met sociaal-economische gegevens aan te passen voor het PEARL scenario. Het oorspronkelijke SEG bestand is gebaseerd op het EC scenario.

Met het aantal huishoudens, verandert ook het aantal personenauto's. De reden dat hier gerelateerd wordt aan de ontwikkeling in huishoudens in plaats van de groei in personen, is dat het kopen van auto's vaak op huishoudniveau plaatsvindt. Het OGM gebruikt oorspronkelijk een aantal van 8.777.004 personenauto's voor 7,5 miljoen huishoudens. Dit is een ratio van 1,09 auto's per huishouden. Als deze zelfde verhouding gebruikt wordt voor het aantal huishoudens in 2020 volgens de PEARL prognose, komt men uit op een totaal aantal personenauto's van 8.509.336 auto's. Dit is aangepast in de beleidsindices binnen het OGM. In het invoervenster beleidsindices kunnen indices en parameters voor de Reisfrequentiemodule en Groeifactormodule kunnen worden ingesteld, waarvan enkel het aantal auto's gewijzigd is.

4.5.2 PEARL+ scenario

Binnen het OGM wordt door middel van een set van 70 coëfficiënten het keuzegedrag van personen en huishoudens beschreven. In de voorgaande paragraaf is al uitgebreid ingegaan op het gebruik van deze coëfficiënten in het OGM. Van deze 70 coëfficiënten zijn er een aantal gewijzigd voor 65-plussers en gepensioneerden voor de motieven woon-werk, winkelen en overig. De oude en nieuwe waarden van de betreffende coëfficiënten staan vermeld in bijlage 9. De motieven onderwijs en zakelijk zijn niet veranderd omdat uit mobiliteitsonderzoeken blijkt dat deze motieven weinig ontwikkeling tonen en een zeer klein aandeel hebben in het aantal verplaatsingen van ouderen. Het aantal verplaatsingen van ouderen is aangepast aan de mobiliteitsontwikkeling tussen 1998 en 2007 volgens het OVG en MON. Dit is in de voorgaande paragraaf reeds besproken. Op basis van deze mobiliteitsontwikkeling is voor elk van de drie motieven een trendlijn doorgetrokken naar 2020. Er is aangenomen dat deze trendlijn zich minder stijl doorzet dan tussen de periode 1998-2007 het geval is. Dit is in de grafieken in figuur 21 zichtbaar gemaakt. In de figuur geeft de vierkant voor 2007 de werkelijke mobiliteitsgroei weer in procenten volgens de mobiliteitsonderzoeken OVG en MON. De driehoek stelt de aangenomen mobiliteitsgroei in het PEARL+ scenario voor 2020 voor, terwijl de ruit de mobiliteitsgroei laat zien zoals deze in het OGM verwerkt is.



Figuur 21. Groei in verplaatsingen voor 60-plussers ten opzichte van 1998 volgens mobiliteitsonderzoeken OVG en MON (vierkant) in 2007 en het OGM (ruit) en het PEARL+ scenario (driehoek) in 2020 voor drie motieven. Bron: OGM, OVG, MON, CBS.

Ten opzichte van het PEARL scenario in in 2020 het het aantal verplaatsingen onder 60-plussers over alle vervoerswijzen 25 procent hoger. De totale mobiliteit stijgt met 5 procent. Er werd dus enkel een stijging van mobiliteit gerealiseerd voor verplaatsingen van de motieven woon-werk, winkelen en overig.

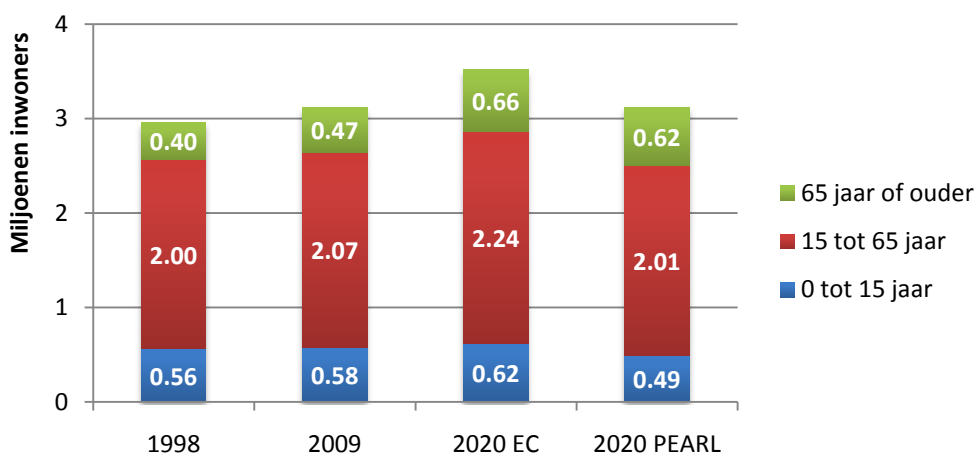
Hoofdstuk 5 Mobiliteitsprognose



Daar in hoofdstuk 4 uitvoerig is ingegaan op de opzet van de mobiliteitsprognose, zal er in dit hoofdstuk worden ingegaan op de uitkomsten van de prognose. Voordat de resultaten in paragraaf 5.2 aan bod komen, worden de scenario's nog eens aangestipt (5.1). Het hoofdstuk wordt afgesloten met conclusies (5.3).

5.1 SCENARIO'S

Naast het EC scenario wat het NRM op het moment gebruikt, worden er binnen dit onderzoek nog twee scenario's geïmplementeerd voor de regio Oost-Nederland: het PEARL en het PEARL+ scenario. Het PEARL scenario is vernoemd naar de recente regionale PEARL prognose van het CBS. Bij dit scenario zullen dan ook de demografische gegevens in het NRM vervangen worden door deze prognose. Figuur 22 geeft het verschil aan tussen de groei van leeftijdsgroepen die het EC scenario voorziet, en de groei die de PEARL prognose voorziet.



Figuur 22. Grootte van leeftijdsgroepen in Oost-Nederland in 1998 en 2009 en volgens het EC scenario en de PEARL prognose in 2020.

Het tweede scenario bevat behalve de PEARL prognose ook de verhoogde mobiliteit van ouderen. Dit scenario wordt dan ook het PEARL+ scenario genoemd. Op deze manier kan gescheiden worden wat het effect is van de demografische verschillen van de PEARL prognose ten opzichte van het EC scenario, wat het effect is van de extra mobiliteit onder ouderen en wat effect is op de mobiliteit als beide ontwikkelingen worden meegenomen. Voor de PEARL+ scenario is het de verwachting dat de mobiliteitsgroei lager zal zijn dan volgens het EC scenario. Het grote verschil in de veronderstelde bevolkingsomvang tussen het scenario, wordt waarschijnlijk niet geheel gecompenseerd door de extra mobiliteit van ouderen. Het is echter wel mogelijk dat de toename van mobiliteit onder ouderen voor een andere verdeling van verkeer over tijd of ruimte kunnen leiden.

De scenario's zijn in OGM (versie 4.52) geïmplementeerd om uitspraken te doen voor de totale (auto)mobiliteit en congestie. Het OGM is het onderdeel van het NRM waarbij een prognose voor de personenmobiliteit wordt gedaan. Het NRM en de implementatie van de scenario's in het OGM zijn in het voorgaande hoofdstuk uitgebreid beschreven. Met behulp van het CUBE (versie 5.0) kan de verdeling van het

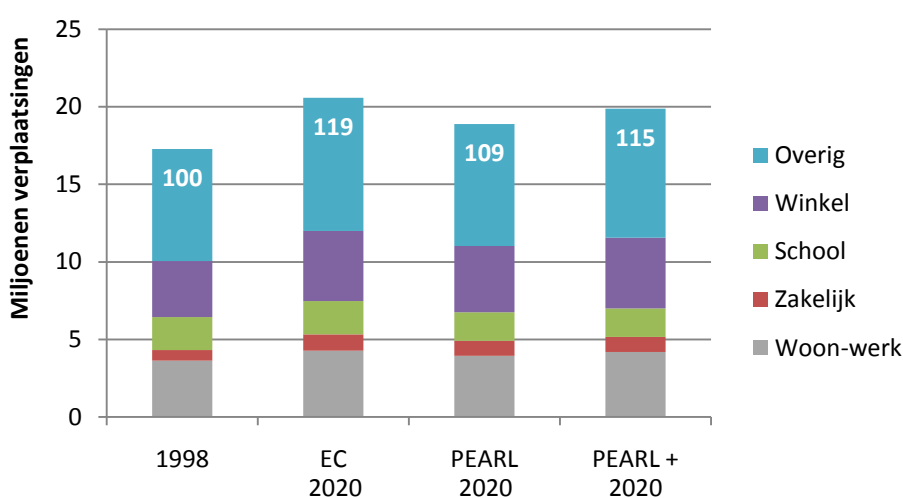
verkeer over het netwerk grafisch weergegeven worden. CUBE is een commercieel modelleringspakket waarin verschillende verkeersmodellen zijn ondergebracht.

5.2 RESULTATEN

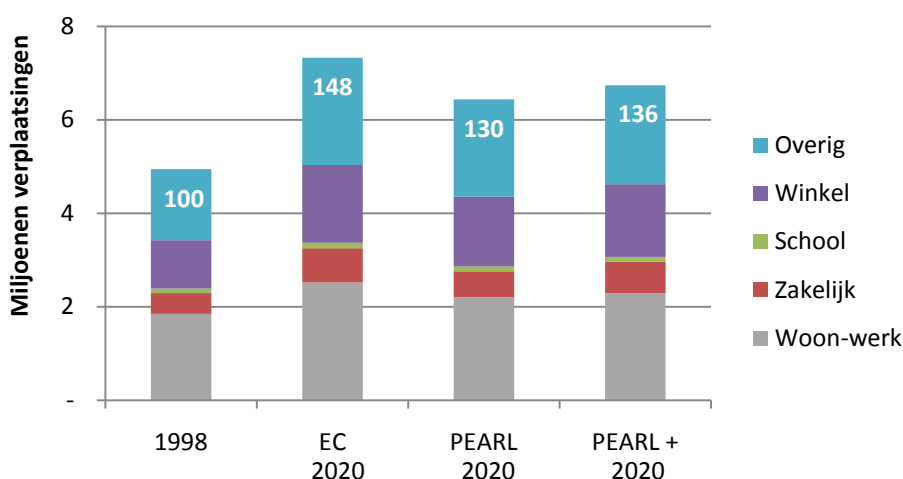
Achtereenvolgens zullen de resultaten voor de (auto)mobiliteit, congestie en ruimtelijke verdeling aan bod komen. Bij de eerste twee onderdelen zal ook de verdeling van verkeersvraag over tijd behandeld worden.

5.2.1 Mobiliteit

Figuur 23 laat het aantal miljoenen verplaatsingen zien die gemaakt worden in Oost-Nederland in het basisjaar 1998 en prognosejaar 2020 naar de drie scenario's. In figuur 24 is alleen de mobiliteitsgroei voor autoverplaatsingen naar motief weergegeven. In beide figuren is de mobiliteitsgroei met indexcijfers in de staven weergegeven.



Figuur 23. Totaal aantal verplaatsingen naar motief voor alle vervoerswijzen.



Figuur 24. Totaal aantal verplaatsingen als autobestuurder naar motief.

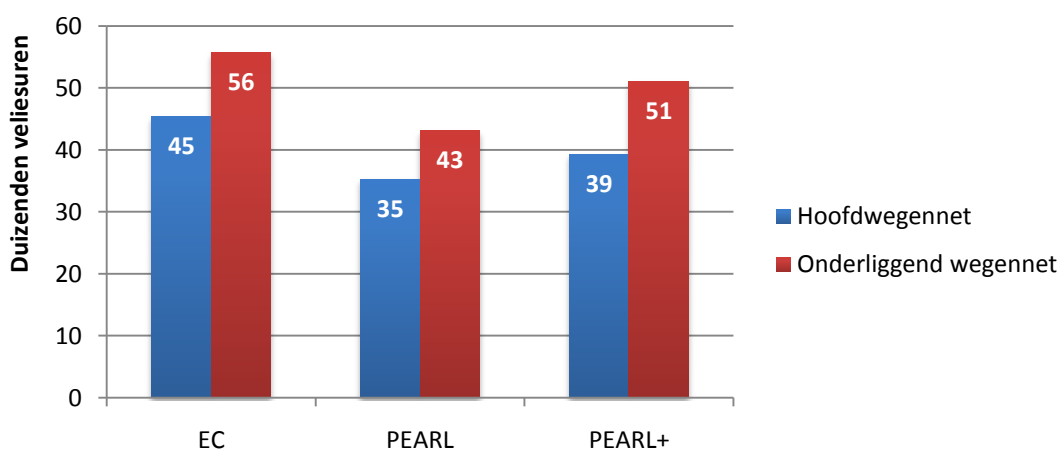
Zoals er verwacht kon worden is de mobiliteit onder de PEARL scenario lager dan in het EC scenario. Ten slotte voorziet de PEARL prognose een stabilisatie van bevolkingsgrootte, waar het EC scenario een groei voorschrijft. Daar er onder het EC scenario nog sprake is van 19 procent groei van mobiliteit en 48 procent van automobiliteit, blijft het PEARL scenario achter op een mobiliteitsgroei van respectievelijk 9 en 30 procent.

Aangezien de mobiel actieve groep 15 tot 65 jarigen in het PEARL scenario nauwelijks stijgt, is de groei van automobilititeit vooral toe te wijzen aan welvaartsgroei en de toename van ouderen. De extra mobiliteit van ouderen waar het PEARL+ scenario rekening mee houdt, zorgt voor 6 procentpunt extra (auto)mobilititeit. Bij de totale mobiliteit wordt het gat tussen het EC scenario en het PEARL+ scenario bijna gedicht. Voor de automobilititeit geldt echter dat er nog steeds een groot verschil blijft bestaan. Er is namelijk een verschil van 25 procent in groei.

De mobiliteit wordt tussen de scenario's niet anders verdeeld over de dagdelen ochtend (07:00 – 09:00 uur), restdag en avond (16:00 – 18:00 uur), met respectievelijk een verdeling van 17, 65 en 19 procent. Ten opzichte van het basisjaar 1998 zijn er kleine verschillen, maar deze zijn niet significant te noemen. De aandelen van motieven binnen de dagdelen verschillen verwaarloosbaar weinig tussen de scenario's. Ten opzichte van 1998 levert het aandeel van woon-werk verkeer gedurende alle dagdelen 1,5 tot 2 procent in. De motieven zakelijk, winkelen en overig vullen dit gat weer op.

5.2.2 Congestie

De congestie wordt gemeten in het aantal verliesuren. Dit is de som van alle vertragingen van alle weggebruikers op een werkdag. Figuur 25 laat het aantal verliesuren zien voor elk scenario op het hoofdwegennet en het onderliggende wegennet. Het NRM produceerde voor het basisjaar 1998 een zodanig laag aantal verliesuren van 19 duizend verliesuren voor het basisjaar 1998, dat deze uitkomst niet gebruikt wordt.



Figuur 25. Aantal verliesuren in 2020 op het hoofdwegennet en het onderliggende wegennet.

Waar het PEARL en PEARL+ scenario een lagere automobilititeit dan het EC scenario laten zien van 12 en 8 procent, zijn het aantal verliesuren ten opzichte van het EC scenario respectievelijk 22 en 11 procent lager. In het PEARL scenario is dit verschil op het hoofdwegennet (HWN) en het onderliggende wegennet (OWN) beide 22 procent. Er zijn in het PEARL+ scenario echter relatief veel verliesuren op het onderliggende wegennet. Het aantal verliesuren is in dit scenario namelijk voor het OWN 8 procent lager en voor het HWN 13 procent lager dan in het EC scenario.

Vergeleken met het EC scenario laat het PEARL scenario tijdens de ochtend- en avondspits respectievelijk 20 en 21 procent minder congestie zien. Het PEARL+ scenario telt respectievelijk 8 en 10 procent minder verliesuren. In laatstgenoemd scenario worden in vergelijking met het PEARL scenario dus relatief veel verliesuren gemaakt op het onderliggende wegennet. Dit is te verklaren door ouderen die vooral meer overig en winkelverkeer genereren. Verplaatsingen van dit motief zijn over het algemeen korter dan verplaatsingen van het woon-werk of zakelijk motief. Overige en winkelverplaatsingen zijn namelijk gemiddeld respectievelijk

10,8 km en 5,05 km lang, terwijl woon-werk en zakelijk verplaatsingen respectievelijk gemiddeld 16,9 en 29,11 km lang zijn (Rijkswaterstaat, 2008). De groei van overige en winkelverplaatsingen zal dus ten opzichte van andere verplaatsingen vooral voor extra verkeer op het onderliggende wegennet zorgen.

De scenario's laten zeer weinig verschil zien in de verdeling van verliesuren over de dagdelen. Tabel 9 laat zien dat er een zeer lichte verschuiving zichtbaar is in de verdeling van de verliesuren over de dagdelen van de restdag naar de ochtendspits.

Scenario	Ochtend	Rest	Avond
EC*	34%	21%	46%
PEARL en PEARL+	35%	19%	46%

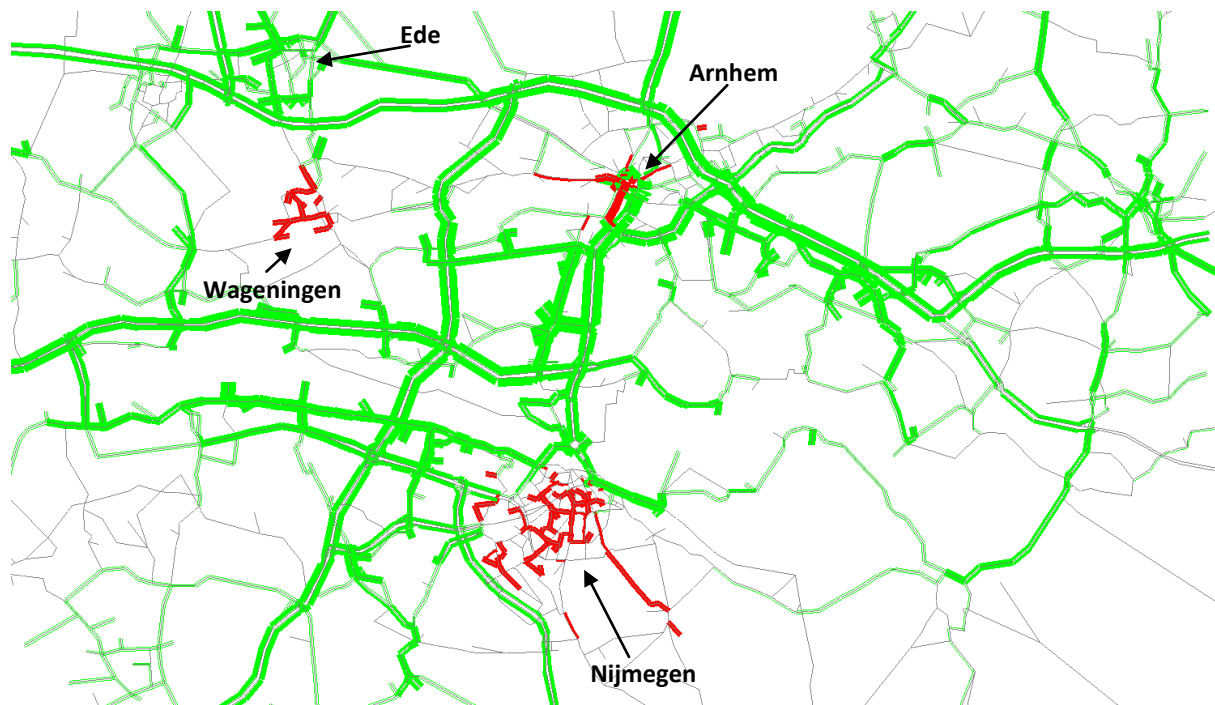
Tabel 9. Verdeling van verliesuren over dagdelen.

* door afronding is het totaal bij het EC scenario niet 100 procent.

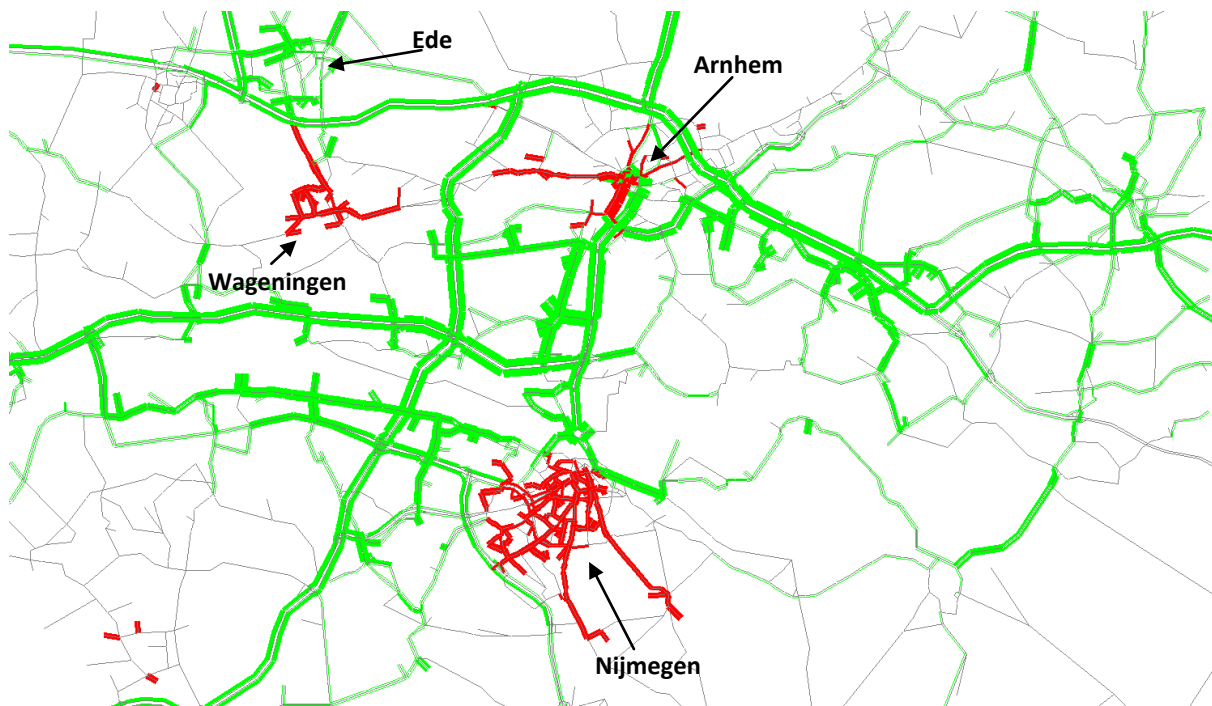
Reden achter deze verschuiving is mogelijk de afname in de PEARL scenario's van werkgerelateerde reizen ten opzichte van het EC scenario. Aangezien deze reizen vaak voorkomen in de spitsperioden, zal het weer aantrekkelijker worden voor automobilisten die een woon-werk of zakelijke verplaatsing maken, om in de spits te rijden.

5.2.3 Ruimtelijke verdeling

In onderstaande figuren zijn verschilplotten weergegeven voor de regio Arnhem/Nijmegen. Figuur 26 geeft het verschil aan tussen het EC scenario en het PEARL scenario, terwijl figuur 27 het verschil weergeeft tussen het EC scenario en het PEARL+ scenario. In deze verschilplotten is met groen een afname van motorvoertuigen ten opzichte van het EC scenario weergegeven, en met rood een toename van motorvoertuigen. In bijlage 10 is een verschilplot weergegeven voor geheel Oost-Nederland.



Figuur 26. Verschil in motorvoertuigen in het PEARL scenario ten opzichte van het EC scenario in 2020. Rood geeft een groter aantal motorvoertuigen aan per etmaal, en groen een kleiner aantal motorvoertuigen per etmaal.

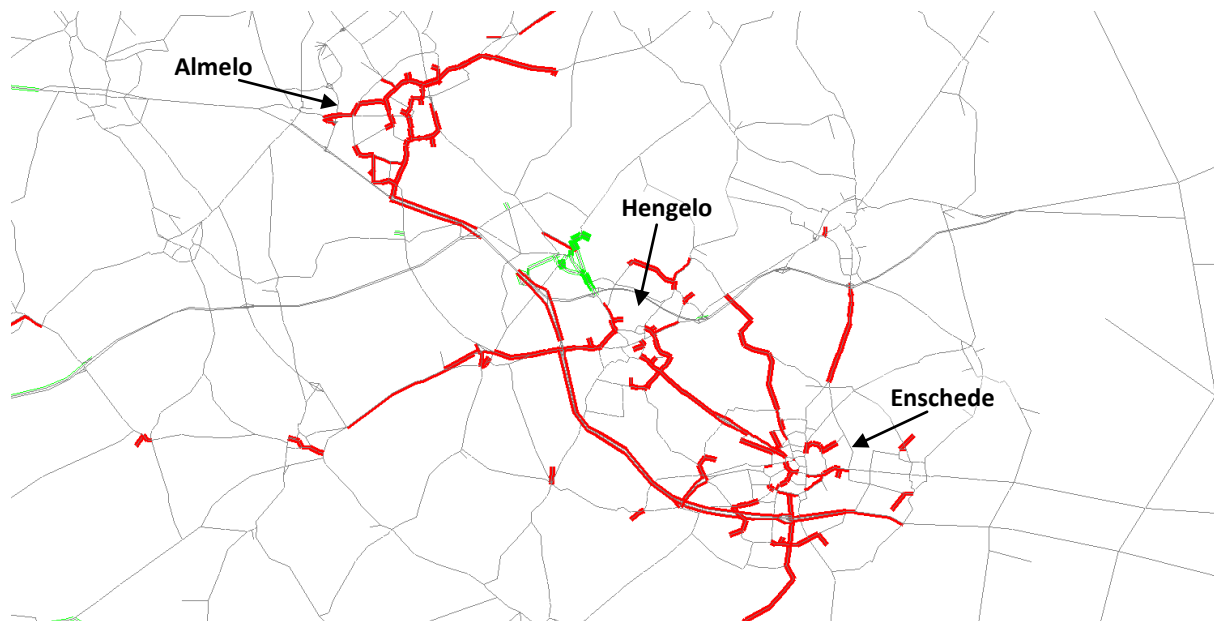


Figuur 27. Verschil in motorvoertuigen in het PEARL+ scenario ten opzichte van het EC scenario in 2020. Rood geeft een groter aantal motorvoertuigen aan per etmaal, en groen een kleiner aantal motorvoertuigen per etmaal.

Ten opzichte van het EC scenario is er minder verkeer op de doorgaande wegen te vinden. Dit is erg goed te zien aan de (groene) snelwegen die om Arnhem heen lopen. Anderzijds is duidelijk dat steden en de toegangswegen ertoe meer verkeer te verduren krijgen. Dit is vooral zichtbaar in de gemeente Nijmegen. Het PEARL+ scenario laat dit nog sterker zien dan het PEARL scenario. Dit is in overeenstemming met de conclusie op basis van congestie uitkomsten dat er in dit scenario in vergelijking met het hoofdwegennet relatief meer verkeer op het onderliggende wegennet is. Deze uitsnede is een vrij kenmerkend beeld voor gebieden waar stedelijke gemeenten groeien in inwoners ten koste van de omringende meer landelijke gemeenten. De PEARL prognose laat voor de gemeenten Arnhem en Nijmegen een hogere groei zien in inwoners dan het EC scenario, terwijl dit voor het COROP gebied waar deze steden tot horen dit juist andersom is. In het geval van deze steden voorziet de PEARL prognose ook een sterkere huishoudverdunding. Zoals in vorige hoofdstukken al is aangestipt, is dit relevant voor de automobilité omdat auto's vaak op het niveau van huishoudens gekocht worden.

Overigens moet ook gemeld worden dat de aanzuiging naar steden een gemiddeld beeld is. In de figuren 26 en 27 is bijvoorbeeld zichtbaar dat het verkeer binnen de stad Ede in tegenstelling tot andere steden in de regio wel minder is ten opzichte van het EC scenario. Dit wordt dan ook veroorzaakt door het feit dat voor de stad Ede de resterende groei van 1998 tot 2020 in het PEARL scenario 12 procent is, terwijl dit in het EC scenario 38 procent is.

Terwijl Ede een uitzondering is in de bovenstaande regio, lijkt de aanzuigende werking in de regio Twente weer niet te gelden. Voor de regio Twente is het aantal inwoners in het EC scenario 1 procent hoger, terwijl het aantal huishoudens in de PEARL prognose weer 5 procent hoger is. Dit geeft ook weer een ander verkeersbeeld, zoals zichtbaar is in figuur 28. De huishoudverdunding en de verhoogde mobiliteit onder ouderen maakt dat er in de regio Twente juist meer verkeer verwacht kan worden dan in het EC scenario verondersteld wordt. Dit geldt ook voor de snelwegen, omdat de steden niet een dergelijk aanzuigende werking hebben als de steden Arnhem en Nijmegen wel hebben.



Figuur 28. Verschil in motorvoertuigen in het PEARL+ scenario t.o.v. het EC scenario in 2020. Rood geeft een groter aantal motorvoertuigen aan per etmaal, en groen een kleiner aantal motorvoertuigen per etmaal.

Er kan gesteld worden dat door de aantrekkingskracht van de stad en de huishoudverduunning binnen de steden, het verkeer binnen de steden en de toegangswegen ertoe drukker zullen zijn in 2020 dan tot nu toe gedacht werd. Daarentegen zal ten opzichte van het EC scenario het op de snelweg rustiger zijn. Dit wordt veroorzaakt door een gemiddeld lager aantal inwoners en huishoudens in Oost-Nederland. Bij deze conclusie moet echter wel vermeld worden dat er uitzonderingen zijn. In het voorgaande zijn de regio Twente en de stad Ede al genoemd als voorbeelden.

5.3 CONCLUSIES

Zoals op voorhand al verwacht kon worden, blijft de (auto)mobiliteit niet alleen stijgen onder het EC scenario maar ook onder de PEARL scenario. De groei van mobiliteit in 2020 is ten opzichte van 1998 onder laatstgenoemd scenario met 9 procent wel bijna de helft van de groei in het EC scenario (19 procent). De te verwachten extra mobiliteit doet de mobiliteitsgroei naar 15 procent gaan, waarmee er nog weinig verschil bestaat met het EC scenario. De extra mobiliteit van ouderen heeft bij de automobiliteit minder grote consequenties. De mobiele ouderen laten het aantal verplaatsingen met de auto (als autobestuurder) met 36 procent stijgen, waar men met het PEARL scenario kan rekenen op een groei van 30 procent. Het EC scenario voorziet een groei van 48 procent van de automobiliteit.

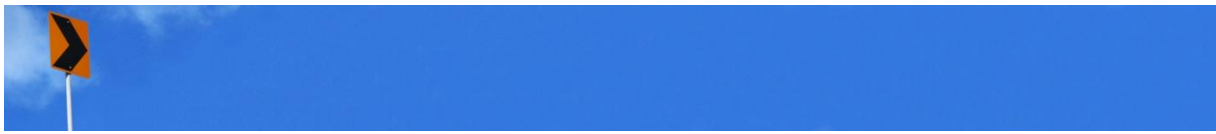
De te verwachten automobiliteit is 25 procent lager dan het EC scenario voorschrijft. Dit heeft natuurlijk consequenties op voertuigverliesuren, de meeteenheid voor congestie. Over een normale werkdag is het aantal verliesuren in het PEARL+ scenario 11 procent lager dan in het EC scenario. De extra mobiliteit onder ouderen in dit scenario brengt verschil aan in het aantal verliesuren op het hoofdwegennet en het onderliggende wegennet. Op het hoofdwegennet is het aantal verliesuren 13 procent lager dan het EC scenario, terwijl dit 8 procent op het onderliggende wegennet is.

Een ruimtelijke analyse van het verschil in mobiliteit tussen de scenario's brengt naar voren dat er ten opzichte van het EC scenario over het algemeen minder verkeer op snelwegen is, en meer verkeer in steden en op de toegangswegen naar steden toe. Oorzaken zijn de aanzuigende kracht van steden ten opzichte van landelijke gebieden en een sterkere huishoudverduunning in steden die sterker spelen dan in het EC scenario verwacht werd. Vermeld moet worden dat het geschetste beeld niet voor alle regio's geldt. Een voorbeeld is de regio

Twente, waar de PEARL prognose weinig afwijkt van het EC scenario. De extra mobiliteit in steden wordt ook veroorzaakt door de extra mobiliteit van ouderen. Het zijn vooral overige en winkelverplaatsingen die een groot aandeel hierbij worden, en dit zijn juist verplaatsingen die vaker op het onderliggende wegennet worden afgelegd. Dit wordt bevestigd door de bevinding dat verliesuren in het PEARL+ scenario relatief vaker op het onderliggende wegennet voorkomen.

Tot slot zijn de verschillen tussen de scenario's in verdeling van mobiliteit en congestie over de dagdelen erg klein. Er is wel een zeer lichte verschuiving zichtbaar van verliesuren van de restdag naar de ochtendspits.

Hoofdstuk 6 Conclusies



In dit hoofdstuk worden allereerst conclusies getrokken ten aanzien van de bevolkingsontwikkelingen in de komende decennia en actoren hierop anticiperen (6.1). Vervolgens komen de effecten van komende bevolkingsontwikkelingen op mobiliteit (4.2) en de resultaten van de mobiliteitsprognose (4.3) aan bod.

6.1 BEVOLKINGSONTWIKKELINGEN

Er zullen in Nederland bevolkingsontwikkelingen optreden die nog niet eerder op deze wijze zijn voorgekomen. Allereerst zal volgens de nationale CBS prognose de bevolking nog wel met een miljoen personen groeien naar 17,5 miljoen inwoners, maar zal er vanaf 2038 sprake zijn van krimp. Op regionaal niveau treedt er in regio's als Limburg en Zeeland nu al krimp op. Er dient dus rekening gehouden te worden met grote regionale verschillen. Naast de ontwikkeling in omvang, treden er ook ontwikkelingen op in de samenstelling van de bevolking. Vanaf 2010 zal de bevolking versneld gaan vergrijzen. Naar schatting zal in 2030 25 procent van de bevolking 65 jaar en ouder zijn. Een minder bekend verschijnsel zal op landelijk niveau optreden na 2011. Dan zal volgens de CBS prognose het aantal 20 tot 65 jarigen krimpen.

Naast de nationale CBS prognose bestaat er een reeks andere prognoses en scenario's. De gezamenlijke planbureaus hebben in 2006 vier scenario's uitgebracht onder de naam Welvaart en Leefomgeving (WLO). Deze scenario's beschrijven elk een toekomstbeeld waarvoor tal van aannames zijn gedaan die een effect hebben op de economische en demografische ontwikkeling in Nederland. Met name veronderstellingen voor vruchtbaarheid en migratie creëren verschillen in de ontwikkeling van de bevolkingsomvang. De scenario's variëren hierin van 15 tot 20 miljoen personen in 2050. Voor de WLO scenario's bestonden er drie scenario's bekend van de studie Economie en Fysieke Omgeving. Van deze scenario's wordt vaak in verkeersmodellen het scenario European Coordination (EC) gebruikt. Dit scenario stamt uit 1997, maar wordt nog steeds gebruikt door Rijkswaterstaat, provincies en gemeenten. Het gaat uit van een bevolkingsgroei naar 17,7 miljoen inwoners in 2020. Dit scenario is voor het gebruik in verkeersmodellen gedetailleerd naar bijna 6.000 zones in Nederland. Andere regionale prognoses zijn de PEARL prognose van het CBS en de PRIMOS prognose van ABF Research. Beide gebruiken de nationale CBS prognose als randtotaal en doen een prognose op gemeentelijk niveau. Naast deze beschikbare prognoses en scenario's hebben gemeenten, regio's en provincies de mogelijkheid zelf prognoses te maken door middel van GBPro (Gemeentelijk BevolkingsPROgnose model) en IPB (InterProvinciaal Bevolkingsmodel). Gebruikers hebben verschillende sturingsmogelijkheden als het aanpassen van vruchtbaarheid en het specificeren van woningbouwprogramma's. Naar verwachting zullen gebruikers van IBP en PRIMOS overstappen op een gebruiksvriendelijke versie van PEARL, die op het moment in ontwikkeling is.

Voor verkeersmodellen wordt vaak het EC scenario gebruikt. In tegenstelling tot de regionale PEARL prognose die uitgaat van 16,7 miljoen inwoners in 2020, gaat dit scenario uit van een groei naar 17,7 miljoen inwoners. Op regionaal niveau zijn de grootste verschillen tussen het EC scenario en de PEARL prognose zichtbaar in gemeenten waar de bevolkingsomvang al een aantal jaren aan het dalen is. Uit gesprekken met gemeenten blijkt echter dat voornamelijk het EC scenario gebruikt wordt in verkeersmodellen. Dit doet afbreuk aan de betrouwbaarheid van verkeersprognoses, maar uit de gesprekken blijkt dat gemeenten hier juist een voordeel in zien. Dit past namelijk bij de ambitie van gemeenten om te groeien. Een parallel kan gevonden worden bij het opstellen van woningbouwprogramma's door gemeenten. Grotere gemeenten gebruiken hiertoe een

prognosemodel, wat vaak resulteert tot hogere prognoses dan de PEARL prognose. Een enkele gemeente vervangt het EC scenario wel door een eigen bevolkingsprognose met het doel de betrouwbaarheid van de verkeersprognose te verhogen.

6.2 EFFECTEN OP MOBILITEIT

Er treden een tweetal ontwikkelingen op die van grote invloed zullen zijn op mobiliteit.

1. De bevolkingsomvang- en samenstelling. Vanaf 2010 zal er in een versneld tempo het aantal ouderen in Nederland toenemen. Daar staat tegenover dat de mobiel actieve groep 20 tot 65 jarigen na 2011 zal afnemen. De gevolgen hiervan zijn evident: de mobiliteitsgroei zal afnemen. Huishoudverdunding en een hogere arbeidsparticipatie, voornamelijk onder vrouwen, zijn factoren die wel zullen bijdragen aan mobiliteitsgroei.
2. Andere verplaatsingspatronen van ouderen. De voornaamste achterliggende redenen hiervoor zijn een hogere arbeidsparticipatie, hogere inkomens, hoger rijbewijsbezit en betere gezondheid. Dit zal effect sorteren op verplaatsingen voor het werk, winkelen en overige verplaatsingen. Bij overige verplaatsingen moet dan vooral gedacht worden aan verplaatsingen in de vrijetijdssfeer. Ouderen zullen in de komende decennia voor een groot deel verantwoordelijk worden voor de mobiliteitsgroei.

Er is nagegaan hoe verkeersmodellen deze twee ontwikkelingen meenemen in hun prognoses. Hiervoor is het Nieuw Regionaal Model (NRM) nader bekeken. Op regionaal niveau wordt veelal door Rijkswaterstaat, provincies en grote gemeenten het NRM gebruikt. Met het NRM zijn vele infrastructurele maatregelen, beleidsopties en relevante sociaal-economische ontwikkelingen op hun effect door te berekenen. Vaak wordt het model gebruikt om de verkeerseffecten van nieuwe infrastructuur in kaart te brengen. Het NRM laat ten opzichte van de kwalitatieve analyse enkele tekortkomingen zien in het gebruik van het model. Dit is ten eerste de bevolkingsprognose die gebruikt wordt. Deze prognose gaat uit van een te hoge bevolkingsgroei, een kleiner aandeel van ouderen en te weinig huishoudens. Daarnaast houdt het NRM nauwelijks rekening met de verhoogde mobiliteit onder ouderen. In totaal verplaatsen 60-plussers zich in 2020 per persoon 4 procent meer ten opzichte van 1998, terwijl uit mobiliteitsonderzoeken blijkt dat er tussen 1998 en 2007 al een stijging van 15 procent plaatsvond.

Het NRM is hard toe aan vervanging van het oude EC scenario. Op het moment is Rijkswaterstaat de nieuwe WLO scenario's uit 2002 aan het implementeren in het NRM, al is het nog niet duidelijk welke scenario's daadwerkelijk ingezet gaan worden. Deze nieuwe versie van het NRM is naar verwachting medio 2010 gereed. Het is dan nog wel de vraag hoe snel gemeenten, provincies en adviesbureaus zullen overstappen naar deze nieuwe versie omdat er bij gemeenten nogal wat weerstand bestaat. De voornaamste reden hiervoor is dat het EC scenario uitgaat van een zeer hoge bevolkingsgroei, wat aansluit bij de ambitie van overheden om te groeien. Het speelt ook mee dat een overstap naar andere scenario's bureaucratische rompslomp met zich mee brengt. Wat bijzonder is, is dat deze scenario's met basisjaar 2002, pas in 2010 in het NRM geïmplementeerd is. Dit ligt deels aan de WLO studie die pas in 2006 gepubliceerd is, maar ook zeker aan de vele bureaucratie die hierop volgt. Provincies, regio's en grote gemeenten hebben namelijk inspraak bij het vertalen van de scenario's naar de gedetailleerde zones binnen het NRM. Het is vrij opmerkelijk te noemen dat er waarschijnlijk weer 15 jaar overheen zal gaan voordat er nieuwe scenario's beschikbaar zijn.

6.3 MOBILITEITSPROGNOSE

In de mobiliteitsprognose is het effect van de verandering in bevolkingssamenstelling, -omvang en de ontwikkeling van het mobiliteitsgedrag van ouderen gemeten ten opzichte van het jaar 1998 en ten opzichte van het EC scenario wat nu door overheden gebruikt wordt voor het jaar 2020.

Zoals op voorhand al verwacht kon worden, blijft de (auto)mobiliteit niet alleen stijgen onder het EC scenario maar ook onder de PEARL scenario. De groei van mobiliteit in 2020 is ten opzichte van 1998 onder laatstgenoemd scenario met 9 procent wel bijna de helft van de groei in het EC scenario (19 procent). De te verwachten extra mobiliteit doet de mobiliteitsgroei naar 15 procent gaan, waarmee er nog weinig verschil bestaat met het EC scenario. De extra mobiliteit van ouderen heeft bij de automobiliteit minder grote consequenties. De mobiele ouderen laten het aantal verplaatsingen met de auto (als autobestuurder) met 36 procent stijgen, waar men met het PEARL scenario kan rekenen op een groei van 30 procent. Het EC scenario voorziet een groei van 48 procent van de automobiliteit.

De te verwachtten automobiliteit is 25 procent lager dan het EC scenario voorschrijft. Dit heeft natuurlijk consequenties op voertuigverliesuren, de meeteenheid voor congestie. Over een normale werkdag is het aantal verliesuren in het PEARL+ scenario 11 procent lager dan in het EC scenario. De extra mobiliteit onder ouderen in dit scenario brengt verschil aan in het aantal verliesuren op het hoofdwegennet en het onderliggende wegennet. Op het hoofdwegennet is het aantal verliesuren 13 procent lager dan het EC scenario, terwijl dit 8 procent op het onderliggende wegennet is.

Een ruimtelijke analyse van het verschil in mobiliteit tussen de scenario's brengt naar voren dat er ten opzichte van het EC scenario over het algemeen minder verkeer op snelwegen is, en meer verkeer in steden en op de toegangswegen naar steden toe. Oorzaken zijn de aanzuigende kracht van steden ten opzichte van landelijke gebieden en een sterkere huishoudverdunding in steden die sterker spelen dan in het EC scenario verwacht werd. Vermeld moet worden dat het geschetste beeld niet voor alle regio's geldt. Een voorbeeld is de regio Twente, waar de PEARL prognose weinig afwijkt van het EC scenario. De extra mobiliteit in steden wordt ook veroorzaakt door de extra mobiliteit van ouderen. Het zijn vooral overige en winkelverplaatsingen die een groot aandeel hierbij vormen, en dit zijn juist verplaatsingen die vaker op het onderliggende wegennet worden afgelegd. Dit wordt bevestigd door de bevinding dat verliesuren in het PEARL+ scenario relatief vaker op het onderliggende wegennet voorkomen.

Tot slot zijn de verschillen tussen de scenario's in verdeling van mobiliteit en congestie over de dagdelen erg klein. Er is wel een zeer lichte verschuiving zichtbaar van verliesuren van de restdag naar de ochtendspits.

Hoofdstuk 7 Aanbevelingen



Opdat de opdrachtgever de onderzoeksresultaten concreet kunnen verwerken in hun adviezen richting overheden, worden enkele aanbevelingen gedaan.

Provincies en gemeenten hebben grote vrijheid bij het gebruik van bevolkingsprognoses op het vlak van verschillende beleidsterreinen. Het blijkt dat in verkeersmodellen vaak een bevolkingsprognose gebruikt wordt die van een hogere bevolkingsgroei uitgaat dan op basis van realistische bevolkingsontwikkelingen vanuit gegaan mag worden. Gevolg hiervan is dat verkeersprognoses vaak meer verkeer projecteren dan er daadwerkelijk verwacht kan worden. Er kan daarom sterk aanbevolen worden om in adviezen aan overheden kritischer te zijn naar de bevolkingsprognose die gebruikt wordt door het betreffende verkeersmodel. De regionale PEARL bevolkings- en huishoudenprognose van het CBS is hierbij een zeer behulpzaam middel om andere prognoses mee te vergelijken. Royal Haskoning kan daarnaast een actievere rol innemen, door naast de bestaande scenario's zelf een scenario regelmatig bij te werken op basis van de regionale bevolkingsprognoses van het CBS. Dit geeft adviseurs van Royal Haskoning een beter inzicht in de waarde van verkeersprognoses.

Door de afvlakkende bevolkingsgroei, waar in het EC scenario niet vanuit gegaan wordt, wordt er minder mobiliteit voorzien dan waar verkeersprognoses nu vaak vanuit gaan. Desondanks is er nog wel sprake van een toename van verkeer in 2020, maar zal het verkeer zich wel anders over het wegennetwerk verdelen. Er wordt sterk aanbevolen ermee rekening te houden dat de mobiliteit op het onderliggende wegennetwerk een sterkere groei zal doormaken dan de mobiliteit op het hoofdwegennetwerk. Een kanttekening is echter wel dat er op regionaal niveau uitzonderingen bestaan in dit patroon.

Een laatste aanbeveling wordt gedaan aan Rijkswaterstaat. Deze partij is geen opdrachtgever van dit onderzoek maar ontwikkelt wel het NRM en de scenario's die het NRM gebruikt. Deze scenario's worden oorspronkelijk op nationaal niveau ontwikkeld en op basis van allerlei veronderstellingen wordt voor een aantal scenario's onder andere een sociaal-economische prognose gedaan. Deze scenario's verwerkt Rijkswaterstaat weer voor gebruik door het NRM, waarbij er in samenspraak met provincies en regio's de sociaal-economische prognoses vertaald worden naar de bijna 6.000 zones die het NRM telt. Vanwege verschillende redenen is het huidige scenario alweer 14 jaar oud, waardoor grote discrepanties met de nieuwste bevolkingsprognoses van het CBS worden veroorzaakt. Vanzelfsprekend doet dit afbreuk aan de betrouwbaarheid van verkeersprognoses. Ondanks de bewezen dienst van het NRM is de invoer natuurlijk kritisch hierbij. Het wordt daarom ook aanbevolen aan Rijkswaterstaat dit probleem aan te pakken.

Bronvermelding

- Arentze, T., Timmermans, H., Jorritsma, P., Olde Kalter, M.-J. & Schoemakers, A. (2008, juli 3). More gray hair—but for whom? Scenario-based simulations of elderly activity travel patterns in 2020. *Transportation*, pp. 613-627.
- Boer, A. d. (2006). *Rapportage ouderen 2006. Veranderingen in de leefsituatie en levensloop*. Den Haag: Sociaal en Cultureel Planbureau.
- Bogaerts, M., Ginneken, P., Kramer, J., Molenkamp, L., Beek, F. v. & Penning, A. (2004). *Ontwikkelingen Verkeer en Vervoer 1990-2020. Probleemverkenning voor de Nota Mobiliteit*. Amsterdam: Ministerie van Verkeer en Waterstaat.
- CBS & CPB (1997). *Bevolking en arbeidsaanbod: drie scenario's tot 2020*. Den Haag: Sdu Uitgevers.
- CBS (2007). *Kerncijfers van de huishoudensprognose 2007-2050*. Opgeroepen op 28 mei 2009 van <http://statline.cbs.nl>.
- CBS (2008a). *Geboorte naar diverse kenmerken*. Opgeroepen op 18 december 2008 van <http://statline.cbs.nl>.
- CBS (2008b). *De digitale economie 2008*. Den Haag/Heerlen: CBS.
- CBS (2009a). *Migratie: land van herkomst / vestiging, geboorteland en geslacht*. Opgeroepen op 15 juli 2009, van <http://www.cbs.nl/statline>.
- CBS (2009b). *Consumentenprijzen; inflatie vanaf 1963*. Opgeroepen 17 juli 2009 van <http://www.cbs.nl/statline>.
- CBS (2009c). *Bestedingen; beknopte indeling naar huishoudkenmerken*. Opgeroepen op 17 juli 2009 van <http://www.cbs.nl/statline>.
- Civiele Techniek. (2007). Het Rijkswegenplan van 1927. *Civiele Techniek*.
- Commissie voor de milieueffectrapportage. (2008). *Buitenring Parkstad Limburg. Toetsingsadvies over het milieueffectrapport en de aanvulling daarop*. Utrecht: Commissie voor de milieueffectrapportage.
- Dammers, E. (1994). *Scenario's en prognoses: leren door vooruitzien*. Den Haag: Phaedrus.
- Derks, W. (2007). *Bevolkingsdaling en mobiliteit*. Maastricht: Universiteit van Maastricht.
- Derks, W., Hovens, P. & Klinkers, L. (2006). *Structurele bevolkingsdaling. Een urgente nieuwe invalshoek voor beleidsmakers*. Maastricht: Universiteit Maastricht.
- Duin, C. v. (2009). Bevolkingsprognose 2008–2050: naar 17,5 miljoen inwoners. *Bevolkingstrends*, pp. 15-22.
- ECN & RIVM (1997). *Economie en Fysieke Omgeving. Beleidsopgaven en oplossingsrichtingen 1995-2020*. Den Haag: Sdu Uitgevers.

- Ergun, C., Bik, M. & Stolk, M. (2007). *Bevolkingsprognose Rotterdam 2025*. Rotterdam: Centrum voor Onderzoek en Statistiek.
- Etil & Provincie Limburg. (2008). *Bevolkingsprognose 2008 - 2040*. Maastricht: Provincie Limburg.
- ProNexus (2005) *GBpro*. Opgeroepen op 6 januari 2009 van <http://www.pronexus.nl/files/GBPRO.pdf>.
- Gilbert, R. & Perl, A. (2008). *Transport Revolutions. Moving People and Freight Without Oil*. London: Earthscan.
- Groenemeijer, L., Poulus, C., Heida, H. & Lukey, R. (2009). *SEGs 2020-2030. Toelichting op de sociaal-economische gegevens voor de verkeersmodellen in vier toekomstscenario's*. Delft: ABF Research.
- Harms, L. (2003). *Mobiel in de tijd. Op weg naar een auto-afhankelijke maatschappij, 1975-2000*. Den Haag: Sociaal en Cultureel Planbureau.
- Harms, L. (2008). *Overwegend onderweg. De leefsituatie en de mobiliteit van Nederlanders*. Den Haag: Textcetera.
- IPCC (2008). *Climate Change and Water. Technical Paper of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Geneva: IPCC Secretariat.
- Janssen, L., Okker, V. & Schuur, J. (2006). *Welvaart en Leefomgeving. Een scenariostudie voor Nederland in 2040*. Bilthoven: RIVM.
- Jong, A. d. (2004). *Enkele demografische en economische scenario's doorgelicht*. Voorburg: CBS.
- Jong, A. d. & Agtmaal-Wobma, E. v. (2008). Regionale bevolkings- en huishoudensprognose 2007–2025: belangrijkste uitkomsten. *Bevolkingstrends*, 3, 45-54.
- Jong, A. d. & Verwest, F. (2009). Tot 2025 bevolkingskrimp- én huishoudenskrimp. *De nieuwe groei heet krimp. Een perspectief voor Parkstad Limburg* (pp. 35-35). Den Haag: Nicis Institute.
- Jong, A. d., Alders, M., Feijten, P., Visser, P., Deerenberg, I., Huis, M. v., et al. (2005). *Achtergronden en veronderstellingen bij het model PEARL. Naar een nieuwe regionale bevolkings- en alloctonenprognose*. Rotterdam: NAI uitgevers.
- Jong, d. A., & Meulen, v. d. (2005). Prognose van sterfte naar doodsoorzaken: model en veronderstellingen. *Bevolkingstrends*, 2, 50-62.
- Jorritsma, P. & Olde Kalter, M.-J. (2008). *Grijs op reis. Over de mobiliteit van ouderen*. Den Haag: Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid.
- Korver, W., & Vanderschuren, M. J. (1995). *Monitoring van de mobiliteit: 1986-1993. Een analyse van invloedsfactoren achter de recente mobiliteitsontwikkeling in het personenvervoer*. Delft: TNO.
- Martens, D. (2009). *Bevolkingsontwikkeling en mobiliteit in Parkstad Limburg*. Heerlen: Gemeente Heerlen.
- Meuleman, E., Opten, N. & Wessel, C. v. Stijgende zorg om dalende cijfers (7 maart 2008). *BN/DESTEM*, p.12.
- RAND Europe (2006). *Documentatie van OGM 4*. Leiden: RAND Europe.
- Rashidi, T. H., Mohammadian, A. K. & Zhang, Y. (2009). *Travel Behavior and the Effects of Household Demographics and Lifestyles*. Chicago: University of Illinois.

- Rijkswaterstaat (2005). *NRM Handboek versie 2.0*. Rotterdam: Rijkswaterstaat.
- Rijkswaterstaat (2008). *Mobiliteitsonderzoek Nederland 2007*. Den Haag: Rijkswaterstaat.
- Rosenbloom, S. & Ståhl, A. (2002). Automobility among the Elderly. The Convergence of Environmental, Safety, Mobility and Community Design Issues. *European Journal of Transport and Infrastructure Research*, Vol. 2, No 3/4, 197-213.
- Schnabel, P. (2000). *Een sociale en culturele verkenning voor de lange termijn*. Den Haag: SCP.
- Schoon, C. (2005). *De invloed van sociale en culturele factoren op mobiliteit en verkeersveiligheid*. Leidschendam: SWOV.
- Steg, L. & Kalfs, N. (2000). *Altijd weer die auto! Sociaal- en gedragswetenschappelijk onderzoek en het verkeers- en vervoerbeleid*. Den Haag: Sociaal en Cultureel Planbureau.
- Twilhaar, N. H. ANWB ziet toename van 'seniorenfiles'. (29 februari 2008).Telegraaf, p.5.
- Venhorst, V. & Wissen, L. v. (2007). *Demografische trends en de ontwikkeling van kwantitatieve en kwalitatieve woningbehoefte*. Groningen: Universiteit van Groningen.
- Venhorst, V. & Wissen, L. v. (2007). *Demografische trends en de ontwikkeling van kwantitatieve en kwalitatieve woningbehoefte. Een verkenning voor de noordelijke provincies*. Groningen: Rijksuniversiteit Groningen.
- Vleugel, J. (2008). De WLO-scenarios nader beschouwd. *Colloquium Vervoersplanologisch Speurwerk*. Santpoort: CVS.
- Wachs, M. (1990). Ethics and Advocacy in Forecasting for Public Policy. *Business and Professional Ethics Journal*, 9 (1&2).
- Wee, B. v. & Blom, U. (2008). In de toekomst gaat het beter; Tien suggesties ter verbetering van toekomstonderzoek voor verkeer en vervoer. *Colloquium Vervoersplanologisch Speurwerk*. Santpoort: CVS.
- Weltevreden, J. W. & Rotem-Mindali, O. (2009). Mobility effects of b2c and c2c e-commerce in the Netherlands: a quantative assessment. *Journal of Transport Geography*, 83-92.

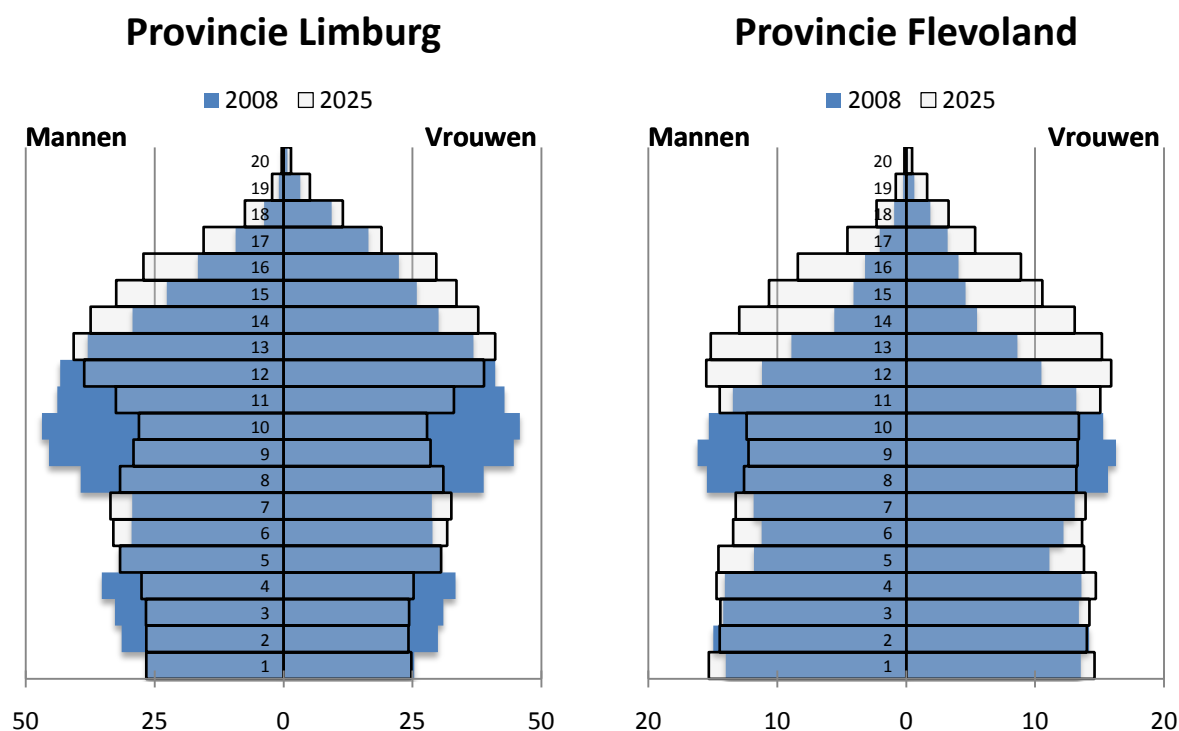
Bijlagen

BIJLAGE 1. BEVOLKINGSSAMENSTELLING PROVINCIES

Onderstaande grafieken geven per leeftijdsgroepen aan hoe de bevolking in samengesteld in 2008 volgens de CBS statistieken en in 2025 volgens de PEARL prognose voor de provincies Limburg en Flevoland. De leeftijdsgroepen zijn als volgt:

- | | |
|--------------------|----------------------|
| 1. 0 tot 5 jaar | 11. 50 tot 55 jaar |
| 2. 5 tot 10 jaar | 12. 55 tot 60 jaar |
| 3. 10 tot 15 jaar | 13. 60 tot 65 jaar |
| 4. 15 tot 20 jaar | 14. 65 tot 70 jaar |
| 5. 20 tot 25 jaar | 15. 70 tot 75 jaar |
| 6. 25 tot 30 jaar | 16. 75 tot 80 jaar |
| 7. 30 tot 35 jaar | 17. 80 tot 85 jaar |
| 8. 35 tot 40 jaar | 18. 85 tot 90 jaar |
| 9. 40 tot 45 jaar | 19. 90 tot 95 jaar |
| 10. 45 tot 50 jaar | 20. 95 jaar of ouder |

De betreffende leeftijdsgroep staat in de staaf vermeld. Op de horizontale as staat het aantal inwoners vermeld in duizenden personen.



BIJLAGE 2. BEVOLKINGSPROGNOSES

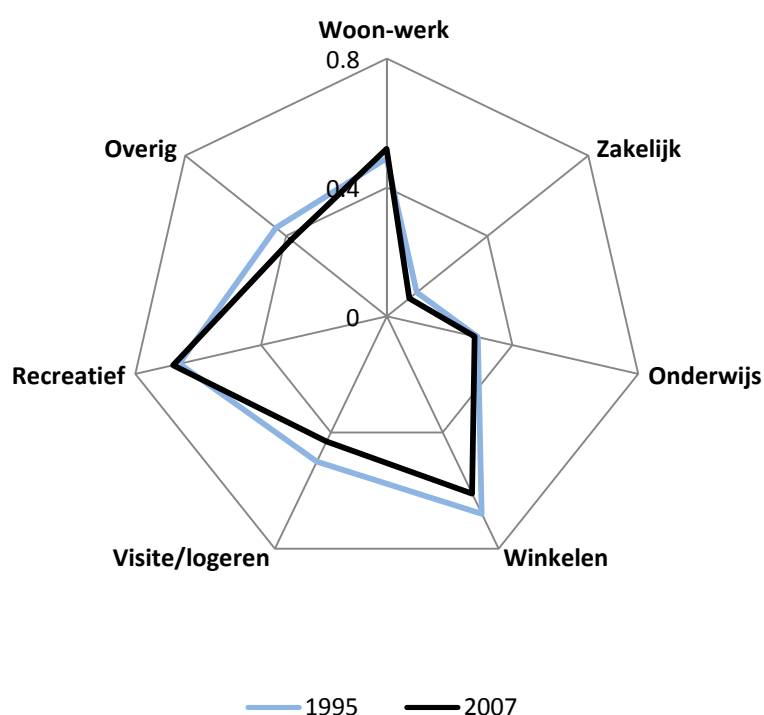
Van onderstaande gemeenten en provincies zijn bevolkingsprognoses verkregen. Gemeenten maken eigen prognoses met GBPro en provincies met IBP. De ontwikkelaar van het model, ProNexus, schat zelf dat er ongeveer 40 gemeenten zijn die GBPro model gebruiken. Onderstaande prognoseresultaten voor 2020 zijn gecategoriseerd in drie groepen: de eigen bevolkingsprognose ligt hoger (Den Bosch - Zoetermeer), tussen (Amsterdam - Utrecht) of lager (Heerlen - Nieuwegein) dan de PRIMOS en PEARL prognose voor de gemeente. De tweede kolom getiteld CBS 2008 bevat het feitelijke bevolkingsaantal in 2008. Bij de provincies staan ook de prognosecijfers volgens het EC scenario voor 2020.

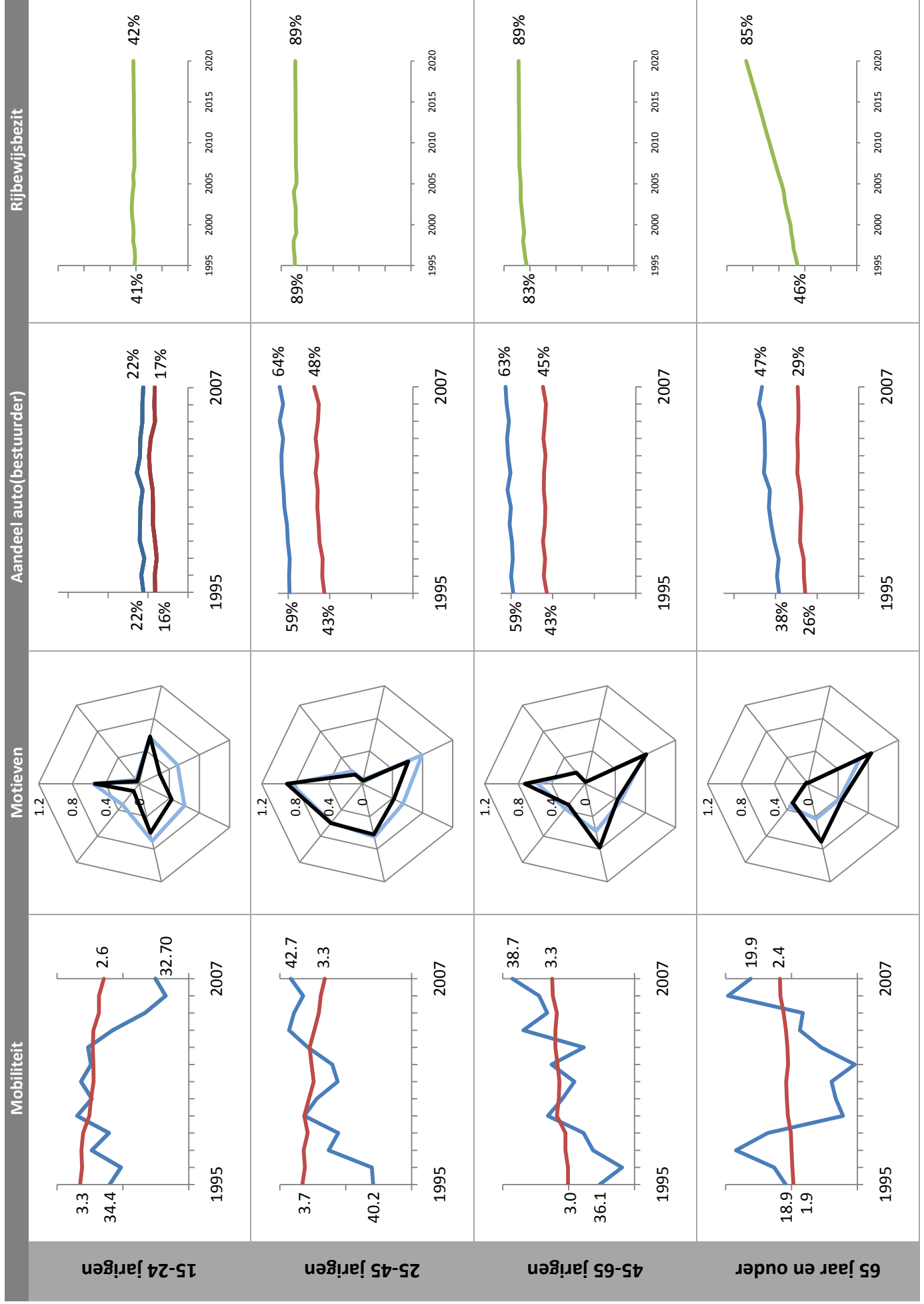
Gemeente	CBS 2008	PRIMOS	PEARL	GBPro
Den Bosch	136.481	145.863	147.271	153.189
Dordrecht	118.182	111.398	119.039	119.411
Eindhoven	210.333	218.926	218.218	231.082
Haarlemmermeer	140.648	161.641	155.933	164.400
Heerhugowaard	50.390	59.671	55.948	61.746
Hengelo (Overijssel)	81.088	82.587	83.684	84.238
Houten	46.475	44.774	46.224	50.148
Katwijk	61.180	64.317	61.806	70.404
Rotterdam	582.951	570.547	578.425	608.311
Tiel	41.132	46.077	42.501	49.241
Tilburg	202.091	216.081	211.915	220.729
Zoetermeer	119.504	119.177	122.710	130.130
Amsterdam	747093	769.694	816.051	787.085
Den Haag	475.681	510.765	503.044	508.486
Groningen	182.484	188.047	211.010	208.100
Purmerend	78.434	84.816	80.928	82.813
Roosendaal	77.277	79.881	76.536	79.881
Utrecht	294737	350.629	366.630	363.651
Heerlen	89.671	81.004	84.297	79.205
Lelystad	73.063	83.132	82.720	81.185
Maastricht	118.004	114.063	112.429	109.964
Nieuwegein	61.087	61.856	61.345	60.138
Totaal	3.987.986	4.164.946	4.238.664	4.303.537

Provincie	CBS 2008	PRIMOS	PEARL	Provincie	EC scenario
Groningen	573.459	563.430	582.753	571.507	590.000
Friesland	643.189	641.151	644.276	676.246	671.000
Drenthe	488.135	491.432	492.324	499.600	497.000
Overijssel	1.119.994	1.146.530	1.133.171	1.146.530	1.192.000
Flevoland	378.688	448.077	431.019	448.077	482.000
Gelderland	1.983.869	2.016.938	1.986.124	2.035.658	2.157.000
Utrecht	1.201.350	1.281.000	1.283.219	1.282.448	1.250.000
Noord-Holland	2.626.163	2.738.734	2.759.372	2.730.700	2.888.000
Zuid-Holland	3.461.435	3.485.091	3.534.468	3.637.009	3.826.000
Zeeland	380.585	382.884	390.949	381.200	394.000
Noord-Brabant	2.424.827	2.476.608	2.433.532	2.486.520	2.585.000
Limburg	1.123.705	1.076.210	1.076.637	1.070.892	1.140.000
Totaal	16.405.399	16.748.085	16.747.844	16.966.387	17.672.000

BIJLAGE 3. MOBILITEITSPROFIELEN

Op de volgende pagina zijn mobiliteitsprofielen weergegeven voor vier leeftijdsgroepen. De ontwikkelingen tussen 1995 en 2007 zijn weergegeven. Daarnaast is er voor het rijbewijsbezit een prognose gedaan op basis van het cohort-effect. Het cohort-effect is in deze een groep mensen in de zelfde leeftijdscategorie die langzaam maar ouder wordt. Bij het rijbewijsbezit betekent dit bijvoorbeeld dat het aandeel 45 tot 65 jarigen die nu een rijbewijs bezit, over 20 jaar ongeveer het aandeel 65-plussers die een rijbewijs bezit zal representeren. De verplaatsingen naar motieven is verwerkt in radar grafiek, waarvan elke staaf een motief representeert. Onderstaande figuur laat de ontwikkeling voor de totale mobiliteit zien en fungeert zodoende tevens als legenda voor deze radar figuren.





BIJLAGE 4. EXOGENE ONZEKERHEDEN

ENERGIE

Ongeveer 95 procent van de brandstof die gebruikt wordt in het transport van goederen of personen komt voort uit olie. Terwijl de vraag naar olie blijft stijgen, is voorzien dat ongeveer vanaf 2012 de oliepiek bereikt wordt en de productie van alle vloeibare olieproducten zal dalen. Dit wordt veroorzaakt doordat er sinds de jaren zeventig telkens minder olievelden ontdekt worden. Deze ontwikkelingen zullen in de komende decennia grote gevolgen hebben voor het wegverkeer. De politiek speelt hier een grote rol in en kan olietekorten en stijgende energieprijzen hun gang laten gaan of op deze ontwikkelingen anticiperen. Bij een passieve rol zullen transportactiviteiten door het tekort aan brandstoffen en het gebrek aan alternatieve vervoerswijzen afnemen. Als de politiek een actieve rol inneemt, kunnen andere transport olieonafhankelijke technologieën ontwikkeld worden en de openbare vervoersstructuren uitgebreid worden. In de komende 10 tot 15 jaar is een stijging van de afgelegde kilometers per persoon als autobestuurder in dit scenario nog steeds mogelijk (Gilbert & Perl, 2008).

KLIMAATVERANDERING

Behalve aanstaande olietekorten, spoort ook de klimaatverandering beleidsmakers aan, het huidige transportsysteem te transformeren naar een systeem wat minder of zelfs niet afhankelijk is van fossiele brandstoffen. Klimaatverandering heeft op zichzelf ook effecten op transport. Stormen kunnen door de stijging van de zeespiegel grote schade aanrichten aan de infrastructuur. De kans op overstromingen zal naar verwachting vanaf 2020 significant toenemen. Vanaf 2070 zullen overstromingen die nu 1 keer in de honderd jaar voorkomen, vaker gaan voorkomen. Daarnaast zullen automobilisten op de kortere termijn door extreme weersomstandigheden, als winterstormen of extreme regenval, meer vertragingen ervaren (IPCC, 2008).

ECONOMIE

Zowel de nationale economie als de economieën van specifieke landen als de VS en opkomende landen als Rusland, India, China en het continent Afrika zijn van belang met betrekking tot mobiliteit. De val van de dollar zal bijvoorbeeld groot effect sorteren op economieën wereldwijd, waardoor het goederenvervoer tussen landen sterk kan verminderen (Wee & Blom, 2008). De kredietcrisis die op het moment van schrijven in Nederland woedt, heeft kennelijk ook een voordeel: volgens de Verkeersinformatiedienst is de lagere filedruk een consequentie, wegens de afname van het aantal ritten van de transportsector als gevolg van de financiële crisis.

POLITIEK EN BELEID

De grote partijen van de dominante politieke stromingen (liberalisme, socialisme, christen-democratie) verliezen terrein, waardoor het politieke systeem destabiliseert. Prognoses doen voor de beleidsrichtingen over 10 of 20 jaar wordt daarmee zeer lastig. De WLO studie houdt desondanks een 'minimaal gedifferentieerd trendmatig beleid' aan; een trendmatige voorzetting van historisch en huidig beleid. Dit kan inderdaad het geval zijn, maar het is zeker mogelijk dat komende kabinetten bijvoorbeeld het OV of alternatieve brandstoffen hoger prioriteren. Dit heeft zeker gevolgen op mobiliteitsvlak (Vleugel, 2008).

Op het moment van schrijven is het kabinet (Balkenende IV) zich aan het beramen op een maatregelenpakket om de economische crisis te bezweren. Één van deze opties die op tafel ligt, is het verhogen van de pensioenleeftijd van 65 jaar naar 67 jaar. Deze mogelijke maatregel werkt mobiliteitsverhogend. Dit is af te leiden uit twee statistieken van het mobiliteitsonderzoek 2007. Allereerst leggen 60 tot 65 jarigen gemiddeld 37 procent meer afstand af per dag dan een 65 tot 75 jarige, waarvan 52 procent meer kilometers als autobestuurder. Daarnaast is de mobiliteit in kilometers van een werkzame persoon circa twee keer zo groot als een gepensioneerde.

MIGRATIE

Het aantal immigranten is sterk afhankelijk van binnenlands en Europees beleid en gebeurtenissen in het buitenland als oorlogen. Aangezien beleid (voornamelijk Nederlands beleid) ten aanzien van immigratie sterk kan veranderen (het generaal pardon als voorbeeld) en gebeurtenissen als oorlogen niet te voorspellen zijn, is dit een grillige variabele. Dit is ook terug te zien in de WLO scenario's: de migratie tussen 2008 en 2020 varieert van een positief saldo van 60.000 in het RC scenario tot het tienvoudige in het GE scenario (Janssen, Okker, & Schuur, 2006). Er wordt in de scenario's van de WLO en EFO studie dus wel rekening gehouden met deze onzekere factor.

INFORMATIE- EN COMMUNICATIETECHNOLOGIE

Tegenwoordig maken ICT toepassingen als dynamische reisinformatie en flexibele werkplekken al andere activiteiten- en verplaatsingspatronen mogelijk. Grote vraag is of de nieuwe, ICT geënte leefpatronen, tot meer of juist minder mobiliteit leiden.

De gevolgen voor mobiliteit van telewerken zijn weinig eenduidig. Het directe effect is duidelijk: door thuis te werken wordt de woon-werk verplaatsing overbodig. Dit kan tot algeheel lagere mobiliteit leiden. Andere onderzoeken laten echter zien dat de mobiliteit op termijn per saldo toch kan toenemen. Het wegvallen van de woon-werk verplaatsing kan men immers compenseren door op grotere afstand te gaan wonen van economische en voorzieningencentra of door frequenter of langduriger sociaalrecreatieve verplaatsingen te maken (Harms, 2008).

Naast de effecten van telewerken sorteert het internetwinkelen ook effecten op mobiliteit. In de afgelopen jaren heeft zich hierin een zeer sterke groei voorgedaan. Het aantal 'e-shoppers' is tussen 2002 en 2008 meer dan verdubbeld tot een totaal van 7,7 miljoen personen (CBS, 2008b). Daarnaast is er de mobiliteit die gepaard gaat met de onderlinge handel tussen consumenten via websites als Marktplaats en eBay. Weltevreden & Rotem-Mindali (2009) hebben onderzoek gedaan naar de effecten op mobiliteit van beide aspecten. De resultaten hiervan indiceren dat reizen van persoonlijke aard licht zullen dalen in aantallen en afgelegde kilometers. Daarentegen stijgt de mobiliteit van goederenverkeer, het netto effect is een daling van de mobiliteit. Deze daling is volledig te verklaren door het internetwinkelen, de handel op sites als Marktplaats doet de mobiliteit van personen en het goederenverkeer beide stijgen.

BIJLAGE 5. SOCIAAL-ECONOMISCHE GEGEVENS NRM

- Het aantal arbeidsplaatsen naar
 - landbouw
 - dienstensector
 - detailhandel
 - totaal
- Het aantal personen naar geslacht en 4 leeftijdsgroepen:
 - 0 tot 15 jaar
 - 15 tot 35 jaar
 - 35 tot 65 jaar
 - 65 jaar of ouder
- Het aantal huishoudens
- Het aantal mannelijke en vrouwelijke werkzame personen
- Het aantal mannelijke en vrouwelijke parttimers (<30 uur per week)
- De inkomensverdeling in vijf klassen (netto besteedbaar inkomen per huishouden)
 - Minder dan 11.345 euro
 - 11.345 tot 18.151 euro
 - 18.151 tot 27.227 euro
 - 27.227 tot 38.571 euro
 - 38.571 euro of meer
- De beroepsbevolking per zone
- Het aantal studieplaatsen naar opleidingsniveaus
 - BO
 - VO t/m MBO
 - HBO/WO
- Het aantal auto's per zone (alleen voor basisjaar)

BIJLAGE 6. BEVOLKINGSPROGNOSES COROPS OOST-NEDERLAND

Onderstaande figuur geeft het studiegebied weer van het NRM Oost naar COROP indeling. Op de volgende pagina zijn enkele zeer relevante cijfers opgenomen voor deze regio's naar het EC scenario en de PEARL scenario's.



COROP gebied	Inwoners	15-65 jarigen	65-plussers	Huishoudens
EC SCENARIO				
Noord-Overijssel	432.549	276.097	73.845	176.648
Zuidwest-Overijssel	168.221	108.165	30.357	69.836
Twente	624.348	396.948	120.163	265.446
Veluwe	749.800	473.337	144.341	313.219
Achterhoek	464.903	291.111	97.012	197.587
Arnhem/Nijmegen	812.754	531.544	149.299	360.812
Zuidwest-Gelderland	263.242	168.887	44.925	107.560
Totaal	3.515.817	2.246.089	659.942	1.491.108
PEARL SCENARIO'S				
Noord-Overijssel	357.230	227.545	65.395	157.700
Zuidwest-Overijssel	158.692	103.225	30.074	72.300
Twente	617.249	392.449	122.128	277.600
Veluwe	647.896	412.698	128.833	292.600
Achterhoek	385.869	243.735	87.387	173.700
Arnhem/Nijmegen	725.582	476.267	139.104	351.300
Zuidwest-Gelderland	226.777	145.775	44.624	98.100
Totaal	3.119.295	2.001.694	617.545	1.423.300
VERSCHIL				
Noord-Overijssel	-17%	-18%	-11%	-11%
Zuidwest-Overijssel	-6%	-5%	-1%	4%
Twente	-1%	-1%	2%	5%
Veluwe	-14%	-13%	-11%	-7%
Achterhoek	-17%	-16%	-10%	-12%
Arnhem/Nijmegen	-11%	-10%	-7%	-3%
Zuidwest-Gelderland	-14%	-14%	-1%	-9%
Totaal	-11%	-11%	-6%	-5%

BIJLAGE 7. MODELCOËFFICIËNTEN

Onderstaande tabel geeft de modelcoëfficiënten weer van het OGM en de betekenis ervan. Vervolgens wordt een tabel weergegeven waar de coëfficiëntwaarden voor de woninggebonden motieven in vermeld staan.

Constante

const

Constante

Huishoudsamenstelling

hs1_nw0	1 persoonshuishouden, 0 fulltimers
hs1_nw1	1 persoonshuishouden, 1 fulltimer
hs2_nw0	2 persoonshuishouden, 0 fulltimers
hs2_nw1	2 persoonshuishouden, 1 fulltimer
hs2_nw2	2 persoonshuishouden, 2 fulltimers
hs3_nw0	3 persoonshuishouden, 0 fulltimers
hs3_nw1	3 persoonshuishouden, 1 fulltimer
hs3_nw2p	3 persoonshuishouden, >= 2 fulltimers
hs4p_nw0	>=4 persoonshuishouden, 0 fulltimers
hs4p_nw2p	>=4 persoonshuishouden, >=2 fulltimers
hhgr3	3 persoonshuishouden
hhgr5	5+ persoonshuishouden
hhgr6	6+ persoonshuishouden
a1_hs4p	Kind 0-5 jaar in huishouden > 4 personen

Rijbewijs- en autobezit

carc0	Geen rijbewijs en geen auto beschikbaar
carc1	Rijbewijs maar geen auto beschikbaar
carc2	Auto in competitie
carc3	Auto vrij beschikbaar

Leeftijd

age02	Leeftijd 05-10 jaar
age0203	Leeftijd 05-11 jaar
age03	Leeftijd 10-11 jaar
age0304	Leeftijd 12-17 jaar
age04	Leeftijd 15-17 jaar
age0506	Leeftijd 18-24 jaar
age0507	Leeftijd 18-29 jaar
age0508	Leeftijd 18-39 jaar
age0708	Leeftijd 25-39 jaar
age08	Leeftijd 30-39 jaar
age0809	Leeftijd 30-49 jaar
age08p	Leeftijd >= 30 jaar
age09	Leeftijd 40-49 jaar
age09p	Leeftijd >= 39 jaar
age1011	Leeftijd 50-64 jaar
age10p	Leeftijd >= 50 jaar
age12p	Leeftijd >= 65 jaar

Hoogste opleiding

edu1	Basis-, lager onderwijs, LBO, LAVO t/m MAVO
edu3	MBO of HAVO, atheneum, gymnasium, MSS, HBS
edu4	HBO of universiteit

Persoonstype

m_w_nl	Werkende man zonder rijbewijs
m_ot_li	Maatschappelijke participatie overig, man met rijbewijs
m_ot_nl	Maatschappelijke participatie overig, man zonder rijbewijs
Aow_li	Gepensioneerd met rijbewijs
Aow_nl	Gepensioneerd zonder rijbewijs
f_ot_li	Maatschappelijke participatie overig, vrouw met rijbewijs
f_ot_nl	Maatschappelijke participatie overig, vrouw zonder rijbewijs
f_w_li	Werkende vrouw met rijbewijs
f_w_nl	Werkende vrouw zonder rijbewijs
mp_67	Maatschappelijke participatie: werkloos of WAO
st_li	Student met rijbewijs
st_nl	Student zonder rijbewijs
w_home	Werkt in eigen huishouding
ftime	Fulltimer (≥ 30 uur)
female	Vrouwelijk geslacht

Netto besteedbaar inkomen

hink1	persoonlijk -0 kf
hink2	huishouden 0 kf of persoonlijk 0-15kf
hink3	huishouden 0-25kf of persoonlijk 15-24kf
hink4	huishouden 25-40kf of persoonlijk 24-31kf
hink5	huishouden 40-60kf of persoonlijk 31-39kf
hink6	huishouden 60-85kf of persoonlijk 39-53kf
hink7	huishouden 85-115kf of persoonlijk ≥ 53 kf
hink8	huishouden > 115 kf
hink3_5	huishouden 0-60kf
hink3_7	huishouden 0-115kf of persoonlijk ≥ 5 kf
hink3_8	huishouden > 0 of persoonlijk ≥ 15 kf
hink5_7	huishouden 40-15kf of persoonlijk ≥ 31 kf
hink67	huishouden 60-115kf
hink78	huishouden > 85 kf
misink	onbekend

Onderstaande tabel geeft de coëfficiëntwaarden weer van de woninggebonden motieven.

	Overig voor kinderen		Onderwijs voor kinderen		Winkelen voor niet-kinderen		Onderwijs voor studenten (niet-volledig)		Onderwijs voor studenten (volledig)		Woon-Werk voor parttime werkers		Woon-Werk voor fulltime werkers		Woninggebonden zakelijk voor werkers		Overig voor niet-kinderen	
	0/1+	stop/repeat	0/1+	stop/repeat	0/1+	stop/repeat	0/1+	stop/repeat	0/1+	stop/repeat	0/1+	stop/repeat	0/1+	stop/repeat	0/1+	stop/repeat	0/1+	stop/repeat
Inkomen	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	pers.	pers.	pers.	pers.	pers.	pers.	pers.	pers.	HH	HH
const	0.9513	-0.1968	0.7488	-1.354	-1.094	-1.363	-4.014	-3.497	0.04432	-2.254	-0.0194	-2.021	0.7414	-2.061	-3.643	-1.558	-0.4015	-0.5345
a1_hs4p			-1.891	0.4103														
age02	-0.9028	-0.7107																
age0203				0.7071														
age03	-0.6037	-0.5395																
age0304					-0.4955	-0.3304	3.69		1.13				0.7645				0.547	
age04							2.056		-0.8382									
age0506					-0.277			0.6273	0.8187	-1.355		-0.3239	0.3869	-0.1906	-0.7996		0.3085	
age0507						-0.1858												
age0508							0.5497				0.4443							
age0708								1.288										
age08															-0.3891		0.3098	0.3613
age0809					0.1926								0.1063			0.1855		
age08p									-0.5652									
age09											0.6462			0.3102				
age09p																		
age1011																		-0.1304
age10p													0.5871					
age12p					-0.1782	-0.1654	-0.9862				-1.361	0.4174			0.637		-0.4133	-0.3845
aoow_li					0.9173	0.3798	-0.2288				-2.718						0.8463	0.4882
aoow_nl					0.5291	0.1835	-1.043				-3.806						0.5385	0.2328
carc0					0.1983	0.1761	0.2905	0.7324		0.5029		-0.1927		-0.2953		-0.8434	-0.07551	
carc1							0.6317			0.36				-0.4023			-0.05308	-0.08696
carc2							0.122											
carc3								0.4421						-0.1973			-0.05673	0.07017
edu1					-0.187	-0.1837			-0.2376	-0.2502					1.153		-0.1171	-0.1098
edu3					0.1406	0.1003	0.5556	-0.5515	-0.2812	-0.1236					-0.3538		0.1925	0.05091
edu4					0.1847	0.2028	0.5181	-0.4112	-0.5374	0.6361	-0.09571	-0.1442	0.1106	-0.1182	0.4277	-0.3214	0.2474	0.05373
f_ot_li					0.577	0.09562	-0.2204				-1.212	-0.2731			0.561		0.6015	0.4089
f_ot_nl					0.4011		-0.3982				-1.776	-0.8813					0.1419	0.1646
f_w_li					0.2408		-0.3525				-0.1839	-0.4002	-0.1583	-0.173	-0.7932		0.2167	0.08472
f_w_nl						0.08521	-0.7738					-0.2582			-0.5328			
female					0.2506				-0.1357	-0.2999								
ftime					-0.9132	-0.2294	-1.304	-1.219									-0.4517	-0.4938
hhgr3	0.2126	-0.4309																
hhgr5												0.3671		0.3272				
hhgr6	-0.1852																	
hhink1											-1.643			1.266				
hhink3	0.005088				0.1602												0.06389	
hhink3_5																		
hhink3_7													0.4157					
hhink3_8									-0.8194							-0.5575		
hhink4	0.1763				0.2189												0.1223	
hhink5	0.3417				0.301						0.1233						0.1842	
hhink5_7						0.1282								-0.2441				
hhink6	0.3069				0.2746						0.2131						0.1412	
hhink67																		
hhink7	0.3886				0.2363						0.3583						0.1225	
hhink78		-0.08187		-0.178														-0.08212
hhink8	0.2385				0.03452	0.2545											0.09395	
hs1_nw0					-0.04533	-0.3082		-0.719	-0.3322	0.6437								-0.4881
hs1_nw1						-0.286	0.4582											-0.6393
hs2_nw0					-0.04798	-0.1829	-0.3229	-0.9579	-0.08958						0.5801		-0.3217	-0.2813
hs2_nw1						-0.1342		-0.8161	-0.348		0.4587	-0.142					-0.3571	-0.4949
hs2_nw2						-0.1924							-0.2567	-0.197			-0.27	-0.417
hs3_nw0					-0.1623	-0.1657			-0.1325		0.0894				-0.1526		-0.2999	-0.3403
hs3_nw1						-0.128	-0.3193										-0.3154	-0.4438
hs3_nw2p						-0.2002				-0.1827	0.3188	-0.1777					-0.1304	-0.1087
hs4p_nw0					-0.1262	-0.07405					0.1221		-0.1284				-0.2425	-0.3002
hs4p_nw2p											0.2939						0.2461	0.319
m_ot_li					0.2727	0.2003					-0.5662	0.3855					0.1397	
m_ot_nl					0.2209	0.1726	0.424				-1.46							-0.2847
m_w_nl						-0.3424							0.2471	0.02971				
misink					-0.2297	-0.3834			0.08049		-0.4296		0.2139		-0.04371		-0.3218	-0.335
mp_67											-2.074							
st_li						-0.2026			-0.1502		-1.948						0.12	-0.1695
st_nl											-2.077							-0.2567
w_home					0.3541			1.357			-0.8894						0.1644	

BIJLAGE 8. PERSOONSTYPEN OGM

Op basis van leeftijd, auto en rijbewijs beschikbaarheid en maatschappelijke participatie worden er binnen het OGM 49 persoonstypen onderscheiden. Daarbij zijn onlogische combinaties uit de in principe 100 mogelijke combinaties verwijderd. Onderstaande tabel geeft de categorieën binnen deze kenmerken weer.

Leeftijd	Maatschappelijke participatie	Auto en rijbewijs beschikbaarheid
1. 11 jaar en jonger	0. Parttime werkend of onbekend	-1. Geen auto, wel rijbewijs
2. 12-17 jaar	1. Fulltime werkend	0. Geen auto, geen rijbewijs
3. 18-59 jaar	2. Student	1. Auto, geen rijbewijs
4. 60 jaar en ouder	3. Niet werkend	2. Auto competitie
	4. Kind	3. Auto vrij beschikbaar

Onderstaande tabel laat zien hoe het profiel van de 49 persoonstypen eruit ziet.

Segment	Leeftijd	MP	A/R	Segment	Leeftijd	MP	A/R
1	1	4	0	26	3	3	1
2	1	4	1	27	3	0	2
3	2	0	-1	28	3	1	2
4	2	1	-1	29	3	2	2
5	2	2	-1	30	3	3	2
6	2	3	-1	31	3	0	3
7	2	0	0	32	3	1	3
8	2	1	0	33	3	2	3
9	2	2	0	34	3	3	3
10	2	3	0	35	4	0	-1
11	2	0	1	36	4	1	-1
12	2	1	1	37	4	3	-1
13	2	2	1	38	4	0	0
14	2	3	1	39	4	1	0
15	3	0	-1	40	4	3	0
16	3	1	-1	41	4	0	1
17	3	2	-1	42	4	1	1
18	3	3	-1	43	4	3	1
19	3	0	0	44	4	0	2
20	3	1	0	45	4	1	2
21	3	2	0	46	4	3	2
22	3	3	0	47	4	0	3
23	3	0	1	48	4	1	3
24	3	1	1	49	4	3	3

Een verdere opsplitsing vindt plaats op basis van 5 inkomensklassen en geslacht. Het resultaat is een aantal van $49 * 5 * 2 = 490$ persoonstypen. Daarbij hebben de eerste 245 persoonstypen betrekking op mannen, en de overige op vrouwen. Binnen beide groepen van 245 persoonstypen heeft het eerste deel van 49 persoonstypen betrekking op inkomensklasse 1, gevolgd door de inkomensklassen 2, 3, 4 en 5.

Klasse	Inkomen (in guldens)	Inkomen (in euro's)
1	minder dan 25.000 gulden	Minder dan 11.345 euro
2	25.000 tot 40.000 gulden	11.345 tot 18.151 euro
3	40.000 tot 60.000 gulden	18.151 tot 27.227 euro
4	60.000 tot 85.000 gulden	27.227 tot 38.571 euro
5	85.000 gulden of meer	38.571 euro of meer

BIJLAGE 9. AANPASSING MODELCOËFFICIËNTEN

Waarden EC en PEARL scenario

	FWK4NWA	FWK4WKA	FSH4ADA	FOT4ADA
age12p	-1.3610	0.0000	-0.1782	-0.4133
aow_li	-2.7180	0.0000	0.9173	0.8463
aow_ni	-3.8060	0.0000	0.5291	0.5385

Waarden PEARL+ scenario

	FWK4NWA	FWK4WKA	FSH4ADA	FOT4ADA
age12p	-0.3600	1.0000	0.1700	0.1000
aow_li	-1.7000	0.0000	1.1000	0.9900
aow_ni	-2.8000	0.0000	0.7100	0.7200

De submodellen hebben de volgende betekenis.

- FWK4NWA woon-werk parttime
- FWK4WKA woon-werk fulltime
- FSH4ADA winkelen voor niet-kinderen
- FOT4ADA overig voor niet-kinderen

De variabelen hebben de volgende betekenis.

- age12p 65 jaar en ouder
- aow_li gepensioneerde met rijbewijs
- aow_ni gepensioneerde zonder rijbewijs

De nieuwe waarden zijn na negen iteraties vastgesteld. Bij elke iteratie is nagegaan in hoeverre het aantal reizen veranderd was, totdat de streefwaarden voldoende genaderd waren. Andere coëfficiënten zijn onveranderd gebleven.

BIJLAGE 10. VERSCHILPLOT NRM-OOST

