

Vergrijzing en mobiliteit
Hoe gedraagt de toekomstige oudere zich in het verkeer?

Onderzoek naar een bredere toepassing van verkeersmodellen door rekening te houden met bevolkingsdifferentiatie en veranderend verplaatsingsgedrag

Klaas Friso
Goudappel Coffeng BV
kfriso@goudappel.nl

Joost de Kruijf
NHTV Breda
kruijf.j@nhtv.nl

Bijdrage aan het Colloquium Vervoersplanologisch Speurwerk
25 en 26 november 2010, Roermond

Samenvatting: *Vergrijzing en mobiliteit, hoe gedraagt de toekomstige oudere zich in het verkeer?*

Wie zich in de hedendaagse supermarkt begeeft ontkomt niet aan de consumptiemaatschappij. Voor iedere behoefte wordt een passend artikel aangeboden. Zo worden er tegenwoordig al voorgesneden appels in diezelfde supermarkt verkocht zodat men zich gezond kan voortbewegen in het naleven van zijn/haar drukke sociale agenda. Deze individuele drukte leidt uiteindelijk tot een overbelast wegennet, waarbij lange files de dagelijkse praktijk zijn.

Om het verkeer nu maar óók in de toekomst in goede banen te leiden, wordt voor de kwantitatieve onderbouwing veelvuldig gebruik gemaakt van verkeersmodellen. Op lokaal stedelijk niveau wordt in de hedendaagse verkeersmodellen echter geen rekening gehouden met individueel verplaatsingsgedrag. Om de vertrekken en aankomsten per deelgebied te berekenen wordt een gemiddeld verplaatsingsgedrag toegepast op het totaal aantal inwoners. Uit dit onderzoek blijkt dat differentiëren naar verschillende bevolkingskenmerken leidt tot andere resultaten qua verplaatsingsgedrag. Om ook de effecten van gedifferentieerd verplaatsingsgedrag op netwerkniveau inzichtelijk te maken is in samenwerking met de gemeente Nijmegen een casestudie uitgevoerd, waarbij onderscheid is gemaakt naar de bevolkingskenmerken leeftijd en geslacht.

Naast individualisering is ook vergrijzing een duidelijk waarneembare trend. De oudere van de toekomst beweegt zich naar verwachting anders dan de oudere van nu. In de huidige stedelijke verkeersmodellen wordt echter verondersteld dat het verplaatsingsgedrag in de toekomstige situatie gelijk blijft. Concreet betekent dit dat voor de toekomstige situatie dezelfde modelinstellingen worden gehanteerd als voor het basisjaar. Daarom is tevens onderzoek gedaan naar trends in het verplaatsingsgedrag.

Een belangrijke conclusie uit dit onderzoek is dat detaillering via bevolkingsdifferentiatie en mobiliteitstrends leidt tot een kwaliteitsverbetering van de matrixschatting binnen het verkeersmodel. Door differentiatie naar leeftijden en geslacht en de toevoeging van veranderend mobiliteitsgedrag kan een betere inschatting van verkeersproductie en – attractie per gebied worden gedaan voor zowel de huidige als toekomstige situatie.

De verwachting is dat de mobiliteitseffecten als gevolg van vergrijzing nog duidelijker worden in minder stedelijk gebied. In de modeltoepassing voor gebieden waarvan de verwachting is dat de vergrijzing zich snel zal ontwikkelen, zal het effect van deze studie nog duidelijker naar voren komen. Gebieden en steden die daarentegen een sterke aantrekkingskracht hebben op andere specifieke bevolkingsgroepen zullen ook baat hebben bij een verkeersmodel waarin onderscheid wordt gemaakt naar bevolkingssamenstelling en mobiliteitsontwikkeling.

Uit deze studie blijkt verder dat kwaliteitsverbetering niet hoeft te leiden tot langere rekentijden of ingewikkelder procedures. Het doel van de ontwikkeling van verkeersmodellen blijft het bouwen van een instrument dat actuele en maatschappelijke beleidsvragen beantwoordt. De vraag naar het leveren van maatwerk via verkeersmodellen op stedelijk en gemeentelijk niveau zal steeds verder toenemen door de grote verscheidenheid aan complexe lokale omstandigheden.

1. Aanleiding

Wie de laatste jaren media enigszins volgt, hoort en ziet een aantal specifieke onderwerpen terugkeren. Nederland individualiseert, het aantal allochtonen blijft groeien, de toe- en afname van de economische groei, de hoeveelheid buitenhuis bestede vrije tijd neemt toe en Nederland vergrijst. Allemaal onderwerpen die in meer of mindere mate van impact zijn op ons eigen dagelijkse leven.

Het hedendaagse mobiliteitsbeleid is er nog steeds op gericht om het collectieve verplaatsingsgedrag in goede banen te leiden. Een veel gebruikt instrument om de effecten op langere termijn in beeld te brengen is het verkeersmodel. De uitkomsten van de modellen geven een beeld van de evenwichtssituatie op langere termijn die ontstaat bij de veronderstelde economische, demografische, ruimtelijke structuur en infrastructuur. De studies zijn daardoor beter geschikt om de mate van verschillen tussen varianten te berekenen dan om zeer betrouwbare prognoses van het gebruik van auto en openbaar vervoer in een specifiek toekomstjaar te verkrijgen (De Kruijf, 2002).

Er is een grote verscheidenheid aan verkeersmodellen beschikbaar, met ieder haar eigen detailniveau en toepassingsgebied. Naast alle regionale RWS-directies en provincies beschikken ook de meeste gemeenten (> 25.000 inwoners) over een verkeersmodel. Het algemene gebruik van modellen in Nederland komt enerzijds voort uit de complexiteit van de mobiliteitsproblematiek en anderzijds uit de behoefte om steeds meer zaken kwantitatief te onderbouwen. De behoefte tot kwantitatieve onderbouwingen wordt versterkt door een steeds verdergaande verzakelijking van de mobiliteitsmarkt.

De afgelopen jaren zijn onder druk van de politiek bijvoorbeeld verschillende studies uitgevoerd naar de effecten van de invoering van prijsbeleid op het dagelijkse verplaatsingsgedrag. Op lokaal (gemeentelijk) niveau spelen eerder genoemde aspecten als het milieu, de toename van het aantal allochtonen en vergrijzing een prominente rol. Daarnaast wordt bij de vraagstukken op dit schaalniveau waarbij verkeersmodellen worden toegepast met name op het autoverkeer gefocust. Aangezien in de huidige regionaal stedelijke en gemeentelijke verkeersmodellen geen rekening wordt gehouden met ontwikkelingen in de bevolkingssamenstelling zijn de NHTV Breda en Goudappel Coffeng in samenwerking met de gemeente Nijmegen een studie gestart naar de effecten van bevolkingsdifferentiatie op het verplaatsingsgedrag. Met behulp van het (unimodale) verkeersmodel Nijmegen is een eerste studie gedaan naar deze effecten.

Het hoofddoel van de studie is om inzicht te verkrijgen in de mogelijke kwaliteitsverbetering van de huidige (traditionele) verkeersmodellen, zoals deze momenteel in veel steden en gemeenten wordt toegepast. Dit inzicht wordt verkregen door te onderzoeken wat de effecten van bevolkingsdifferentiatie zijn, waarbij het thema vergrijzing uiteindelijk een prominente plaats heeft gekregen in het geheel. Als gevolg van de toenemende vergrijzing is de verwachting dat er naast een toename van de mobiliteit van ouderen (qua aantal verplaatsingen), er ook veranderingen van de verplaatsingspatronen, de motiefkeuze en het tijdstip van verplaatsen zal plaatsvinden van deze leeftijdsgroep. Hierover is momenteel nog relatief weinig bekend.

Deze paper geeft een overzicht van de onderzochte variabelen, de uitkomsten en het toekomstperspectief van deze mogelijk nieuwe generatie traditionele verkeersmodellen.

2. Rekening houden met bevolkingsdifferentiatie en veranderend verplaatsingsgedrag

2.1 Inleiding stedelijk verkeersmodel

In een stedelijk verkeersmodel wordt het studiegebied ingedeeld in zones (deelgebieden). Per zone is (ten minste) het inwonertal en het aantal arbeidsplaatsen vastgesteld, zowel voor het basisjaar als voor een toekomstjaar. Op basis van de aantallen inwoners en arbeidsplaatsen in een bepaald gebied worden de vertrekken en aankomsten berekend. Bij arbeidsplaatsen wordt veelal onderscheid gemaakt naar een negental categorieën. Over het algemeen wordt bij de inwoners echter geen onderscheid gemaakt naar verschillende categorieën. Het verplaatsingsgedrag van mensen is vastgelegd in wiskundige vergelijkingen, die in het algemeen zijn geschat op MON-data (Mobiliteitsonderzoek Nederland). De afstemming tussen woon- en werklocaties en de vervoerswijzekeuze van individuen hangen onder meer af van de afstanden en/of reistijden per vervoerswijze, de autobeschikbaarheid en de kosten per vervoerswijze.

Het resultaat is een herkomst-bestemmingsmatrix (HB-matrix) geschat, waarin het aantal verplaatsingen tussen gebieden onderscheiden naar vervoerwijze (bijvoorbeeld. auto, openbaar vervoer, fiets), tijdsperiode (bijvoorbeeld ochtendspits, avondspits, etmaal) en verplaatsingsmotief (bijvoorbeeld. werk, zakelijk, onderwijs, winkelen en overig verkeer). Door deze HB-matrix toe te delen aan een modelnetwerk worden verkeersintensiteiten inzichtelijk, welke vervolgens getoetst aan telcijfers en/of kentekenonderzoeken. Zodoende ontstaat een verkeersbeeld van de huidige situatie. Op basis van de huidige situatie wordt vervolgens het verkeersbeeld voor een toekomstige situatie opgesteld. In het prognosemodel worden alle verwachte ontwikkelingen (bv. ruimtelijke en infrastructurele ontwikkelingen) opgenomen.

Binnen de verkeersmodellering zijn de volgende onderdelen nader beschouwd, die in de volgende paragrafen worden toegelicht:

- samenstelling bevolking (bevolkingsdifferentiatie)
- veranderend verplaatsingsgedrag

2.2 Samenstelling bevolking (bevolkingsdifferentiatie)

De eerste stap in een (klassiek) verkeersmodel is de berekening van de aantallen vertrekken en aankomsten (ritgeneratie). In de ritgeneratie is het aantal inwoners één van de verklarende variabelen voor het aantal verplaatsingen dat een gebied produceert c.q. aantrekt. Andere verklarende variabelen zijn bijvoorbeeld aantal arbeidsplaatsen (onderscheiden naar verschillende categorieën) en aantal leerlingplaatsen. Standaard wordt bij het aantal inwoners geen onderscheid gemaakt naar de samenstelling (bv. leeftijd, geslacht, etniciteit) van de bevolking. Door het aantal inwoners per modelzone te vermenigvuldigen met zogeheten ritproductieparameters (afgeleid van het MON) wordt het aantal vertrekkend en aankomend verkeer geschat.

In veel verkeersmodellen wordt een standaard vermenigvuldigingsfactor (ritproductieparameter) gehanteerd van circa 5 tot 6 autoverplaatsingen per woning. Dit houdt in dat over het algemeen een wijk met 200 woningen tussen de 1.000 en 1.200 verplaatsingen per gemiddelde werkdag genereert. Wat zou echter het effect zijn als deze wijk volledig wordt bewoond door bijvoorbeeld studenten, yuppen of senioren? Bij deze vraag is het

inzicht in de toekomstige ontwikkelingen op het gebied van bevolkingsopbouw en huisvestingsvraagstukken van belang.

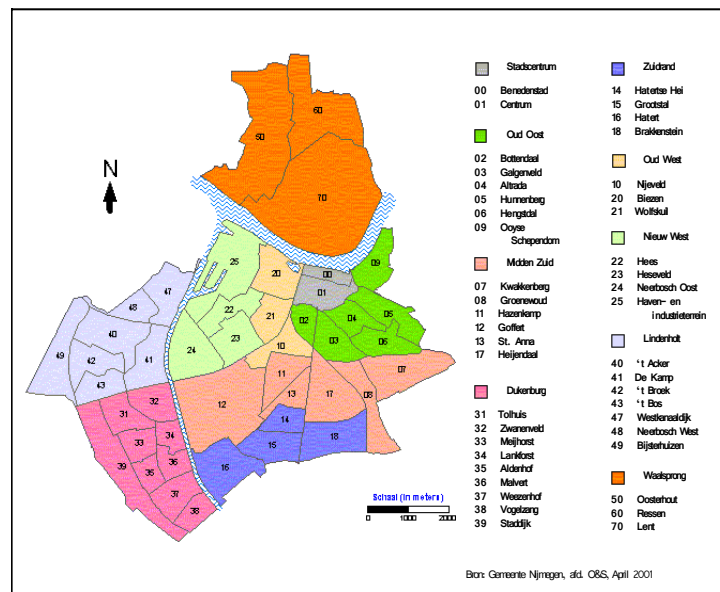
Studies naar sociaal geografische en demografische kenmerken (De Kruijf 2002 & Bussche 2001) concluderen dat een grote verscheidenheid aan factoren van invloed zijn op het verplaatsingsgedrag. Netwerk gerelateerde (geografische) factoren als nabijheid van voorzieningen maakt reeds onderdeel uit van de hedendaagse verkeersmodellen. Bij de demografische factoren zijn onder andere leeftijd en geslacht bepalende factoren. In deze studie is onderscheid meegenomen naar beide factoren.

In het kader staat een overzicht van de ontwikkelingen in de bevolkingsopbouw in Nijmegen onderverdeeld naar geslacht en leeftijdsklassen. Voor de case van Nijmegen (zie paragraaf 2.3) zijn vanuit het MON ritproductieparameters bepaald onderscheiden naar een aantal leeftijdsklassen (per 5 jaar).

KADER NIJMEGEN

De gemeente Nijmegen heeft in 2006 een verkenning uitgevoerd naar de demografische ontwikkelingen in de stad. Hierbij wordt per stadsdeel inzichtelijk gemaakt wat de bevolkingsamenstelling is onderverdeeld naar verschillende leeftijdsklassen (Gemeente Nijmegen, 2006).

In onderstaande figuur staat de wijkindeling weergegeven van de gemeente Nijmegen.



Figuur 2.1: Wijkindeling gemeente Nijmegen

Veranderingen in leeftijdsopbouw per stadsdeel

In de veranderingen in leeftijdsopbouw per stadsdeel zijn drie typen ontwikkelingen te onderscheiden:

- Groeiende stadsdelen:

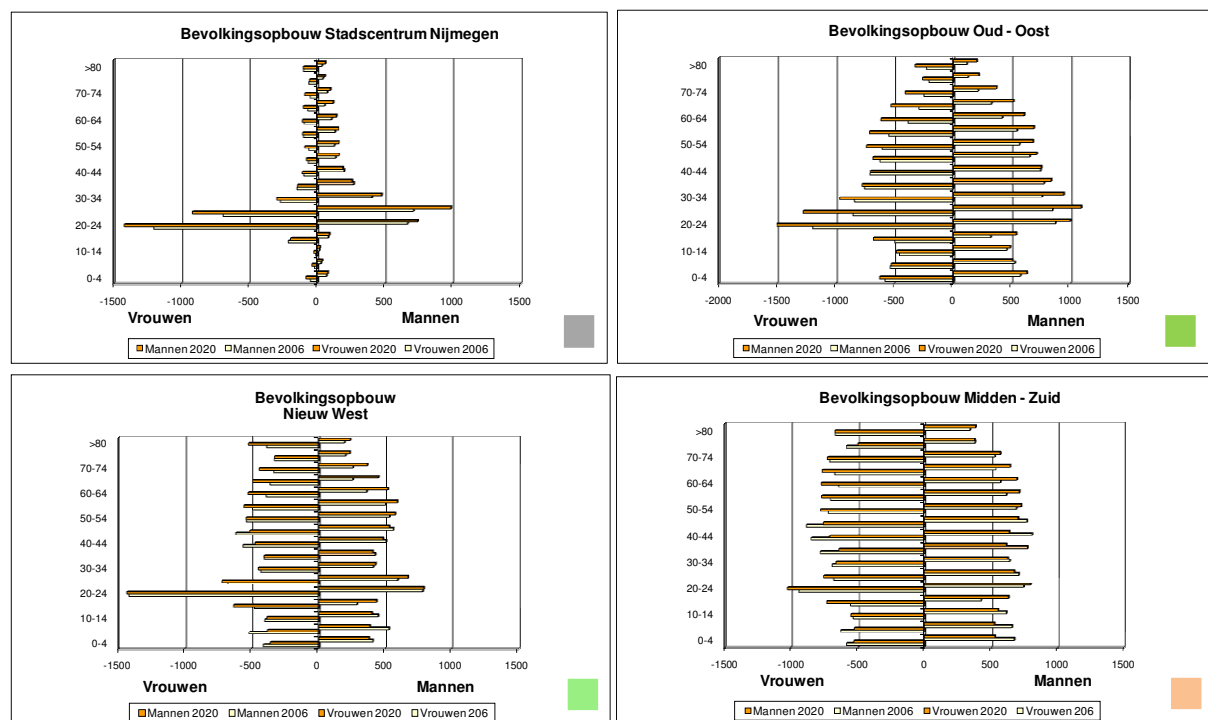
Vooral de Waalsprong groeit natuurlijk sterk. De toename van de bevolking is in alle leeftijdsklassen terug te vinden. Ook het Stadscentrum en Oud-West groeien, door een behoorlijk bouwprogramma, hoewel natuurlijk veel beperkter dan in de Waalsprong. In deze stadsdelen is vooral een toename van 60-ers (vergrijzing) en jong volwassenen (o.a. effect bouw) te zien.

- Vergrijzende stadsdelen:

In Dukenburg en Lindenholt neemt de totale bevolking af, waarbij de ontwikkeling per leeftijdsklasse uiteenloopt. De groepen tot 50/60 jaar nemen in omvang af, terwijl de groep 60+ (sterk) groeit. In Oud-Oost loopt het inwoneraantal terug. Vooral het aantal 30- en 40-ers daalt daar, maar ook het aantal 70+-ers loopt terug. Daartegenover staat een stijging van het aantal 60-ers. In dit stadsdeel ligt bij de vergrijzing het accent dus ook de jonge senioren. Dat geldt ook in Nieuw-West, de bevolking neemt wat af, een combinatie van een dalend aantal 30-ers en een lichte stijging van het aantal 60-ers.

- In omvang stabiele stadsdelen:

In Midden-Zuid en de Zuidrand blijft de bevolking min of meer gelijk. Er doen zich wel veranderingen in de leeftijdsopbouw voor. In ieder stadsdeel zakt het aantal 30-ers en/of 40-ers, en neemt het aantal 60-ers toe. Ook in deze wijken is er sprake van (een wat lichtere vorm van) vergrijzing vooral door jongere senioren.



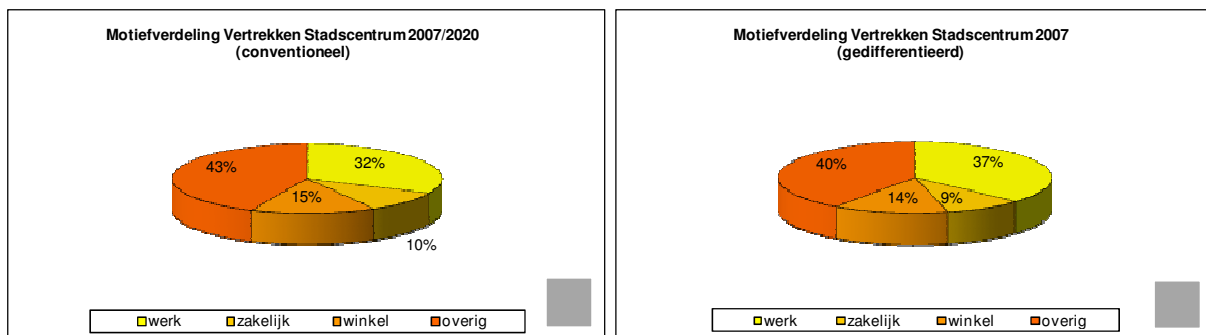
Figuur 2.2. Voorbeelden leeftijdsopbouw per type stadsdeel gemeente Nijmegen

Door in de berekening van de ritproductie rekening te houden met de samenstelling van de bevolking kan een nauwkeurigere inschatting van het totaal aantal verplaatsingen per modelzone worden gedaan.

De eerder genoemde wijk van 200 woningen die worden bevolkt met voornamelijk studenten (leeftijd van ca. 18 tot 24 jaar), yuppen (30-34 jaar) of senioren (75+) maakt wel degelijk verschil. Uit het MON blijkt dat (rekening houdend met een bezettingsgraad van 2 inwoners per woning) een wijk die opgebouwd is uit uitsluitend één van de drie verschillende groepen respectievelijk ca. 3.0, 9.0 en 4.1 autoverplaatsingen genereert. Dit verschil in de huidige parameters resulteert in het aantal autoverplaatsingen per etmaal variërend van 600 (studenten), 1.800 (yuppen) en 820 (senioren).

Verplaatsingsmotief

Een belangrijk aspect bij de bepaling van de totale ritproductie is het onderscheid naar verplaatsingsmotief. In het huidige verkeersmodel van de gemeente Nijmegen wordt onderscheid gemaakt naar de motieven werk, zakelijk, winkel en rest/overig. In de onderstaande tabel is ter illustratie de motiefverdeling weergegeven voor het stadsdeel Stadscentrum, waarbij rekening wel/geen rekening wordt gehouden met bevolkingsdifferentiatie. Uit deze analyse blijkt dat op een grof (stadsdeel)niveau al aanzienlijke verschillen kunnen ontstaan.



Figuur 2.3. Motiefverdeling stadsdeel stadscentrum zonder (conventioneel) en met (gedifferentieerd) bevolkingsdifferentiatie.

Uit gedetailleerde analyses op individueel modelzone-niveau blijkt dat de verschillen per motief vele malen groter zijn. Zo geldt voor het motief werk rekening houdend met bevolkingsdifferentiatie ten opzichte van de conventionele methode dat de ritproductie varieert tussen de plus en min 60%. De variatie voor de motieven zakelijk, winkel en overig is vergelijkbaar.

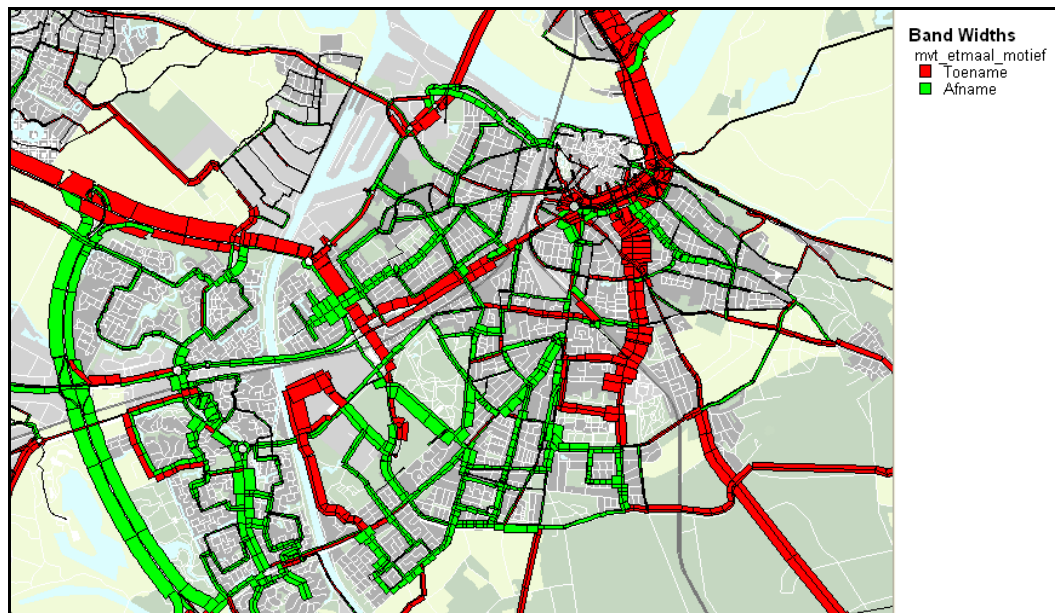
Het uiteindelijk resultaat van het verkeersmodel wordt weergegeven in de vorm van een belast (auto)netwerk. Het toedelingsresultaat voor de huidige situatie met en zonder bevolkingsdifferentiatie verschilt op de belangrijke ontsluitingswegen niet veel van elkaar (maximaal ca. 5%). Op lagere orde wegen kan het lokaal wel tot grotere verschillen leiden. Het geringere verschil op ontsluitingswegen wordt verklaard door het gegeven dat op een hoger abstractieniveau (bijvoorbeeld stad in plaats van wegvak) de extremen elkaar compenseren. Een grote variatie zou ook impliceren dat de huidige vorm van verkeersmodellering een te grote vereenvoudiging van de werkelijkheid zouden zijn ten opzichte van het doel van het instrument.

Over het algemeen worden verkeersmodellen gebouwd om het effect van toekomstige ontwikkelingen vooraf te toetsen. Vooralsnog bleef dit beperkt tot beleidsontwikkelingen,

infrastructurele ontwikkelingen en ontwikkelingen in de aantallen inwoners en arbeidsplaatsen.

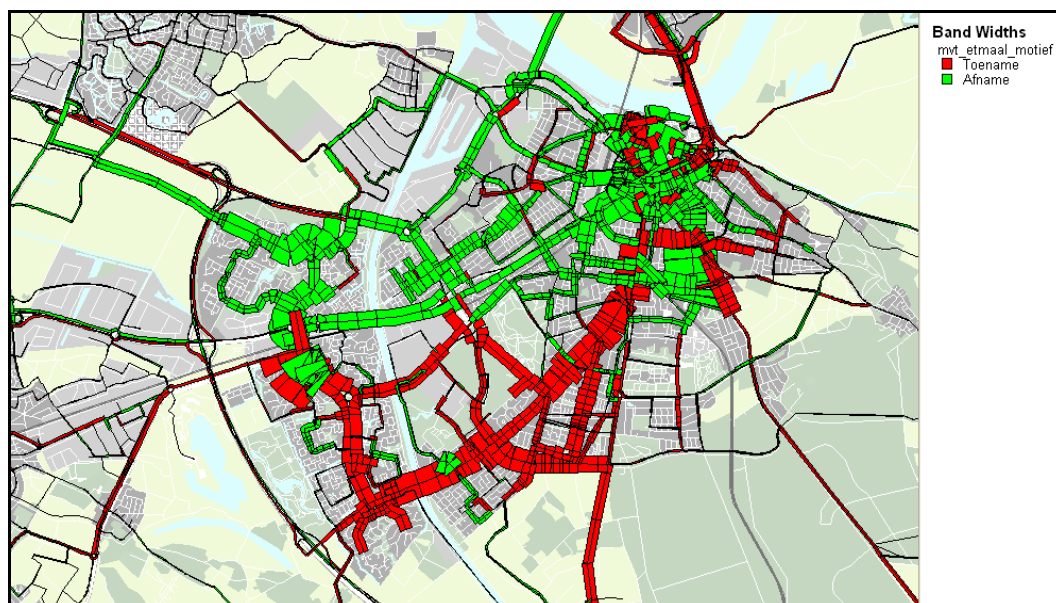
Dat bevolkingsdifferentiatie in de huidige stedelijke verkeersmodellering nog geen standaard is, heeft met name te maken met het feit dat het tot voor kort voor een gemeente niet mogelijk was om voor een toekomstsituatie de bevolkingsverandering te onderscheiden naar leeftijdsgroepen en geslacht. Dergelijke data komt echter steeds meer beschikbaar en wordt naar verwachting een landelijke standaard.

Wordt de toekomstige bevolkingssamenstelling van de gemeente Nijmegen vermenigvuldigd met de ritproductieparameters (waarbij rekening wordt gehouden met bevolkingssamenstelling) dan ontstaat er een verkeersbeeld van de verkeersomvang 2020. De vergelijking tussen het nieuwe verkeersbeeld 2020 en het verkeersbeeld 2020 volgens de reguliere methode levert vervolgens inzicht in de netwerkeffecten als gevolg van ontwikkelingen op het gebied van de bevolkingssamenstelling. In de figuren 2.4 en 2.5 zijn, voor respectievelijk de motieven werk en winkel, uitsluitend de verschillen weergegeven in de verkeersstromen 2020 (wel of geen bevolkingsdifferentiatie). Uit de afbeeldingen blijkt dat het verschil per wegvak (en per motief) sterk varieert. Voor het motief werk betekent de ontwikkeling in de bevolkingssamenstelling op wegvakniveau een bandbreedte tussen de -22% en +23% (werk)verkeer ten opzichte van de conventionele werkwijze. Voor het motief winkel is de bandbreedte -25% en +15% autoverkeer. Toepassing van de bevolkingsdifferentiatie voor het gehele netwerk van de gemeente Nijmegen leidt tot een lichte afname (ca. 5%) voor het totale personenautoverkeer.



Figuur 2.4: Toedelingsverschil 2020 motief werk met (rood) en zonder (groen) bevolkingsdifferentiatie

Hierbij is er van uitgegaan dat men in de toekomst hetzelfde verplaatsingsgedrag zal vertonen. Echter, behalve dat het gemiddeld aantal verplaatsingen per persoon niet constant is in de tijd, is ook de gemiddelde verplaatsingsafstand niet constant. Deze patronen zijn ook verschillend per leeftijdsgroep.



Figuur 2.5: Toedelingsverschil 2020 motief winkel met (rood) en zonder (groen) bevolkingsdifferentiatie

Op basis van een historische tijdreeks vanuit het MON is daarom onderzocht welke trends waargenomen kunnen worden (zie paragraaf 2.3) en hoe hiermee in de HB-matrixschatting rekening mee gehouden kan worden.

2.3. Veranderend verplaatsingsgedrag

Om de trends te bepalen over het gemiddeld aantal verplaatsingen en de gemiddelde verplaatsingsafstand per leeftijdsgroep voor het personenautoverkeer is met het MON een historische data-analyse uitgevoerd. De analyse is uitgevoerd voor de periode 1985 tot en met 2007 en onderscheiden naar een aantal verplaatsingsmotieven.

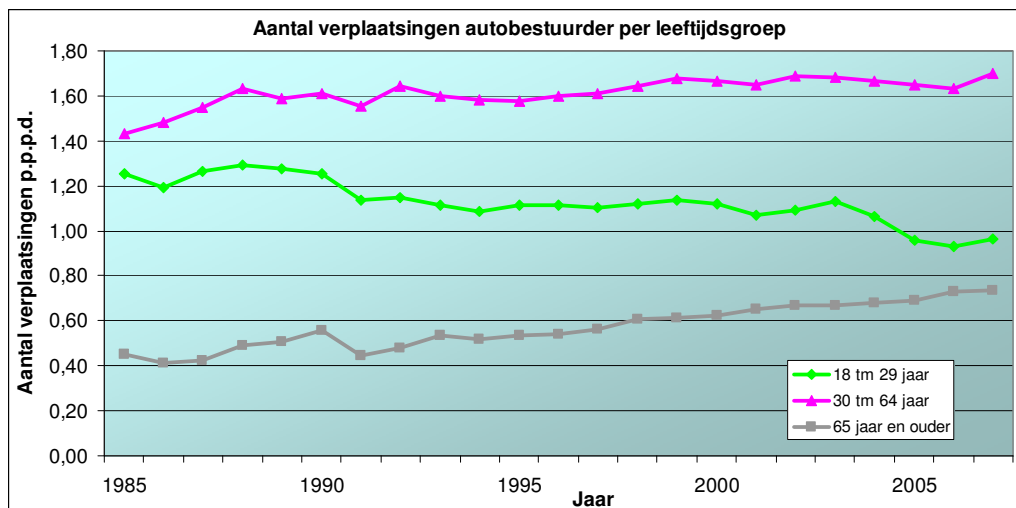
Trendlijn gemiddeld aantal verplaatsingen autobestuurder

In figuur 2.6 is de trendlijn van het gemiddeld aantal verplaatsingen per werkdag voor de autobestuurder weergegeven voor een 3-tal leeftijdsgroepen (18 t/m 29 jaar, 30 t/m 64 jaar en 65-plussers) in Nederland. De figuur laat een dalende trend zien voor de jongste groep autobestuurders, een licht stijgende trend voor de groep van 30 tot en met 64 jaar en een stijgende lijn voor de groep senioren.

Als naar verplaatsingsmotieven wordt gekeken is de trend per motief en leeftijdsgroep sterk wisselend. In tabel 2.1 wordt daarvan een overzicht getoond. Hierbij dient opgemerkt te worden dat voor sommige combinaties de trendlijn logischerwijs is bepaald op basis van een klein aantal waarnemingen (bijvoorbeeld zakelijk en onderwijs voor 65-plussers).

| | motief | | | | |
|----------------|--------|----------|-----------|----------|--------|
| | werk | zakelijk | onderwijs | winkelen | overig |
| 18 t/m 29 jaar | + | -- | - | -- | -- |
| 30 t/m 64 jaar | ++ | -- | - | + | ++ |
| 65+ | 0 | - | 0 | ++ | ++ |

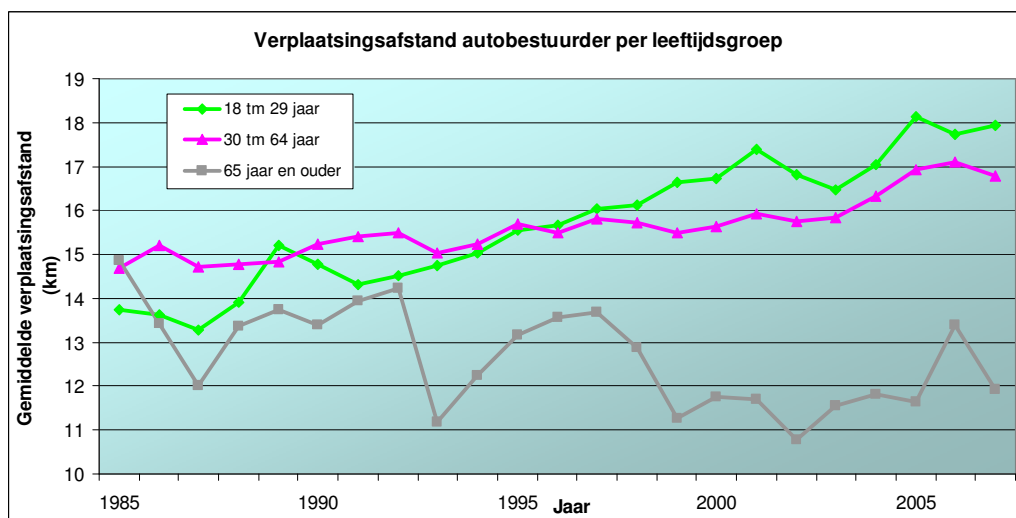
Tabel 2.1: Trend aantal verplaatsingen autobestuurder op een werkdag (per verplaatsingsmotief en per leeftijdsgroep) (--, -, 0, +, ++ betekent van sterk dalende trend tot sterk stijgende trend)



Figuur 2.6: Trend gemiddeld aantal verplaatsingen met de auto per leeftijdsgroep, periode 1985-2007 (bron: MON 1985 t/m 2007)

Trendlijn gemiddelde verplaatsingsafstand autobestuurder

Soortgelijk is een trendanalyse gedaan over de gemiddelde verplaatsingsafstand van autobestuurders per leeftijdsgroep (zie figuur 2.7). De trendlijnen van de verplaatsingsafstand laat een geheel ander beeld zien dan die van het aantal verplaatsingen. De trendlijn van de verplaatsingsafstand van de jongste groep toont een sterke toename, van de middengroep een lichte toename, terwijl die van de senioren een daling vertoont.



Figuur 2.7: Trend gemiddelde verplaatsingsafstand (km) met de auto per leeftijdsgroep, periode 1985-2007 (bron: MON)

Ook voor de verplaatsingsafstanden zijn de trendlijnen per motief en per leeftijdsgroep bepaald (zie tabel 2.2).

| | motief | | | | |
|----------------|--------|----------|-----------|----------|--------|
| | werk | Zakelijk | onderwijs | winkelen | overig |
| 18 t/m 29 jaar | ++ | ++ | + | 0 | ++ |
| 30 t/m 64 jaar | ++ | ++ | ++ | - | 0 |
| 65+ | ++ | ++ | + | -- | -- |

Tabel 2.2: Trend verplaatsingsafstand autobestuurder op een werkdag (per verplaatsingsmotief en per leeftijdsgroep)

Verplaatsingsgedrag in 2020

De historische trendlijnen die vanuit het MON zijn bepaald over het aantal verplaatsingen en verplaatsingsafstand kunnen worden doorgetrokken naar het prognosejaar 2020. Op deze wijze wordt een inschatting verkregen van het verplaatsingsgedrag in 2020 en de wijziging ten opzichte van de huidige situatie. Voor het gemak is hierbij verondersteld dat de geconstateerde trend zich de komende jaren zal doorzetten. Bij deze doortrekking van de trend kunnen uiteraard de nodige kanttekeningen worden geplaatst, maar daar is binnen dit onderzoek niet op gefocust omdat het een verkennend onderzoek betreft.

Voor de case Nijmegen zijn deze verwachte gedragsveranderingen in het model vertaald (per motief en per leeftijdsgroep). Met betrekking tot de verandering van het aantal verplaatsingen betekent dit een correctiefactor voor de ritproductiefactoren (zie tabel 2.3). De verwachte verandering van de gemiddelde verplaatsingsafstand is vertaald in de distributiefunctie van het zwaartekrachtmodel (zie tabel 2.4). Het motief 'onderwijs' is in het model Nijmegen niet afzonderlijk gedefinieerd, maar maakt deel uit van de categorie 'overig'.

| leeftijdsgroep | motief | | | |
|------------------|--------|----------|----------|--------|
| | werk | zakelijk | winkelen | overig |
| 18 t/m 19 jaar | 1,30 | 0,67 | 0,74 | 1,00 |
| 20 t/m 24 jaar | 1,02 | 0,56 | 0,57 | 0,75 |
| 25 t/m 29 jaar | 1,18 | 0,69 | 0,74 | 0,80 |
| 30 t/m 39 jaar | 1,17 | 0,62 | 0,85 | 1,12 |
| 40 t/m 49 jaar | 1,16 | 0,59 | 1,04 | 1,16 |
| 50 t/m 59 jaar | 1,28 | 0,79 | 1,13 | 1,15 |
| 60 t/m 64 jaar | 1,36 | 0,86 | 1,21 | 1,22 |
| 65 t/m 74 jaar | 1,19 | 0,75 | 1,26 | 1,27 |
| 75 jaar en ouder | 0,55 | 0,48 | 1,36 | 1,34 |

Tabel 2.3: Factor trend ritgeneratie 2007-2020 per leeftijdsgroep en verplaatsingsmotief

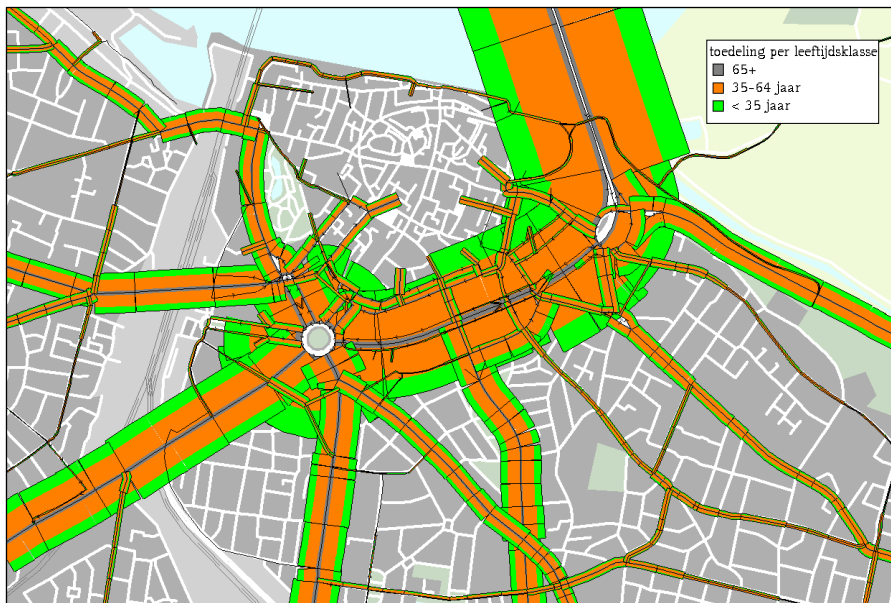
| leeftijdsgroep | motief | | | |
|------------------|--------|----------|----------|--------|
| | werk | zakelijk | winkelen | overig |
| t/m 34 jaar | 1,15 | 1,15 | 0,98 | 1,13 |
| 35 t/m 64 jaar | 1,17 | 1,15 | 0,94 | 1,02 |
| 65 jaar en ouder | 1,19 | 1,18 | 0,85 | 0,87 |

Tabel 2.4: Factor trend verplaatsingsafstand 2007-2020 per leeftijdsgroep en verplaatsingsmotief

Figuur 2.8 toont de toedeling (intensiteiten autoverkeer) van het personenautoverkeer in het centrum van Nijmegen onderscheiden naar de drie leeftijdsgroepen. Gemiddeld op een wegvak is de verhouding als volgt: 31% voor de groep tot en met 34 jaar, 61% voor

de groep 35 tot en met 64 jaar en 9% voor de groep van 65 jaar en ouder. De verhoudingen zijn lokaal echter sterk variërend.

Om de effecten van de doorgetrokken trends op het Nijmeegse wegennet te bepalen is een vergelijking gemaakt met een modelrun waarin de standaard aanpak wordt gevolgd. Ten opzichte van de standaard worden er in totaal 9,4% extra voertuigkilometers gemaakt. Onderscheiden naar de 3 leeftijdsgroepen zijn de extra voertuigkilometers als volgt: 5,6% (t/m 34 jaar), 12,0% (35 t/m 64 jaar) en 4,3% (65 jaar en ouder) groei.



Figuur 2.8: Toedeling personenautoverkeer opgesplitst in 3 leeftijdsgroepen (centrum Nijmegen, prognosemodel)

Wanneer de groei per motief wordt beschouwd zijn de veranderingen qua voertuigkilometers als volgt: +17,6 (werk), +7,2% (zakelijk), -7,2% (winkelen) en +4,7% (overig).

3. Vergrijzing

Recentelijk zijn er verschillende publicaties verschenen (o.a. Harms, Olde Kalter en Jorritsma (2010)) waarin de nadruk wordt gelegd op de te verwachten afname en vergrijzing van de (Nederlandse) bevolking en de daaraan gerelateerde veranderingen op het gebied van bijvoorbeeld zorg, woningmarkt en mobiliteit.

In Nederland is op dit moment 14% van de bevolking ouder dan 65 jaar. In 2020 is dit aandeel gestegen tot 20%. Over 30 jaar zijn er naar verwachting circa 4 miljoen senioren (Jorritsma en Olde Kalter (2008)). De samenstelling van de bevolking qua leeftijd zal de komende jaren dus behoorlijk veranderen.

Vergrijzing komt enerzijds door een dalend sterftcijfer en, belangrijker, door een dalend geboorteaantal. Dit leidt tot krimp van de bevolking (na 2035). Vergrijzing heeft financieel-economische gevolgen (kosten gezondheidszorg, pensioenvoorziening) maar biedt ook kansen: een flexibelere arbeidsmarkt doordat men langer gaat werken.

De volgende aspecten hebben betrekking op de mobiliteit van ouderen:

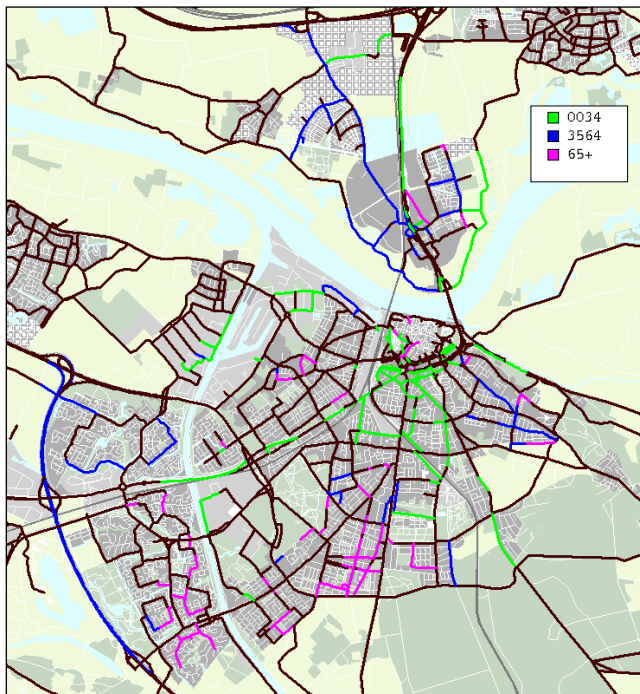
- Toename van het aandeel met rijbewijs
- Hoger opleidingsniveau
- Hoger inkomen
- Gezondere en vitaler (hogere levensverwachting)
- Meer uithuizige activiteiten
- Arbeidsparticipatie (extra woon-werkverkeer in spitsen)

De oudere van de toekomst zal zich anders gaan gedragen dan de oudere van nu. Verwachte gedragsveranderingen zijn onder andere:

- Meer activiteiten buitenshuis
- Reizen na de ochtendspits
- Wijziging in voorkeur voor woonlocatie

In het vorige hoofdstuk is toegelicht op welke wijze het mogelijk is om de mobiliteit van 65-plussers in beeld te brengen. Dit biedt onder andere de mogelijkheid om te bepalen op welke wegen hoge aandelen ouderen zullen voorkomen. Voor bijvoorbeeld het thema verkeersveiligheid biedt dit mogelijkheden om beleid op af te stemmen (denk bijvoorbeeld aan configuratie van kruispunten waar veel ouderen passeren)

Voor ieder wegvak in Nijmegen is in het prognosemodel het aandeel van de intensiteit per leeftijdsgroep bepaald. Vervolgens is per leeftijdsgroep onderzocht waar de hoogste aandelen voorkomen. In figuur 3.1 wordt dit weergegeven per leeftijdsgroep door de wegen te kleuren die groter zijn dan het 90%-percentiel.



Figuur 3.1 Selectie van wegen boven het 90%-percentiel per leeftijdsgroep (gebaseerd op het aandeel van de etmaalintensiteit per leeftijdsgroep)

Friedwagner et al (2010) geven omtrent ouderenmobiliteit aan dat behalve leeftijd en geslacht ook de gezondheidstoestand (hoe mobiel is men?), de huishoudsituatie (samenwonend of weduwnaar/weduwe?) en de woonomgeving (stedelijke of landelijke

omgeving?) van de oudere belangrijke variabelen zijn. De gezondheidstoestand en huishoudsituatie zijn variabelen die niet eenvoudig in een zwaartekrachtmodel (geaggregeerd model) zijn in te brengen. Het is echter mogelijk om het geaggregeerde model te transitioneren naar een gedesaggregeerd model, waardoor het eenvoudiger wordt om dergelijke variabelen toe te voegen. Belangrijk voorwaarde is echter wel de databeschikbaarheid van dergelijke variabelen voor zowel de huidige als toekomstige situatie op het niveau van de modelzone-indeling.

4. Betekent bevolkingsdifferentiatie een nieuwe generatie stedelijke modellen?

Een belangrijk aspect van de beschreven aanpak in de stedelijke verkeersmodellering is een kwaliteitsverbetering van de matrixschatting binnen het verkeersmodel. Door differentiatie naar leeftijden en geslacht kan een betere inschatting van verkeersproductie en - attractie per gebied worden gedaan. Ten opzichte van de huidige methodiek betekent de toepassing van bevolkingsdifferentiatie geen uitbreiding van de werkzaamheden voor een betrokken gemeente. De verwachting is dat de dataverzameling binnen gemeenten voor zowel huidige als toekomstige situaties niet tot onoverkomelijkheden zal leiden aangezien door de meeste grotere gemeenten gebruik wordt gemaakt van dezelfde bevolkingsprognosemodellen. Wel zal de omvang van het project door de integratie van bevolkingsdifferentiatie toenemen aangezien er nog veel meer gedetailleerde data wordt gegenereerd. Bij aanvang van een verkeersmodel actualisatie zal slechts een afweging gemaakt moeten worden tussen de inhoudelijke kwaliteit en de praktische hanteerbaarheid van het modelinstrument. Uit onze analyses is gebleken dat het kostenaspect geen rol speelt in de afweging aangezien het geen substantiële toename van werkzaamheden betreft.

Momenteel worden op stedelijk en gemeentelijk niveau de resultaten uit verkeersmodellen veelvuldig gebruikt in de toepassing van lucht- en geluidmodellen. De toevoeging van de bevolkingssamenstelling leidt tot nieuwe interactie mogelijkheden tussen ruimtelijke ordening, bevolkingsopbouw en verkeer. Zo wordt de mogelijkheid geïntroduceerd om scenario's te berekenen waarbij verschillende demografische ontwikkelingen zoals gezinsverdunding en vergrijzing worden uitvergroott. De resultaten van deze scenario's kunnen vervolgens op een gedetailleerd netwerkniveau worden gepresenteerd. Een andere mogelijke uitbreiding is bijvoorbeeld door in de bevolkingsdifferentiatie tevens rekening te houden met de etniciteit van de bevolking. Zonder directe onderbouwing vanuit onderzoeksdata kan worden gesteld dat allochtonen bijvoorbeeld minder snel kiezen voor de fiets als vervoerwijze. Daartoe dient wel eerst te worden onderzocht of er voldoende data beschikbaar is om een dergelijke uitsplitsing uit te kunnen voeren.

Daarnaast biedt het ook nog andere nieuwe toepassingsmogelijkheden. Voorbeelden hiervan zijn *doelgroepenbeleid* en *verkeersveiligheid*. De verkeersstromen geven inzicht in de verhoudingen van intensiteiten van leeftijdsgroepen. Zo kan het bijvoorbeeld omtrent verkeersveiligheid praktisch zijn om prioriteit te geven aan locaties waar het aandeel ouderen hoog is. Tevens kunnen voor de fiets schoolroutes nader worden beschouwd (hoge aandelen jongeren). In deze paper is in de modelcase gefocust op de vervoerwijze auto, maar analyses voor andere modaliteiten of multimodale benaderingen zijn soortgelijk ook mogelijk.

5. Conclusies

In dit onderzoek is in een traditioneel stedelijk verkeersmodel een uitbreiding gedaan door rekening te houden met zowel bevolkingsdifferentiatie én met te verwachten veranderend mobiliteitsgedrag. Door toedelingen aan een modelnetwerk wordt het tevens mogelijk om verschillen op wegvakniveau in beeld te brengen. Naast een prognose van de toekomstige wegvakintensiteiten kan dit nu ook worden onderverdeeld naar enkele leeftijdsgroepen. In een case voor de gemeente Nijmegen zijn enkele resultaten van de modelexercities gepresenteerd.

De modeluitbreiding geeft de mogelijkheid om bijvoorbeeld te focussen op een bepaalde leeftijdsgroep. Een actueel fenomeen is bijvoorbeeld de toenemende vergrijzing van de bevolking. Tot op heden is nog weinig bekend wat de effecten zijn van de vergrijzing op verkeersgebied. Door middel van deze modeluitbreiding wordt het mogelijk om dit nader te beschouwen. Voor Nijmegen zijn een aantal effecten in beeld gebracht. Uit bevolkingsprognoses blijkt dat in Nijmegen de vergrijzing niet zo snel zal 'toeslaan' als in andere delen van het land. Voor gebieden waar de vergrijzing van de bevolking sneller ontwikkelt, is het des te interessanter om in het verkeersmodel rekening te houden met bevolkingsdifferentiatie. De modelresultaten zullen naar verwachting in dergelijke gebieden nog veel sterker verschillen in vergelijking met de conventionele methode. Ook in steden en regio's die juist investeren in de economische ontwikkeling en daarmee relatief veel werkenden en young professionals aantrekken zal het effect waarneembaar zijn. Gezien de effecten uit dit onderzoek zal het volume van het personenautoverkeer in die gebieden juist toenemen ten opzichte van de conventionele methode.

Uit deze studie blijkt verder dat kwaliteitsverbetering niet hoeft te leiden tot langere rekentijden of ingewikkelder procedures. Het doel van de ontwikkeling van verkeersmodellen blijft het bouwen van een instrument dat actuele en maatschappelijke beleidsvragen beantwoordt. Bijvoorbeeld door modelscenario's op een eerlijke manier met elkaar te vergelijken in plaats van appels met peren. De vraag naar het leveren van maatwerk via verkeersmodellen op stedelijk en gemeentelijk niveau zal steeds verder toenemen door de grote verscheidenheid aan complexe lokale omstandigheden.

Literatuur

Gemeente Nijmegen (2006) Demografische verkenning 2005, prognose Nijmeegse bevolking 2005-2020

Jorritsma, P. en Olde Kalter, M.J. (2008) Grijs op Reis, Over de mobiliteit van ouderen. Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid

Harms, L., Olde Kalter, M.J. en Jorritsma, P. (2010) Krimp en Mobiliteit, Gevolgen van demografische veranderingen voor mobiliteit. Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid.

De Kruijf, W.J. (2002) Bevolkingssamenstelling en verplaatsingsgedrag, Goudappel Coffeng / Universiteit Utrecht.

Friedwagner, A. et al (2010) SZENAMO. Szenarien zukünftiger Mobilität älterer Personen, REAL CORP 2010 Proceedings.

Bussche, D. (2001) Onderzoek riteinden en distributiefunctieverklaring door sociale en ruimtelijke variabelen, Goudappel Coffeng.