

**Ontwikkeling en toepassing van een methode  
voor de ritgeneratie van het fietsverkeer**

R.J. van Aken & A. Hiemstra

Christelijke Hogeschool Windesheim / BonoTraffics bv

[rvanaken@bonotraffics.nl](mailto:rvanaken@bonotraffics.nl) / [ahiemstra@bonotraffics.nl](mailto:ahiemstra@bonotraffics.nl)

Bijdrage aan het Colloquium Vervoersplanologisch Speurwerk 2007,  
22 en 23 november 2007, Antwerpen

## Inhoudsopgave

Samenvatting.....	3
1 Inleiding.....	4
1.1 Achtergrond.....	4
1.2 Probleemstelling.....	4
1.3 Doelstelling.....	5
1.4 Afbakening.....	5
1.5 Leeswijzer.....	5
2 Methode.....	6
2.1 Inleiding.....	6
2.2 Stap 1: Leeftijdsverdeling.....	7
2.3 Stap 2: Interne en externe verplaatsingen naar motief.....	8
2.4 Stap 3: Interne en externe verplaatsingen naar motief en vervoerswijze.....	10
2.5 Stap 4: Interne en externe verplaatsingen naar motief, vervoerswijze en vertrektijd.....	11
2.6 Aandachtspunten.....	12
3 Validatieprocedure.....	12
3.1 Inleiding.....	12
3.2 Wijze van toetsing.....	13
3.3 Accordering en bijstelling.....	14
4 Case Kampen-West.....	15
5 Voor de gebruiker.....	16
6 Conclusies.....	19
Referenties.....	20

## **Samenvatting**

### *Ontwikkeling en toepassing van een methode voor de ritgeneratie van het fietsverkeer*

Tegenwoordig maken wegbeheerders steeds meer gebruik van verkeersmodellen. Deze verkeersmodellen kunnen onder andere gebruikt worden om een indruk te krijgen van de mobiliteitseffecten van bepaalde maatregelen. Veelal zijn deze verkeersmodellen ontwikkeld en afgestemd op het gemotoriseerde verkeer. Uit de praktijk is gebleken dat slechts een klein deel van de wegbeheerders een verkeersmodel gebruikt dat betrekking heeft op het fietsverkeer. De multimodale modellen die hier de mogelijkheid toe bieden, beschikken vaak over onvoldoende detailniveau, waardoor geen nauwkeurige prognoses gemaakt kunnen worden van het aantal fietsritten. Om wegbeheerders toch in staat te stellen op relatief eenvoudige wijze prognoses te kunnen maken van het aantal fietsritten, hebben wij een algemeen toepasbare methode ontwikkeld.

De ontwikkelde methode is grotendeels gebaseerd op cijfers afkomstig van het Mobiliteitsonderzoek Nederland 2005 (MON) en het Onderzoek Verplaatsingsgedrag (OVG). Cijfers betreffende verplaatsingsgedrag (zoals het aantal verplaatsingen en de verplaatsingsafstand) vormen de basis voor de methode. Om een prognose te kunnen maken van het aantal fietsritten dat gegenereerd wordt, is het vaststellen van de leeftijdsverdeling in het studiegebied de eerste stap. Deze wordt afgeleid van het aantal en type woningen. Wanneer de leeftijdsverdeling bekend is, wordt het aantal verplaatsingen (ongeacht de vervoerswijze) berekend. Hierbij wordt onderscheid gemaakt naar de negen motieven zoals het CBS deze hanteert. Daarnaast is waar mogelijk gebruik gemaakt van specifieke gegevens betreffende verplaatsingsgedrag (bijvoorbeeld het aandeel kinderen dat tussen de middag op school overblijft). Daarnaast is onderscheid gemaakt tussen interne en externe verplaatsingen, wat van belang is voor de vervoerswijzekeuze die in de volgende stap wordt uitgewerkt.

Aan de hand van de modal split kan het uiteindelijke aantal fietsritten bepaald worden. Deze modal split is veelal gebaseerd op het MON en het OVG en is per motief uitgewerkt. Daarnaast is in deze stap, daar waar mogelijk, gebruik gemaakt van specifieke gegevens over de vervoerswijzekeuze (zoals een studie naar het reisgedrag onder scholieren). Na het toevoegen van de modal split wordt een overzicht verkregen van het aantal fietsritten per motief.

Het uiteindelijke resultaat is een overzicht van het aantal fietsritten per motief en vertrekkur. Deze resultaten dienen als richtinggevend te worden beschouwd, aangezien het fietsgebruik door tal van factoren wordt beïnvloed (zoals prijs, comfort, reistijd e.d.). Wanneer de motieven worden gekoppeld aan attractiepolen (locaties die veel fietsers aantrekken), kunnen de belangrijkste fietsstromen en dus mogelijke knelpunten vrij eenvoudig in beeld worden gebracht.

## **1 Inleiding**

### ***1.1 Achtergrond***

Tegenwoordig maken wegbeheerders veelvuldig gebruik van verkeersmodellen. Onder andere bij (grootschalige) ruimtelijke uitbreidingen zijn deze modellen onontbeerlijk om beleidsmatig verantwoorde keuzes te maken. In Nederland worden verschillende modellen gebruikt om effecten voor het verkeer in kaart te brengen. Veelal worden grootschalige *multimodale* modellen (modellen waarin meerdere vervoerswijzen zijn opgenomen, zoals de auto, de trein, e.d.) gebruikt die met name gericht zijn op gemotoriseerd verkeer. Op het fietsverkeer wordt daarentegen betrekkelijk weinig ingezoomd.

### ***1.2 Probleemstelling***

In tegenstelling tot Nederland wordt er in het buitenland wel gebruik gemaakt van unimodale fietsmodellen. Onder andere het model START is speciaal voor de fiets ontwikkeld. In plaats van deze modellen wordt in Nederland voor fietsanalyses meer gebruik gemaakt van NRM-modellen (Nieuw Regionaal Model). In deze modellen is de fiets als vervoerwijze opgenomen en is het mogelijk om op strategisch niveau analyses te maken van verschuivingen in de *modal split* (verdeling van de verplaatsingen over de vervoerswijzen). Deze NRM-modellen zijn echter op lokaal niveau te onnauwkeurig en worden daarom niet gebruikt. In plaats van deze modellen kan er op lokaal niveau gebruik worden gemaakt van de stedelijke modellen. Belangrijk nadeel van deze modellen is dat deze met name ontwikkeld zijn om varianten door te rekenen waarmee de (mogelijke) effecten op het autoverkeer in beeld worden gebracht. De modaliteit fiets komt in deze modellen vaak slechts rudimentair aan de orde. Dit verklaart tevens waarom wegbeheerders de vraagstukken betreffende het fietsverkeer vaak praktisch benaderen. Lokale kennis en gezond verstand vormen daarbij de belangrijkste hulpmiddelen.

Om een goed beeld te krijgen van de effecten voor het fietsverkeer dient het stedelijke netwerk verfijnd te worden. Onder andere het fietsnetwerk dient gedetailleerd in het model te worden verwerkt. Aangezien het ontwikkelen van een fietsmodel de nodige kosten met zich meebrengt en de meeste wegbeheerders de beschikking hebben over een multimodaal model, wordt tegenwoordig niet of nauwelijks meer geïnvesteerd in het ontwikkelen van een fietsmodel. Hierdoor wordt vaak onvoldoende aandacht besteed aan het fietsverkeer. Gevolg

hiervan is onvoldoende samenhang tussen de verschillende modaliteiten wat het fietsgebruik niet stimuleert. Dit was voor de auteurs van dit paper aanleiding om een methode te ontwikkelen, waarmee wegbeheerders in staat worden gesteld om op relatief eenvoudige wijze toch betrouwbare uitspraken over de toekomstige fietsstromen te kunnen doen.

### **1.3 Doelstelling**

Bovengenoemde probleemstelling heeft geleid tot de volgende doelstelling:

***‘Ontwikkel een algemeen toepasbare methode, waarmee een prognose gemaakt kan worden van het aantal fietsritten dat een (nieuwe) woonwijk zal genereren.’***

De methode richt zich uitsluitend op de ritgeneratie van het fietsverkeer. Met name bij uitbreiding of realisatie van een nieuw woongebied kan inzicht in de effecten voor het fietsverkeer een bepalende rol spelen bij het prioriteren van het fietsnetwerk. Met name het aantal fietsritten en de bestemming van deze ritten zijn hiervoor relevant. Aan de hand van deze resultaten kunnen passende maatregelen genomen worden, waardoor een bijdrage kan worden geleverd aan onder andere de verkeersveiligheid en de bereikbaarheid van een stad.

### **1.4 Afbakening**

Bij gebruik van de methode is het van belang de resultaten niet als absolute waarheid maar als richtinggevend te beschouwen. De omvang van de fietsstromen wordt namelijk door tal van factoren beïnvloed, waardoor fluctuaties in het aanbod van fietsverkeer kunnen optreden. Het is daarom ook van belang om rekening te houden met het specifieke vervoerssysteem van het betreffende toepassingsgebied. Een stad met een hoogwaardig openbaar vervoerssysteem zal vermoedelijk meer OV-verplaatsingen hebben. Dit kan leiden tot een toe- of afname van het aantal fietsritten. Daarnaast is de methode grotendeels gebaseerd op gemiddelden. Hierdoor is de methode uitsluitend geschikt voor gebruik op werkdagen en niet op uitzonderlijke dagen, zoals feestdagen en weekenden.

### **1.5 Leeswijzer**



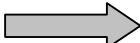

In het volgende hoofdstuk wordt in grote lijnen de ontwikkeling van de methode beschreven. Om te bepalen of de methode betrouwbaar is, is deze getoetst en gekalibreerd. Dit proces wordt in hoofdstuk 3 toegelicht. Na afronding van de methode is deze toegepast op een

nieuwe woonwijk in Kampen. De toepassing wordt in hoofdstuk 4 toegelicht. In hoofdstuk 5 is vervolgens nog enige informatie voor de gebruiker uiteengezet. Hierin wordt kort aangegeven hoe de gebruiker de methode dient te gebruiken. Tot slot staan in hoofdstuk 6 de conclusies weergegeven.

## 2 Methode

### 2.1 Inleiding

De plannen om een nieuw woongebied of woonwijk te ontwikkelen ontstaan vaak vanuit een visie. Uitgangspunten betreffende het te ontwikkelen gebied zijn vaak nog niet vastgesteld. Tijdens de planontwikkeling van een toekomstig woongebied is vaak de toekomstige verkeersdruk op het bestaande wegennet een bepalende factor voor de doorgang van de woonuitbreiding. Het is van belang inzicht te krijgen in de toenemende verkeersdrukte. Door gebruik te maken van de ontwikkelde methode kan in een relatief kort tijdsbestek inzicht verkregen worden in het aantal fietsritten dat een woongebied genereert. Het gewenste eindresultaat bestaat uit het aantal fietsritten verdeeld naar motief en vertrektijd. In figuur 2.1 staat een schematisch overzicht van de methode.

	Input	Verwerking	Output
<b>Stap 1</b>	- Aantal + type woningen - Samenstelling huishouden - Leeftijd referentiepersoon		Leeftijdsverdeling
<b>Stap 2</b>	Aantal verplaatsingen per leeftijdsklasse, per dag en motief		Aantal interne en externe verplaatsingen per dag en per motief
<b>Stap 3</b>	Modal split voor interne en externe verplaatsingen per motief		Aantal interne en externe verplaatsingen naar vervoerswijze en motief
<b>Stap 4</b>	- Modal split van het voor- en natransport - vertrektijd per motief		Aantal interne en externe fietsritten naar motief en vertrektijd

*Figuur 2.1 Schematische weergave methode ritgeneratie fietsverkeer*

De stappen van de methode zullen in dit hoofdstuk nader worden toegelicht.

## 2.2 *Stap 1: Leeftijdsverdeling*

Om een inschatting te kunnen maken van het aantal fietsritten is het allereerst van belang om enkele demografische gegevens te achterhalen. Onder andere het aantal inwoners en de bijbehorende leeftijdsverdeling is bepalend voor het verplaatsingsgedrag. Zo heeft een kind van 10 jaar een heel ander verplaatsingsgedrag dan een man van 60 jaar. Het is dus van belang inzicht te hebben in het aantal en de leeftijd van de inwoners binnen het studiegebied. Deze gegevens worden afgeleid uit het aantal en type woningen. Elk woningtype is gekoppeld aan een bepaalde samenstelling van het huishouden. Hierbij wordt onderscheid gemaakt tussen:

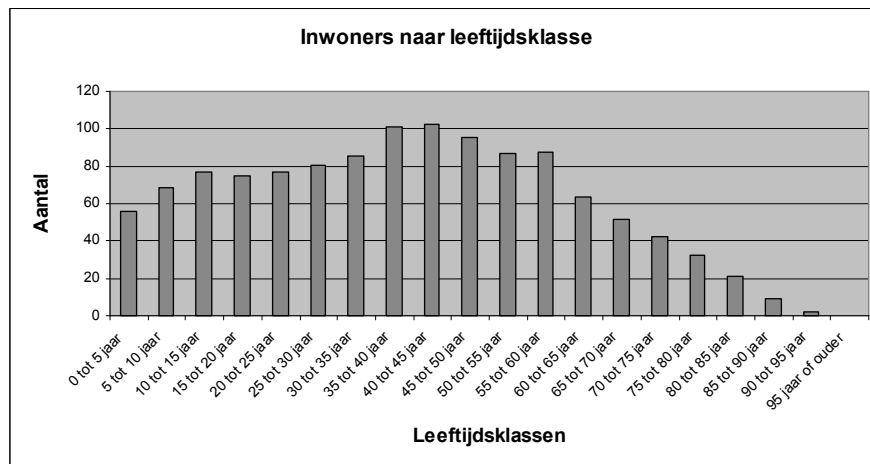
- Paar zonder kinderen;
- Paar met kinderen;
- Eenoudergezin;
- Eenpersoonshuishouden;
- Andere samenstelling.

Binnen elke samenstelling is vervolgens een leeftijdsverdeling van de referentiepersoon vastgesteld. De referentiepersoon is een statische entiteit bedoeld voor het vaststellen van huishoudenskenmerken. Als er sprake is van een paar binnen een huishouden, wordt de man als referentiepersoon aangemerkt. In geval van een paar van gelijk geslacht is de oudste van het paar referentiepersoon. In een eenouderhuishouden is de ouder de referentiepersoon, in een overig huishouden de oudste man (in geval van gelijk geslacht de oudste persoon). Op basis van de leeftijd van de referentiepersoon is tevens, wanneer aanwezig, de leeftijd van de overige personen in elk huishouden vastgesteld. Hierbij zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- Bij huishoudens waarbij twee ouderen aanwezig zijn (paar met kinderen en paar zonder kinderen) valt de partner van de referentiepersoon in dezelfde leeftijdsklasse als de referentiepersoon;
- Bij huishoudens met kinderen zijn de kinderen zes klassen jonger ingedeeld dan de referentiepersoon.

*(Voorbeeld: Wanneer de referentiepersoon in de leeftijdsklasse 50 – 55 jaar is ingedeeld, is het kind in leeftijdsklasse 20 – 25 jaar ingedeeld)*

Deze gehanteerde cijfers en verdelingen zijn allen afkomstig van het CBS (Centraal Bureau voor de Statistiek). Het resultaat van stap 1 is een leeftijdsverdeling van alle inwoners binnen het studiegebied. Een voorbeeld hiervan staat weergegeven in figuur 2.2.



Figuur 2.2 Voorbeeld weergave leeftijdsverdeling

### 2.3 Stap 2: *Interne en externe verplaatsingen naar motief*

Aan de hand van de leeftijdsverdeling wordt vervolgens het aantal verplaatsingen berekend. Om nauwkeurige prognoses te kunnen maken, is het van belang voldoende motieven op te nemen. Hierdoor is het eenvoudiger de fietsstromen naar bepaalde attractiepunten (locaties die fietsverkeer aantrekken) dus en dus de mogelijke knelpunten nauwkeuriger in kaart te brengen. Binnen de methode zijn de volgende motieven opgenomen:

- Van en naar het werk;
- Zakelijk bezoek in werksfeer;
- Diensten/persoonlijke verzorging;
- Winkelen, boodschappen doen;
- Onderwijs/cursus volgen;
- Visite/logeren;
- Sociaal recreatief;
- Toeren/wandelen;
- Overige motieven.

Per motief wordt het aantal verplaatsingen afzonderlijk berekend. Hiervoor worden voornamelijk cijfers van het CBS en het MON 2005 (Mobiliteitsonderzoek Nederland)



gehanteerd. Aangezien de stedelijkheidsgraad invloed heeft op de hoeveelheid verplaatsingen die een persoon per dag gemiddeld maakt (in een zeer sterk stedelijk gebied gemiddeld 2,80 verplaatsingen per dag terwijl in een matig stedelijk gebied dit aantal op 3,11 ligt, MON 2005), is onderscheid in verschillende stedelijkheidsklassen gemaakt. Voor de berekening van het aantal verplaatsingen is dus rekening gehouden met zowel de stedelijkheidsgraad, de leeftijd van de bewoners binnen het studiegebied als het motief van de verplaatsing.

Daarnaast is tevens onderscheid gemaakt naar interne en externe verplaatsingen. Ook deze verdeling is gebaseerd op cijfers van het CBS. De betekenis van interne en externe verplaatsingen staat hieronder weergegeven.

Interne verplaatsing: een verplaatsing met de bestemming binnen de woongemeente en een maximale verplaatsingsafstand van 7,5 km;

Externe verplaatsing: een verplaatsing met de bestemming buiten de woongemeente en een verplaatsingsafstand van minimaal 7,5 km.

De grens tussen een interne en externe verplaatsing is vastgesteld op 7,5 km. Hier is voor gekozen omdat de fiets tot een verplaatsingsafstand van 7,5 km nog een aantrekkelijk alternatief vormt (het fietsaandeel tot een verplaatsingsafstand van maximaal 7,5 km bedraagt 33,3% tegen 6,7% op verplaatsingsafstanden van meer dan 7,5 km, AVV 2001). Het verdelen van de verplaatsingen tussen intern en extern is gebaseerd op de gemiddelde verplaatsingsafstand zoals het CBS deze hanteert. Wederom is dit in de methode per stedelijkheidsgraad, leeftijdsklasse en motief uitgewerkt.

De bovenstaande werkwijze is voor de meeste motieven gehanteerd. Bij enkele motieven, zoals 'onderwijs' is hiervan afgeweken en is gebruik gemaakt van andere gegevens. Zo is bij het motief 'onderwijs' onderscheid gemaakt tussen basisonderwijs, voortgezet onderwijs, beroepsonderwijs en wetenschappelijk onderwijs. Voor het basisonderwijs is vervolgens gebruik gemaakt van een onderzoek specifiek gericht op de verplaatsingsafstand naar deze scholen. Voor de overige typen onderwijs is een functie toegevoegd waarin aangegeven dient te worden of de verschillende onderwijsinstellingen (HAVO, VWO, HBO, MBO e.d.) in de woongemeente aanwezig zijn. Wanneer deze niet aanwezig zijn, zijn de scholieren/studenten genoodzaakt een externe verplaatsing te maken om de betreffende school te bereiken.

Wanneer deze wel aanwezig zijn is aangenomen dat een deel van de scholieren/studenten naar de betreffende onderwijsinstelling gaat en dus een interne verplaatsing maakt. Op deze wijze is een betrouwbaarder beeld verkregen van het aantal interne en externe verplaatsingen.

#### **2.4 Stap 3: *Interne en externe verplaatsingen naar motief en vervoerswijze***

Nadat het aantal verplaatsingen per motief berekend is, kan de modal split vastgesteld worden. De modal split is voor alle vervoerswijzen vastgesteld om eventuele verschillen tussen de vervoerswijzen op te kunnen vangen. Dit geldt zowel voor de interne als externe verplaatsingen. Deze stap is van groot belang voor de berekening van het aantal fietsritten. Ondanks dat de vervoerswijzekeuze door tal van factoren wordt beïnvloed (denk aan de leeftijd, het autobezit, de kwaliteit van het openbaar vervoer e.d.), is besloten gebruik te maken van de modal split zoals deze zich in een gemiddelde situatie voordoet. Hier is voor gekozen aangezien de vervoerswijzekeuze tegenwoordig voornamelijk bepaald wordt door gewoontegedrag (Sociaal en Cultureel Planbureau, 2000 & AVV, 2001). Bij het vaststellen van de modal split is rekening gehouden met de stedelijkheidsgraad, het motief en de verplaatsingsafstand (intern/extern). De stedelijkheidsgraad is van belang aangezien reizigers in stedelijke gebieden vaak meer mogelijkheden hebben om gebruik te maken van het openbaar vervoer. Daarnaast worden in stedelijke gebieden per dag minder kilometers afgelegd dan in niet stedelijke gebieden. Daarom zijn zowel voor de modal split per stedelijkheidsklasse verschillende varianten opgenomen.

Voor de modal split wordt in de methode onderscheidt gemaakt naar de volgende vervoerswijzen:

- Auto (bestuurder);
- Auto (passagier);
- Trein;
- Bus/Tram/Metro;
- Bromfiets;
- Fiets;
- Lopen;
- Overig.

Aan de hand van deze vervoerswijzen kan het aantal fietsritten afgeleid worden. Op deze wijze krijgt de gebruiker van de methode zonder veel moeite, alsnog een goed beeld van het aantal fietsritten dat gegenereerd wordt.

Voor de meeste motieven wordt gebruikt gemaakt van de modal split afkomstig van het CBS. Daar waar specifiekere gegevens voorhanden zijn, is van het CBS afgeweken. Voor het motief 'winkelen' is bijvoorbeeld gebruik gemaakt van een onderzoek (Planologische kengetallen, 2001) specifiek gericht op de vervoerswijzekeuze naar winkelcentra.

#### **2.5 Stap 4: *Interne en externe verplaatsingen naar motief, vervoerswijze en vertrektijd***

De vorige stap heeft geleid tot een verdeling van het aantal verplaatsingen per etmaal per hoofdvervoerswijze. De output hiervan is dus uitsluitend het aantal fietsverplaatsingen waarbij de fiets als hoofdvervoerswijze is gebruikt. Het werkelijke aantal fietsritten dat uiteindelijk gegenereerd wordt, zal in de praktijk echter hoger uitvallen, aangezien de fiets tevens gebruik zal worden voor het voor- en natransport. Om nauwkeurige prognoses voor de ritgeneratie van het fietsverkeer te kunnen maken, is het van belang dit voor- en natransport binnen de methode op te nemen. Voor alle externe OV-verplaatsingen, ongeacht het motief is een aparte modal split gehanteerd voor het voortransport, waarbij is aangenomen dat de reiziger hetzelfde vervoermiddel gebruik voor het voor- als natransport. Deze modal split is gebaseerd op een onderzoek van het Fietsberaad (Fietsberaad, 2005).

Tot slot worden de vertrektijden van alle verplaatsingen geïnventariseerd. Dit is van belang om de ritgeneratie in het maatgevende uur te berekenen. De vertrektijden van alle verplaatsingen zijn gebaseerd op cijfers van het MON. Deze vertrektijden zijn per motief uitgewerkt en bevatten zowel de vertrektijd van de heen- als terugverplaatsing. Voor gebruik van de methode kan aangenomen worden dat de verplaatsingen tijdens de ochtendspits (07:00 tot 09:00 uur) voornamelijk heenverplaatsingen zijn en dus wijkuitgaande verplaatsingen opleveren. Tijdens de avondspits zal dit juist wijkingsaande verplaatsingen opleveren. Op deze wijze kan een indruk verkregen worden van de ritgeneratie van het fietsverkeer in de tijd.

Uiteindelijk bestaat de output uit een verdeling van de interne en externe ritgeneratie (zowel totale aantal ritten als fietsritten) per etmaal onderverdeeld naar motief en vertrektijd.

## **2.6 Aandachtspunten**

Voor gebruik van de methode is het van belang kennis te hebben van het volgende uitgangspunt:

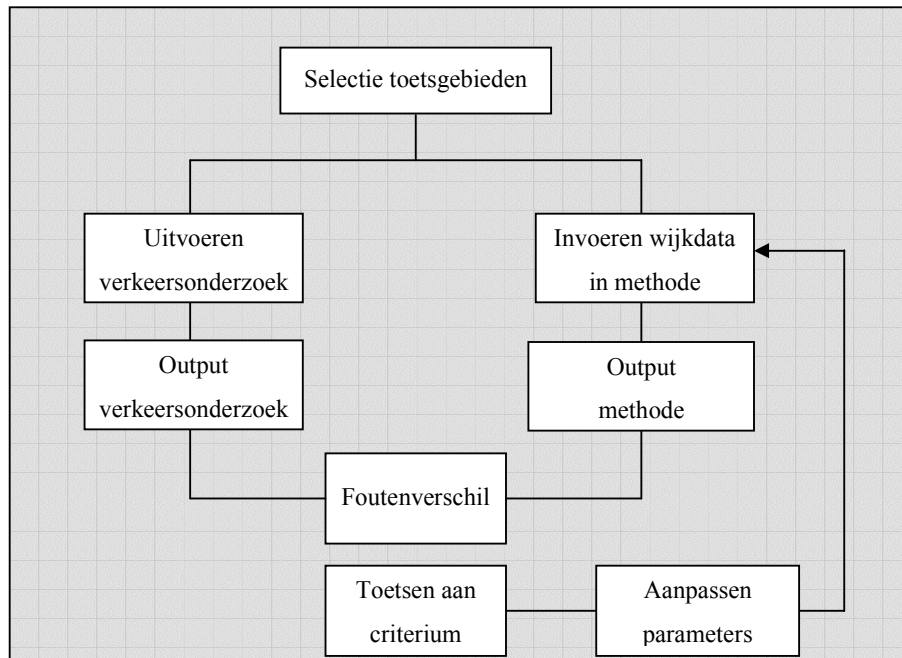
- verplaatsingsketens zijn uitgesloten; voor elk verplaatsingsmotief wordt een aparte verplaatsing vanuit de woning gemaakt.

Dit uitgangspunt is aangenomen omdat verplaatsingsketens zeer moeilijk te achterhalen zijn. Uit de cijfers van het CBS kan niet achterhaald worden of een persoon na zijn werk meteen naar huis is gegaan of dat hij eerst naar de winkel is gegaan alvorens hij naar huis is gegaan. Daarnaast heeft het combineren van verplaatsingen nauwelijks invloed op het fietsgebruik. Uit onderzoek (Determinanten van de modale keuze in verplaatsingsketens, 2005) is gebleken dat verplaatsingen uit ketens die niet door middel van het openbaar vervoer gemaakt kunnen worden, veelal met de auto worden gemaakt (86,3%) en nauwelijks met de fiets (3,2%). Vandaar dat deze verplaatsingsketens niet in het onderzoek zijn meegenomen. De resultaten van het aantal ritten kunnen hierdoor wat hoger uitvallen dan in de werkelijkheid het geval is.

## **3 Validatieprocedure**

### **3.1 Inleiding**

Om de validiteit van de methode te waarborgen moet deze getoetst worden op bestaande situaties. Het werkelijke aantal verplaatsingen vanuit het studiegebied wordt hierbij vergeleken met het aantal verplaatsingen resulterend uit de methode. Treden er verschillen op, dan wordt bekeken wat de oorzaak zou kunnen zijn. Zonodig kunnen (enkele) parameters worden aangepast, waardoor de verschillen worden geminimaliseerd. In figuur 3.1 staat een schematische weergave van de validatieprocedure die is gevolgd.



Figuur 3.1 Schematisch overzicht validatieprocedure

Om te bepalen of de methode voldoende betrouwbaar is, dienen de resultaten te voldoen aan enkele criteria. Zoals eerder aangegeven blijft het, met name door de vele beïnvloedingsfactoren, bijzonder lastig een betrouwbare voorspelling te maken van het aantal fietsritten. Desondanks is er naar gestreefd een voorspelling te kunnen maken met een acceptabele marge. Daarom is het volgende criterium opgesteld;

- *Het aantal fietsritten voortvloeiend uit de methode, mag een maximale afwijking van 10% ten opzichte van het werkelijke aantal fietsritten vertonen.*

### 3.2 *Wijze van toetsing*

Om de methode als betrouwbaar te kunnen beschouwen, dient een verkeersonderzoek uitgevoerd te worden. De selectie van een geschikt studiegebied is hiervoor van groot belang, omdat alle verplaatsingen vanuit het betreffende studiegebied geregistreerd moeten worden. Het studiegebied dient daarom aan de volgende eisen te voldoen:

- *Overheersing woonfunctie*
- *Beperkt aantal aanwezige voorzieningen*
- *Representativiteit uitgaande verkeer (alle modaliteiten)*
- *Representativiteit wijk (aanwezigheid alle woningtypen)*

- *Geen doorgaand verkeer*
- *Omvang (minimaal aantal ontsluitingen)*
- *Bereikbaarheid (inzicht in alle mogelijke ontsluitingen)*

Na de keus van twee geschikte studiegebieden is de methode getoetst aan de situatie in een tweetal woonwijken in Deventer en Zwolle. Deze middelgrote steden zijn gelegen in de provincie Overijssel. Bij beide studiegebieden is, na de inventarisatie van het aantal en type woningen en de aanwezigheid van voorzieningen, op alle ontsluitingswegen tijdens de ochtendspits (07.00-09.00 uur) al het in- en uitgaande verkeer geteld. Na het onderzoek is de ritgeneratie van het fietsverkeer in de ochtendspits vastgesteld en zijn de resultaten hiervan vergeleken met de resultaten van de methode.

### **3.3 *Accordering en bijstelling***

Bij de resultaatvergelijking van beide studiegebieden, voldoen gemiddeld gezien zowel de totale ritgeneratie als het aantal fietsritten niet aan het opgestelde criterium van 10%. Dit betekent dat enkele parameters aangepast dienen te worden, zodat aan het criterium wordt voldaan. Wat bij de resultaten van de toetsing opvalt, is dat beide toetsingsmomenten een gelijkwaardig patroon vertonen. In beide gebieden is het totale aantal ritten overschat en het aantal fietsritten onderschat. De onderwaardering van het aantal fietsritten kan duiden op een verkeerde hantering van de modal split.

Na het bestuderen van de afwijkingen is een wijziging met betrekking tot de stedelijkheidsgraad (aantal adressen per vierkante kilometer) doorgevoerd. Dit is gedaan, doordat de stedelijkheidsgraad werd gebaseerd op de stedelijkheidsgraad van de gehele gemeente, waarin het studiegebied is gelegen. Het vervoersaanbod in de gehele gemeente zal echter verschillen van het vervoersaanbod in het betreffende studiegebied. Daarom dient bij gebruik van de methode de stedelijkheidsgraad gebaseerd te zijn op die van het studiegebied. Ook is een correctie toegepast, doordat er toch een beperkt aanbod doorgaand fietsverkeer aanwezig was in het studiegebied in Deventer. Na deze correcties bleek de afwijking van de methode minder dan 10% te bedragen. Dit houdt in dat de methode binnen een afwijking van 10% het aantal fietsritten kan voorspellen.

#### 4 Case Kampen-West

Na het valideren is de methode uiteindelijk toegepast op een nog te realiseren woongebied (Kampen-West) aan de rand van de stad Kampen in de provincie Overijssel. Deze middelgrote stad is gelegen aan de rivier de IJssel en er zijn uitbreidingsplannen voor zowel woongebieden als bedrijventerreinen.

Allereerst is de ritgeneratie van het fietsverkeer berekend. Voor dit proces is gebruik gemaakt van de ontwikkelde methode, beschreven in de vorige hoofdstukken. Na het berekenen van het aantal fietsritten, zijn deze verdeeld over het bestaande netwerk (netwerkniveau). Dit is gedaan op basis van de kortste route. De resultaten die hieruit zijn ontstaan, vormen het compromisnet. Dit compromisnet is vervolgens getoetst om de kwaliteit van de ‘nieuwe’ verbindingen te bepalen. De kwaliteit van het fietsnetwerk hangt vooral af van de samenhang en directheid van de verbindingen. De kwaliteit is getoetst op basis van de omrijfactor en op de afstemming tussen de vormgeving, het gebruik en de functie (categorisering).

Na de kwaliteitsanalyse is gebleken dat niet alle verbindingen voldoen aan de opgestelde criteria. Met name de directheid richting de attractiepolen op korte afstand, liet te wensen over. Een gewenste oplossing voor het verbeteren van de directheid richting een aantal bestemmingen is het aanleggen van een nieuwe verbinding. Een ander belangrijk criterium is het oponthoud voor fietsers (aantal keren dat men moet stoppen per kilometer). In een optimaal fietsnetwerk dient dit aantal zo laag mogelijk te zijn. In Kampen is gebleken dat zich op dit gebied geen noemenswaardige problemen voordoen, desondanks kunnen maatregelen genomen worden om het oponthoud te beperken. Problemen met de categorisering zullen zich vooral voordoen op de ontsluitingswegen van het woongebied. Deze verbindingen zijn door de gemeente Kampen als secundaire fietsverbindingen gecategoriseerd, maar gezien de intensiteiten zijn een tweetal primaire fietsverbindingen gewenst.

Deze maatregelen zorgen ervoor dat de kwaliteit van het fietsnetwerk dusdanig verbeterd wordt, dat de toename van het fietsverkeer vanuit het nieuwe woongebied veilig en vlot wordt afgewikkeld.

## 5 Voor de gebruiker

De methode is opgebouwd uit een hele reeks aan parameters en coëfficiënten. Deze zijn voor de gebruiker echter minder van belang, aangezien de gebruiker op een relatief snelle manier inzicht wil krijgen in het aantal fietsritten dat een betreffend woongebied zal gaan genereren. De gebruiker is in dit geval de wegbeheerder van bijvoorbeeld een gemeente of provincie.

Om de methode te kunnen gebruiken, zijn met name de volgende benodigde ‘input’ gegevens voor de gebruiker van belang. Deze dienen in de interface (figuur 5.1) ingevoerd te worden. Het gaat hierbij om een spreadsheet, zoals deze aan de gebruiker wordt gepresenteerd..

- *Aantal + type woningen:* Hier dient per type het aantal woningen in het studiegebied te worden aangegeven. Aan de hand van deze input wordt de leeftijdsverdeling van de bewoners binnen het studiegebied berekend.
- *Stedelijkheidsklasse studiegebied:* De stedelijkheidsklasse speelt een belangrijke rol bij de modal split. Er dient een keus gemaakt te worden tussen vijf stedelijkheidsklassen. Belangrijk is dat het gaat om de stedelijkheid van het studiegebied en niet van de stad in zijn geheel.
- *Woongebied:* Deze is van belang voor de verdeling van het aantal interne en externe verplaatsingen van het woon-werkverkeer. De gebruiker dient het woongebied/de gemeente te selecteren waar het studiegebied deel van uitmaakt.
- *Kerngrootte:* Voor een tweetal motieven dient de kerngrootte aangegeven te worden. Het gaat hierbij om de kerngrootte van de stad in zijn geheel. Achter elke klasse is de gehanteerde verdeling van het aandeel interne en externe verplaatsingen vermeld.
- *Onderwijs:* Voor het onderwijs dient aangegeven te worden welk type scholen in de gemeente gevestigd zijn. Dit is van belang om te bepalen hoeveel scholieren binnen de woongemeente naar school gaan en hoeveel naar een andere stad reizen.



# Methodiek voor de ritgeneratie van het fietsverkeer

## Input

<b>Aantal</b>	<b>Woningtype</b>		
<input type="text" value="100"/>	Vrijstaand		
<input type="text" value="100"/>	2-onder-1-kap		
<input type="text" value="100"/>	Hoekwoning		
<input type="text" value="100"/>	Tussenwoning		
<input type="text" value="100"/>	Flat (aantal wooneenheden)		
<input type="text" value="500"/>	woningen		
<b>Stedelijkheidsklasse studiegebied</b>			
<b>Stedelijkheidsklasse</b>	<b>Omschrijving</b>	<b>omgevingsadressendichtheid</b>	
1	zeer sterk stedelijk	> 2.500	
2	sterk stedelijk	1.500 - 2.500	
3	matig stedelijk	1.000 - 1.500	
4	weinig stedelijk	500 - 1.000	
5	niet stedelijk	< 5000	
<b>Van en naar het werk</b>			
<b>Woongebied</b>	<b>Werkt in woongemeente %</b>	<b>Uitgaande pendel %</b>	
Aa en Hunze	25	76	
<b>Diensten/persoonlijke verzorging</b>			
<b>Kerngrootte (inwonersaantal)</b>	<b>Interne verplaatsingen %</b>	<b>Externe verplaatsingen %</b>	
< 10.000	70	30	
10.000 - 20.000	75	25	
20.000 - 50.000	80	20	
50.000 - 175.000	90	10	
> 175.000	95	5	
<b>Winkelen/boodschappen doen</b>			
<b>Kerngrootte (inwonersaantal)</b>	<b>Interne verplaatsingen %</b>	<b>Externe verplaatsingen %</b>	
< 10.000	70	30	
10.000 - 20.000	80	20	
20.000 - 50.000	85	15	
50.000 - 175.000	90	10	
> 175.000	95	5	
<b>Onderwijs</b>			
<b>Aanwezigheid basisschool</b>	<b>Interne verplaatsingen %</b>	<b>Externe verplaatsingen %</b>	
ja	100	0	
nee	0	100	
<b>Aanwezigheid Vmbo</b>	<b>Interne verplaatsingen %</b>	<b>Externe verplaatsingen %</b>	
ja	100	0	
nee	0	100	
<b>Aanwezigheid Havo</b>	<b>Interne verplaatsingen %</b>	<b>Externe verplaatsingen %</b>	
ja	100	0	
nee	0	100	
<b>Aanwezigheid Vwo</b>	<b>Interne verplaatsingen %</b>	<b>Externe verplaatsingen %</b>	
ja	100	0	
nee	0	100	
<b>Aanwezigheid gemeenschappelijk vwo-havo</b>	<b>Interne verplaatsingen %</b>	<b>Externe verplaatsingen %</b>	
ja	100	0	
nee	0	100	
<b>Aanwezigheid MBO</b>	<b>Interne verplaatsingen %</b>	<b>Externe verplaatsingen %</b>	
ja met smal onderwijsaanbod	20	80	
ja met breed onderwijsaanbod	80	20	
nee	0	100	
<b>Aanwezigheid hogeschool</b>	<b>Interne verplaatsingen %</b>	<b>Externe verplaatsingen %</b>	
ja met smal onderwijsaanbod	20	80	
ja met breed onderwijsaanbod	80	20	
nee	0	100	
<b>Aanwezigheid universiteit</b>	<b>Interne verplaatsingen %</b>	<b>Externe verplaatsingen %</b>	
ja met smal onderwijsaanbod	20	80	
ja met breed onderwijsaanbod	80	20	
nee	0	100	

Figuur 5.1 Interface inputscherm (zoals aan de gebruiker wordt gepresenteerd)

Nadat de benodigde input is ingevuld, is het van belang de output overzichtelijk af te kunnen lezen. In de output is het aantal fietsritten te zien waarbij onderscheid wordt gemaakt naar motief, interne en externe fietsritten en het vertrekkuur. Hierdoor kan op een snelle manier een indruk worden verkregen van het aantal vertrekkuren per uur en motief. Een overzicht van de interface van de output is weergegeven in figuur 5.2.

Methodiek voor de ritgeneratie van het fietsverkeer												
Output												
Absoluut aantal fietsritten												
Vertrektijd	Van en naar werk		Zakelijk		Diensten		Winkelen		Onderwijs		Visite	
	Intern	Extern	Intern	Extern	Intern	Extern	Intern	Extern	Intern	Extern	Intern	Extern
0-4	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0
4-7	24	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7-8	36	2	0	0	1	0	0	0	32	0	1	0
8-9	27	1	0	0	4	0	6	0	134	1	1	0
9-12	16	1	1	0	15	0	99	4	42	0	15	1
12-13	13	1	0	0	4	0	27	1	69	1	6	0
13-14	9	0	0	0	4	0	30	1	37	0	7	0
14-16	18	1	1	0	10	0	69	3	106	1	18	1
16-17	24	1	0	0	5	0	30	1	18	0	8	1
17-18	27	1	0	0	3	0	18	1	9	0	10	1
18-19	11	0	0	0	2	0	12	1	5	0	7	0
19-20	4	0	0	0	2	0	6	0	5	0	8	1
20-24	11	0	0	0	2	0	3	0	5	0	20	1
Totaal	223	9	4	0	51	1	299	13	462	4	106	7

Vertrektijd	Toeren/wandelen		Sociaal recreatief		Overig		Station	Totaal		
	Intern	Extern	Intern	Extern	Intern	Extern	Intern	Intern	Extern	Totaal
0-4	1	0	4	0	1	0	1	12	1	12
4-7	1	0	1	0	1	0	3	30	1	32
7-8	1	0	1	0	2	0	5	81	2	83
8-9	3	1	4	0	17	0	9	204	4	208
9-12	13	4	27	1	10	0	6	243	12	254
12-13	4	1	9	0	7	0	5	145	4	150
13-14	6	2	9	0	6	0	4	112	5	117
14-16	13	4	18	1	12	0	9	273	11	284
16-17	6	2	10	0	4	0	5	112	5	118
17-18	4	1	10	0	6	0	4	91	4	96
18-19	4	1	13	0	3	0	2	59	3	63
19-20	3	1	15	0	1	0	2	46	3	49
20-24	8	3	25	1	3	0	3	80	5	86
Totaal	67	22	147	5	73	0	58	1489	61	1550

Figuur 5.2 Interface outputschermbild (zoals aan de gebruiker wordt gepresenteerd)

## 6 Conclusies

Het gedrag van fietsers laat zich zeer lastig voorspellen, echter hebben de resultaten van de toetsing uitgewezen dat de methode betrouwbaar is. Naast de factoren die van invloed zijn op het gebruik van de fiets en in de methode zijn opgenomen, bestaan er meer beïnvloedingsfactoren. Enkele relevante aspecten die binnen de methode achterwege zijn gelaten, zijn:

- *Verplaatsingsketens*: het werkelijke aantal verplaatsingen kan lager uitvallen dan de methode voorspelt. Aangezien de uitkomsten van de methode (m.b.t. prognose aantal fietsritten) ook enigszins lager uitvallen, is dit hierdoor mogelijk te verklaren.
- *Participatie studenten en werknemers*: zowel studenten als werknemers gaan niet alle dagen van de week naar school/werk. Dit is onder andere afhankelijk van het schoolrooster/arbeidscontract/verlof/stages. De methode houdt geen rekening met deze aspecten, echter is de methode wel gebaseerd op een gemiddelde werkdag.
- *Voor- en natransport interne verplaatsingen*: het voor- en natransport is uitsluitend meegenomen voor externe OV-verplaatsingen.
- *Fiets- en parkeerbeleid*: het fietsgebruik kan met 8% worden beïnvloed (Fietsberaad, 2005). Het is aan te raden deze in een eventueel vervolgstadium uit te werken.
- *Autobezit*: dit is een belangrijke invloedsfactor op de modal split. Het gebruik van dit aspect kan daarom leiden tot een specifiekere voorspelling van het aantal fietsritten.

Ondanks het achterwege laten van deze beïnvloedingsfactoren is uit de toetsing gebleken dat de methode binnen een afwijking van 10% het aantal fietsritten kan voorspellen. De methode biedt dan ook uitkomst voor wegbeheerders om op eenvoudige wijze een indruk te krijgen van het aantal fietsritten.

De resultaten die verkregen zijn met behulp van de methode, zijn gebaseerd op onder andere cijfers van het Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS) uit de jaren 2003, 2004 en 2005. Naar verwachting zullen deze cijfers in bijvoorbeeld 2030 niet meer volledig overeenkomen. Om dit te verwachten verschil enigszins te kunnen compenseren, moet al bij het vaststellen van de invulling van het woongebied (aantal en type woningen) rekening gehouden met ontwikkelingen op het gebied van de bevolkingssamenstelling, het verplaatsingsgedrag en de woningbezetting in de betreffende gemeente.

## Referenties

- Bronneman-Helmers, L.J. e.a., Voortgezet onderwijs in de jaren negentig. Sociaal en Cultureel Planbureau; Den Haag, 2002.
- Bovy, Prof.Dr.Ir. P.H.L en Dr.Ir.N.J. van der Zijpp, Transportation Modelling. Delft; Technische Universiteit, 1997.
- Centraal Bureau voor de Statistiek, Onderzoek Verplaatsingsgedrag (O.V.G.). Voorburg/Heerlen, 2003.
- Centraal Bureau voor de Statistiek (C.B.S.), StatLine Databank. Voorburg/Heerlen.
- C.R.O.W., Aanbeveling voor voorzieningen binnen de bebouwde kom (A.S.V.V.). Ede, 2005.
- C.R.O.W., Ontwerpwijzer fietsverkeer. Ede, 2006.
- Fietsberaad, Fietsverkeer nr. 12, jaargang 4. Rotterdam, 2005.
- Gemeente Deventer, Statistische Jaarboek 2006. Deventer, 2006.
- Gemeente Zwolle, Statische gegevens van Zwolle op buurt-/ wijk- en postcodeniveau. Zwolle, 2006.
- Goudappel Coffeng, Verkeers- en vervoersmodellen. Deventer, 2004.
- Grotenhuis, R. te, Planologische kengetallen. Alphen aan de Rijn, 1976-2001.
- Jong, T.M., Naslagwerk Verkeers- en vervoerskunde. 2004.
- Ministerie van Verkeer en Waterstaat (Rijkswaterstaat / Adviesdienst Verkeer en Vervoer), De AVB Informatie Architectuur. Afdeling Infrastructuur en Benutting Systemen; Den Haag, 2003.
- Ministerie van Verkeer en Waterstaat (Rijkswaterstaat / Adviesdienst Verkeer en Vervoer), Kerncijfers Personenvervoer, uitgave 2004. Den Haag, 2004.
- Ministerie van Verkeer en Waterstaat (Rijkswaterstaat / Adviesdienst Verkeer en Vervoer), Kerncijfers Verkeersveiligheid, uitgave 2006. Den Haag, 2006.
- Ministerie van Verkeer en Waterstaat (Rijkswaterstaat / Adviesdienst Verkeer en Vervoer), Modellenmozaïek, een kleurige kijk op strategische modellen. Den Haag, 2002.
- Ministerie van Verkeer en Waterstaat (Rijkswaterstaat / Adviesdienst Verkeer en Vervoer), Mobiliteitsonderzoek Nederland (M.O.N.). Den Haag, 2006.
- Onderzoek onderwijsinstanties, Onderzoek verplaatsingsgedrag studenten / werknemers. Hogeschool Utrecht, Technische Universiteit Twente, Hogeschool Amersfoort.
- Steg, L. en N. Kalfs, Altijd weer die auto! Sociaal en Cultureel Planbureau; Den Haag, 2000.
- Traffic Test bv, Reisgedrag kinderen basisschool. Veenendaal, 2003.
- Velden, R.H. van der, Parkeerstudie Hogeschool Windesheim. Grontmij; Zwolle, 2004.
- Verheggen, C., Nationaal pakket duurzame stedenbouw. Nationaal Dubo Centrum; 1999.
- Ververs, R., Verklaringsmodel voor fietsgebruik gemeenten. Leiden, 2006.
- Vleugels, I. e.a., Determinanten bij de modale keuze in verplaatsingsketens, Plan voor wetenschappelijke Ondersteuning van een Beleid gericht op Duurzame Ontwikkeling (PODO II). België, 2007.