

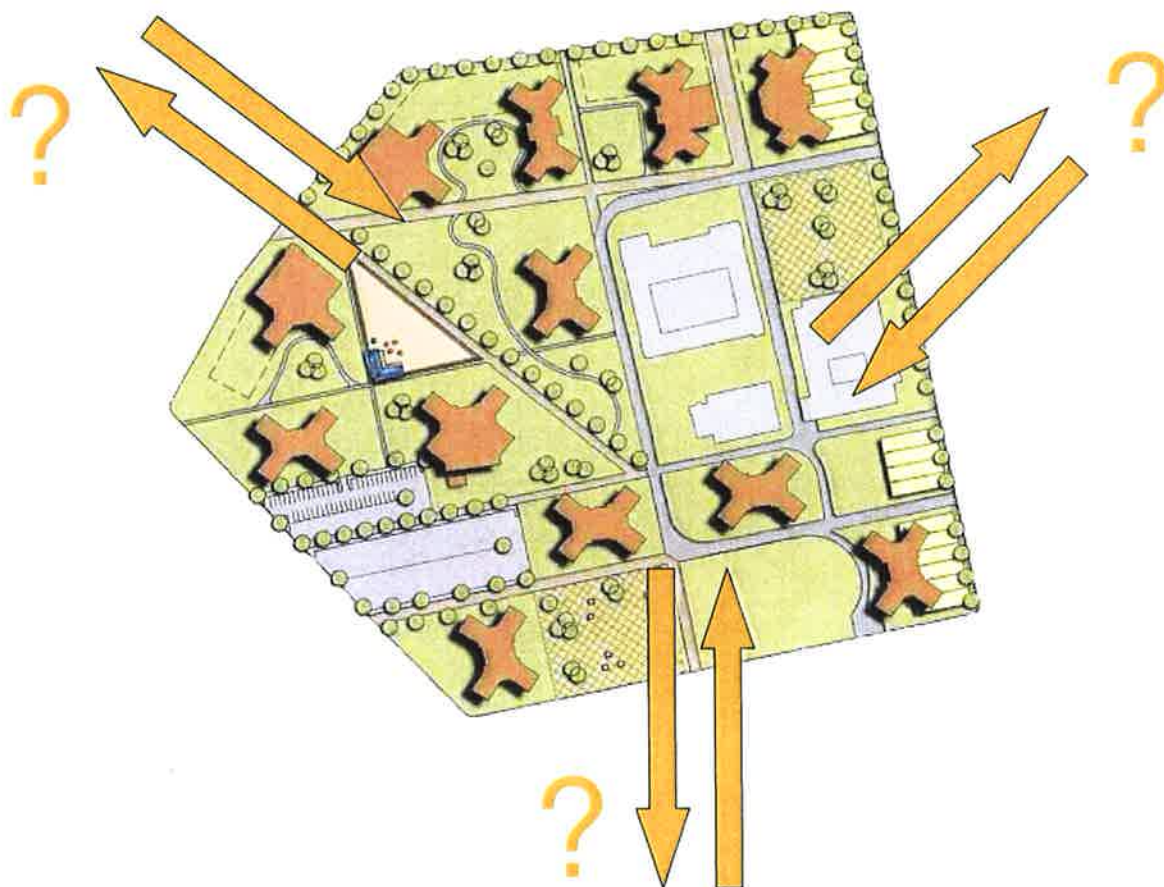
2031-19



Woonwerk verkeer Waterrijk

Fase 1: Quick scan en toetsing t.b.v. de ontwerp ontsluitingsstructuur

28-9-2005



Universiteit Twente
Civiele Techniek
afd Verkeer, Vervoer, Ruimte

Gemeente Almelo
afd ROM/ROV/VV



Inhoud

	blz
1. Inleiding en samenvatting	3
2. Resultaten Mobi Surround	5
3. Toetsing Mobi Surround	10
Appendix	17

1. Inleiding en samenvatting

De gemeente Almelo is van plan in de nabije toekomst naar verwachting minimaal 4000 woningen te bouwen in de nieuwe wijk Waterrijk. De wijk is onderdeel van de woningbouwopgave van de regio Twente en zal derhalve moeten voorzien in een deel van de regionale woningbehoefte. Voor een goede ontsluiting van deze wijk is het van belang om te weten waar de toekomstige inwoners gaan werken en waar de toekomstige werknemers vandaan komen.

In opdracht van de gemeente heeft de Universiteit Twente, vakgroep Verkeer, Vervoer en Ruimte een zogenaamde quick scan uitgevoerd waarmee de verdeling van toekomstig woonwerk verkeer van en naar Waterrijk wordt geschat. Hiervoor is een nieuwe methodiek gebruikt, Mobi Surround genaamd. De resultaten van de quick scan en de toetsing van de methodiek zijn in deze notitie gevat, waarmee de eerste fase van het project is afgesloten. Op basis van deze notitie besluit de gemeente of het uitvoering wil geven aan een tweede fase, waarin de methodiek voor Almelo wordt verfijnd en een gevoeligheidsanalyse wordt uitgevoerd.

In dit hoofdstuk wordt een overzicht gegeven van de belangrijkste resultaten en de betekenis voor de ontwerp ontsluitingsstructuur van Waterrijk. In hoofdstuk 2 worden de resultaten van de quick scan in detail weergegeven. In hoofdstuk 3 wordt de werking van Mobi Surround kort beschreven en wordt het model getoetst aan unieke data uit de OMNIBUS enquête van Almelo.

De belangrijkste resultaten uit de analyses van hoofdstuk 2 en 3 zijn:

1. De woonwerk verplaatsingen zijn primair gericht op de bedrijventerreinen in het noorden van Almelo (Turfkade/Dollegoor en Bedrijvenpark Twente) en het centrum van Almelo. Vanwege de omvang van het verkeer richting genoemde bedrijventerreinen en richting Deventer en Zwolle verdient het aanbeveling Waterrijk aan de westkant v.w.b. het autoverkeer op twee plaatsen met de hoofdwegenstructuur te verbinden. Voor de hand ligt een aantakking op de N36 in het noorden en Turfkade West in het zuiden. Daarnaast is een hoofdontsluiting voor het autoverkeer aan de oostkant gewenst, met name vanwege de relatie met het centrum, de richting Vriezenveen en (afh. van het eigen voorzieningenniveau) met het wijkwinkelcentrum Schelfhorst. Een goede ontsluiting voor fietsverkeer richting bedrijventerreinen en voor fietsverkeer en openbaar vervoer richting stadscentrum zal daarbij onnodig gebruik van de auto tegengaan. Vanwege haar ligging is de verwachting dat Waterrijk net als Schelfhorst minder sterk gericht zal zijn op steden ten zuiden van Almelo. Een vlotte verkeersafwikkeling van en naar de snelweg is voor deze wijk derhalve relatief van minder belang.
2. De woonwerk verplaatsingsstromen van en naar gebieden buiten Almelo worden goed door het model beschreven. Bij de voorspellingen voor het woonwerk verkeer binnen Almelo bestaat enige twijfel. Complicerende factoren zijn met name de korte afstanden en het karakter van de werkplaatsen. Er zijn aanwijzingen dat de zogenaamde distributiefunctie binnen Almelo nauwelijks afhangt van reisafstand en daarmee afwijkt van de distributiefunctie op grotere afstanden. Voor Waterrijk betekenen deze bevindingen dat het belang van het stadscentrum versus de noordelijke bedrijventerreinen

onzeker is. De woonwerkrelatie tussen Waterrijk en het centrum zou in werkelijkheid groter kunnen zijn.

Conclusie is dat de ontsluitingsstructuur van Waterrijk vooral gericht moet zijn op het afwikkelen van woonwerk verkeer van en naar de noordelijke bedrijventerreinen (Turfkade/Dolleloor/Bedrijvenpark Twente) en het centrum van Almelo. De voorspellingen over het relatieve belang van deze werkgebieden zijn op het moment niet optimaal, maar kunnen aanzienlijk betrouwbaarder worden door de volgende punten in aanmerking te nemen:

- reistijden en verliestijden binnen de stad,
- de vorm van de distributiefunctie die sterk afgeplat is voor korte afstanden,
- bevolkingsgroepen en inkomensklassen.

Aanbevolen wordt om in de tweede fase de invloed van bovenstaande punten te onderzoeken en aan de hand hiervan de voorspellingen voor het woon werk verkeer tussen Waterrijk en de andere wijken van Almelo betrouwbaarder te maken.

2. Resultaten Mobi Surround

Met Mobi Surround zijn relatieve (percentages) en absolute (aantallen) verkeersstromen van en naar Waterrijk geschat. De volgende uitgangspunten zijn hierbij gebruikt:

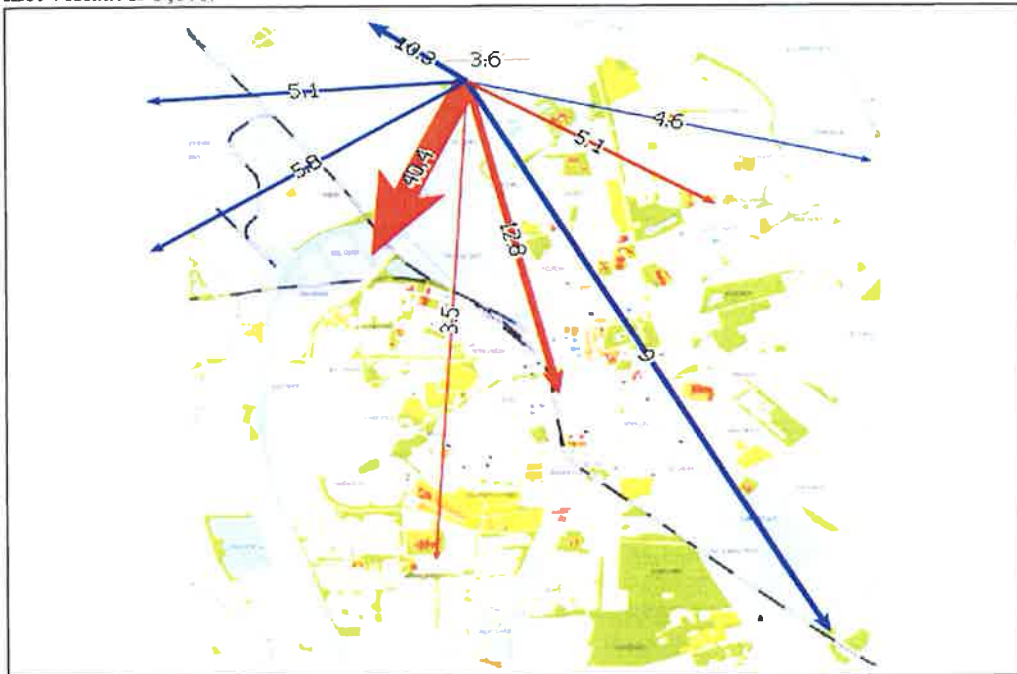
- Aantal werkenden in Waterrijk is 4500 op de 4000 verwachte huishoudens. Deze schatting ligt in lijn met cijfers voor soortgelijke wijken als Schelfhorst en Windmolenbroek.
- Aantal werkplekken Waterrijk is 1000, waarbij is aangenomen dat Waterrijk net zoals Schelfhorst vooral een woonwijk zal zijn. Met de mogelijke extra werkplekken als gevolg van een strook bedrijvigheid langs de N36 is vooralsnog geen rekening gehouden.
- Waterrijk ligt qua lengte (oost – west) tussen Schelfhorst en Aadorp en qua breedte (noord – zuid) ongeveer een halve kilometer ten noorden van Schelfhorst.
- Definitie werkenden: mensen die 12 uur of meer per week betaald werk verrichten op een vast werkadres en 5 dagen per week vanuit de eigen woning in de ochtendspits vertrekken. Volgens landelijke onderzoeken (MON/WBO/EBB/TBO) maakt circa 92% van de werkenden 12 uur of meer per week en 98% vertrekt vanuit de eigen woning. Ruim 80% heeft daarbij een vast werkadres. Ruim 5% werkt thuis. Naar een vast werkadres verplaatst men zich gemiddeld circa 4.4 dagen per week.

De resultaten van de quick-scan worden weergegeven door de pijlendiagrammen van figuur 1 en 2, waarin respectievelijk de relatieve verkeersstromen van en naar Waterrijk worden getoond.

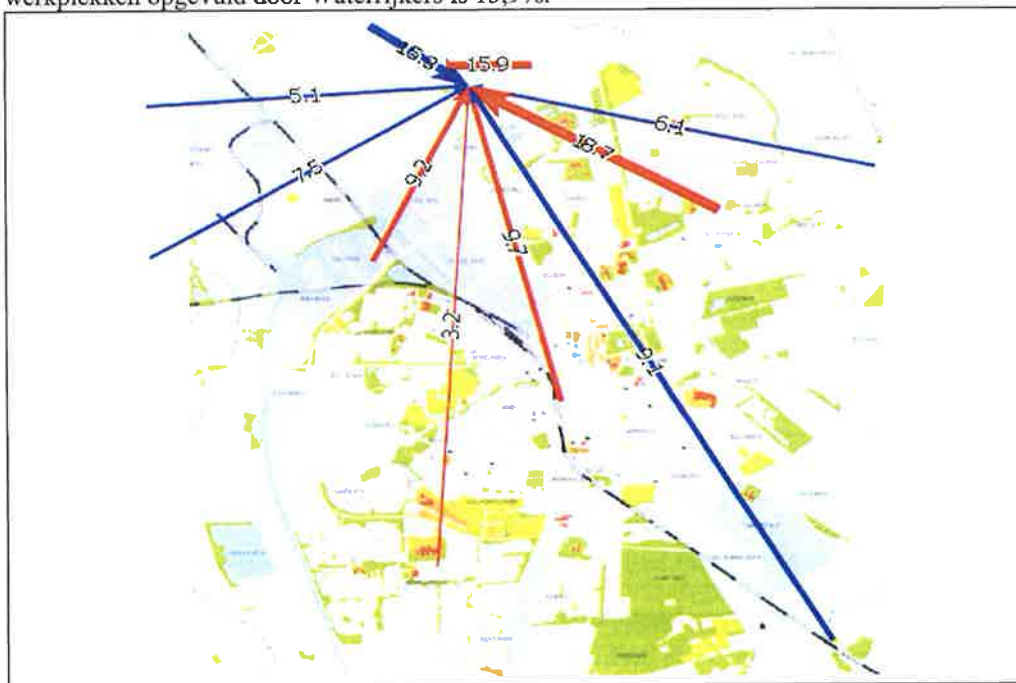
Uit de pijlendiagrammen kunnen de volgende conclusies getrokken worden:

- Uitgaand verkeer gaat overwegend naar de noordelijke bedrijventerreinen (Turfkade/Dolleloor/Bedrijvenpark Twente). Er is echter sprake van een belangrijke secundaire stroom richting het centrum. In hoofdstuk 3 zal worden beargumenteerd dat het relatieve belang van deze stroom t.o.v. de eerder genoemde stroom nog onzeker is.
- Ondanks het stedelijke gebied in het zuiden (Enschede – Hengelo - Borne) is vanwege de noordelijk ligging van Waterrijk de uitgaande stroom richting het noorden toch iets groter dan de stroom naar het zuiden.
- Er zijn maximaal ongeveer 160 interne woonwerk verplaatsingen (namelijk 3.6% van 4500 werkenden of 15,9% van 1000 werkplekken) binnen Waterrijk. De absolute grootte van deze stroom en die van de stromen die Waterrijk binnen komen zijn vanwege het lage aantal werkplekken verwaarloosbaar klein.
- Zou het aantal werkplekken echter aanzienlijk groter worden dan 1000, dan wordt de verkeersstroom van Schelfhorst en Sluitersveld naar Waterrijk een belangrijke woonwerk stroom waarmee rekening dient te worden gehouden.

Figuur 1: de woonwerk stromen die Waterrijk uitgaan. De pijlen geven de verkeersstromen naar windrichting aan. De rode pijlen gaan naar de gebieden binnen Almelo. De blauwe pijlen gaan naar gebieden buiten Almelo. De labels geven de relatieve grootte (in procent) van iedere stroom aan. Aandeel van werkenden dat Waterrijk niet verlaat is 3,6%.

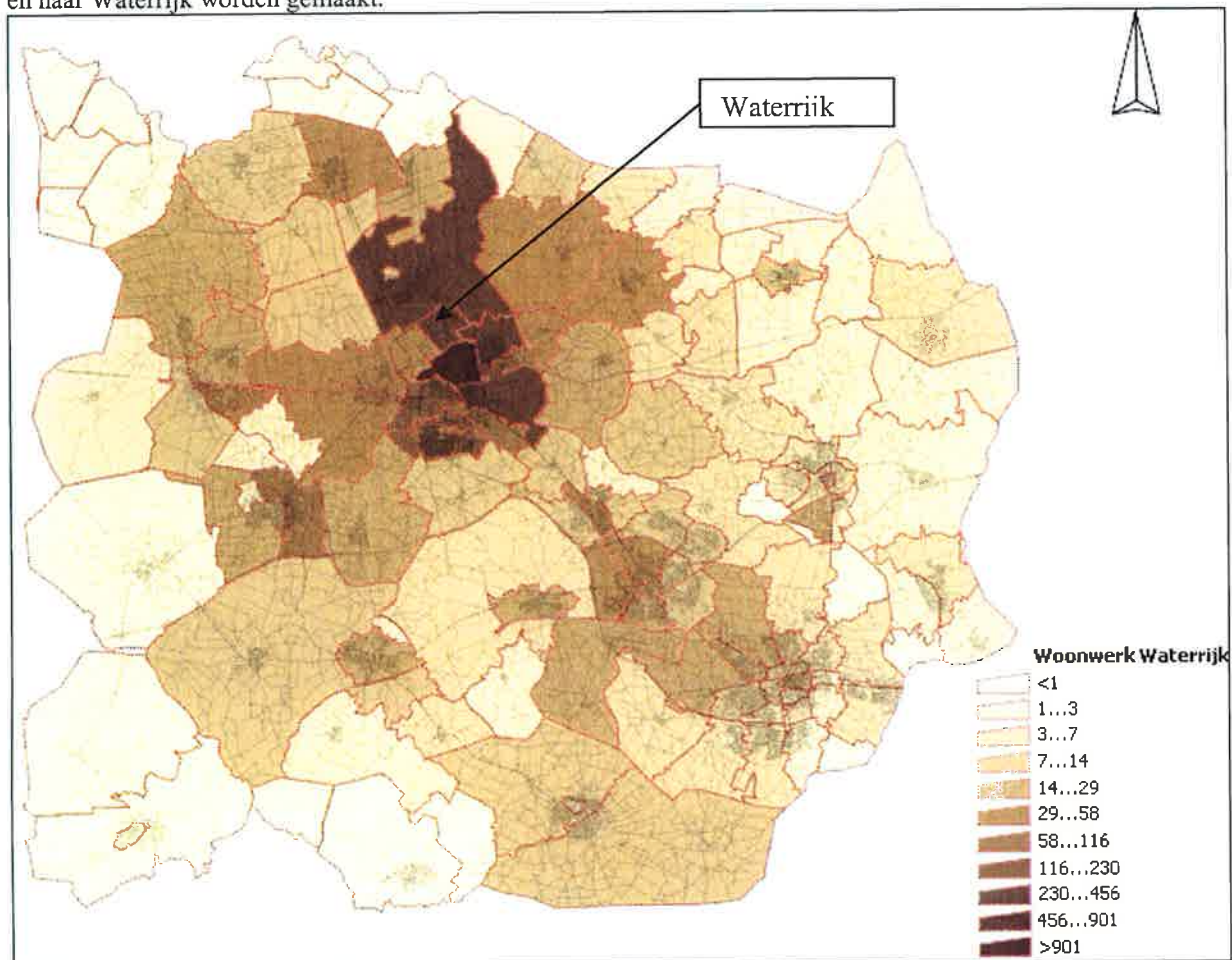


Figuur 2: de woonwerk stromen die Waterrijk ingaan. De pijlen geven de verkeersstromen vanuit elke windrichting aan. De rode pijlen komen uit de gebieden binnen Almelo. De blauwe pijlen komen uit de gebieden buiten Almelo. De labels geven de relatieve grootte (in procent) van iedere stroom aan. Aandeel van werkplekken opgevuld door Waterrijkers is 15,9%.



Complementair aan de pijlendiagrammen is de absolute verdeling van tripeindes (met Waterrijk als herkomst of bestemming) die wordt getoond in figuur 3.

Figuur 3: de verdeling van tripeindes met Waterrijk als herkomst of bestemming, waarbij de trips van en naar Waterrijk bij elkaar zijn opgeteld. De kleuren (zie legende) geven aan hoeveel trips er per postcode gebied van en naar Waterrijk worden gemaakt.



Figuur 3 ondersteunt de resultaten uit de pijlendiagrammen waarbij het accent gelegd kan worden op het feit dat:

- De grote steden (Enschede en Hengelo) relatief weinig aantrekkingskracht uitoefenen op Waterrijk
- De stroom naar Vriezenveen vanwege de nabije ligging aanzienlijk is.

Bovenstaande resultaten zijn vergelijkbaar met resultaten die worden gevonden voor de wijk Schelfhorst. Zowel uit het model als uit enquête materiaal van OMNIBUS blijkt dat het relatieve aandeel van woonwerk verplaatsingen richting het noorden twee keer zo groot is vanuit Schelfhorst als vanuit de rest van Almelo.

Met betrekking tot de externe ontsluiting van Waterrijk kunnen aan de hand van de quick-scan resultaten de volgende conclusies getrokken worden:

1. Een hoofdontsluiting richting noordelijke bedrijventerreinen en stadscentrum is essentieel. Bij elkaar opgeteld zijn er maximaal ongeveer 2500 woonwerk verplaatsingen richting deze bedrijventerreinen en centrum (hoe deze stromen exact met elkaar in verhouding zullen staan is nog onzeker: zie hoofdstuk 3). Goede fietsverbindingen in beide richtingen zijn cruciaal, omdat dan naar schatting respectievelijk 50% en 30% van de verplaatsingen naar de bedrijventerreinen en het stadscentrum met de fiets gemaakt zullen worden (ontleend aan de relatie tussen afstand en modal split). Bij voorkeur is de fietsontsluiting directer dan de auto-ontsluiting.
2. Een directe ontsluiting op de hoofdweg richting Vriezenveen (oostelijke ontsluiting) is wenselijk. Hiermee kan een deel van het verkeer richting stadscentrum worden afgewikkeld en kan ook een goede verbinding met de Schelfhorst (winkelcentrum) worden bewerkstelligd.

In figuur 4 is een externe ontsluiting weergegeven die in lijn is met de quick scan resultaten. Enkele extra overwegingen hebben bij dit voorstel een rol gespeeld:

- als gevolg van de leefbaarheidsproblematiek rond de Aadorpweg is niet gekozen voor een westelijke ontsluiting;
- gezien de capaciteit van de noordelijk gelegen doorgaande weg N36 en de toekomstige doortrekking van de A36 is gekozen voor een noordelijke ontsluiting, met name ter afwikkeling van verkeer met een bestemming buiten Almelo;
- de reeds bestaande weg ten noordoosten van Turfkade West is als zuidelijke ontsluitingsweg geoormd. Deze weg kan de wijk verbinden met de Bleskolsingel en de Kloosterweg richting centrum;
- gezien de wenselijkheid ervan is uitgegaan van een extra ontsluitingsweg aan de oostkant, aantakend op de Van Rechteren Limpurgsingel.

Verwacht wordt (aan de hand van de pijlendiagrammen) dat de noordelijke en zuidelijke ontsluiting samen ongeveer 75% van al het uitgaand verkeer zullen afwikkelen, terwijl ongeveer 20% via de oostelijke ontsluiting zal worden afgewikkeld (resterend verkeer is intern verkeer). Als we uitgaan van een aandeel woonwerk verkeer van 80% in de ochtendspits (MON 2004), een aandeel auto van 50% resp 70% (zie punt 1 bovenaan) en een aandeel verplaatsingen naar het werk in het ochtendspitsuur van 35% op het etmaal (MON 2004), dan bedragen de ochtendspitsintensiteiten voor het uitgaande autoverkeer:

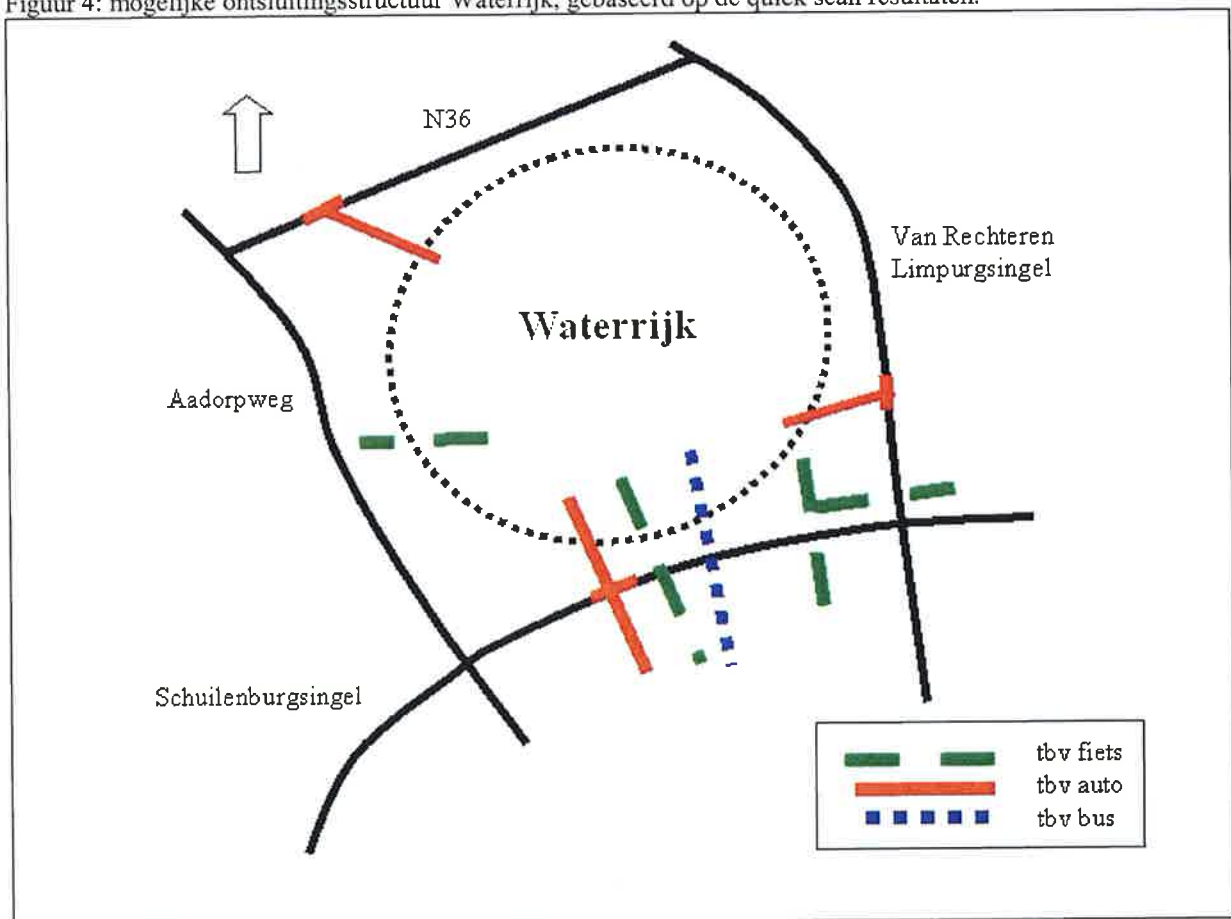
- ca 750 voertuigen voor de noordelijke en zuidelijke ontsluiting ($0.75 * 4500 * 1/0.8 * 0.5 * 0.35$), en
- ca 300 voertuigen voor de oostelijke ontsluiting ($0.20 * 4500 * 1/0.8 * 0.7 * 0.35$).

Met de gekozen ontsluitingen lijkt derhalve geen dimensioneringsprobleem te ontstaan en het aantal ontsluitingswegen lijkt voldoende. Uitgaande van een praktische capaciteit van 1500 voertuigen per uur voor enkelstrooks conflictvlakken, dan mag de conflicterende verkeersintensiteit meer dan 1000 voertuigen bedragen. De geschatte verkeersintensiteiten zijn zelfs dusdanig dat twee ontsluitingswegen ook toereikend zouden zijn.

Het is gegeven een noordelijke en zuidelijke ontsluiting de vraag hoe het autoverkeer zich gaat verdelen over beide wegen. De noordelijke ontsluiting dient vooral voor de autoverplaatsingen naar bestemmingen verder dan Almelo en zoals gesteld gaat het om een minderheid van de woonwerkverplaatsingen. Vanwege de afstanden zijn het echter vrijwel

uitsluitend autoverplaatsingen. Als we ervan uitgaan dat na doortrekking van de A35 alle niet-Almelo bestemmingen, exclusief bestemmingen in het noorden en oosten, via de noordelijke ontsluiting worden afgewikkeld en het uitsluitend om autoverplaatsingen gaat, dan bedraagt het aantal uitgaande voertuigen op de noordelijke ontsluiting in het ochtendspitsuur ca 300 voertuigen ($0.20 * 0.75 * 4500 * 1/0.8 * 1 * 0.35$). Dat is gemiddeld iedere 12 seconden één uitgaande auto.

Figuur 4: mogelijke ontsluitingsstructuur Waterrijk, gebaseerd op de quick scan resultaten.



3. Toetsing Mobi Surround

Werking van Mobi Surround

Mobi Surround is een nieuwe methode om HB matrices (Herkomst Bestemmingsmatrices) te schatten, die gebaseerd is op het zwaartekrachtmodel. Hierbij is het aantal woonwerk verplaatsingen van herkomst i naar bestemming j evenredig aan:

- Het aantal werkenden in i en het aantal werkplekken in j . Deze aantallen worden ook wel de randtotalen genoemd,
- Een distributiefunctie waarvan de waarde afneemt met de afstand tussen i en j .

De manier waarop de distributiefunctie wordt gebruikt in het zwaartekrachtmodel is nieuw. Met behulp van data uit het MON (Mobiliteitsonderzoek Nederland) en het OVG (Onderzoek Verplaatsingsgedrag) is de distributiefunctie bepaald als functie van hemelsbrede afstand. De hemelsbrede afstand wordt berekend aan de hand van de geometrische coördinaten van de zwaartepunten van vertrek- en herkomstpostcode (op dit moment op postcode 4 niveau). Voor interne verplaatsingen binnen een stedelijk postcodegebied zoals Waterrijk wordt aangenomen dat de afstand van zo een verplaatsing gemiddeld even groot is als de straal van het postcodegebied zelf ($=\sqrt{A/\pi}$ met A de oppervlakte van het postcodegebied).

Uit de analyse van MON / OVG data blijkt dat de distributiefunctie systematisch verandert met locatie en dat dit beschreven kan worden met een “exponent tot de macht eenderde” wet. De geschatte HB matrix met een flexibele distributiefunctie hoeft vervolgens niet meer gebalanceerd te worden (met de methode van Furness). Dit maakt het model heel snel en flexibel, maar betekent ook dat de geschatte randtotalen niet precies overeen hoeven te komen met de randtotalen die als invoer zijn gebruikt. Tabel 1 toont aan dat in Almelo de verschillen tussen de “model” randtotalen en de “invoer” randtotalen typisch niet groter zijn dan 10%. Dit is in principe een uitstekend resultaat voor een quick scan methodiek. De “invoer” randtotalen zijn afkomstig uit het basisbestand van het NRM (Nieuw Regionaal Model).

Tabel 1: weergave per vertrekpostcode in Almelo van de verhouding tussen model randtotaal en NRM randtotaal. In het ideale geval is deze verhouding 100%. Bij verhoudingen groter dan 100% “overschat” het model het aantal verplaatsingen. Bij verhoudingen kleiner dan 100% “onderschat” het model het aantal verplaatsingen

7601	7602	7603	7604	7605	7606	7607	7608	7609
103,3%	110,0%	87,8%	105,5%	110,4%	100,2%	91,8%	97,9%	92,9%

Toetsmateriaal uit OMNIBUS

De betrouwbaarheid van het model kan getoetst worden aan de hand van data uit de OMNIBUS enquête. Dit is een telefonische enquête die jaarlijks in september onder Almeloërs wordt gehouden en waarin allerlei (jaarlijks wisselende) onderwerpen aan bod komen. Van de respondenten wordt hun woonpostcode geregistreerd. In de jaargangen 1991, 1994 en 1997 is gevraagd naar de werkbestemming, hetgeen uitstekend toetsmateriaal voor de HB matrix van Mobi Surround biedt.

Om genoeg statistische massa te verkrijgen zijn de data van de genoemde jaren samengevoegd. Gecheckt is of er verschillen in de woonwerkmatrix tussen de jaren bestaan.

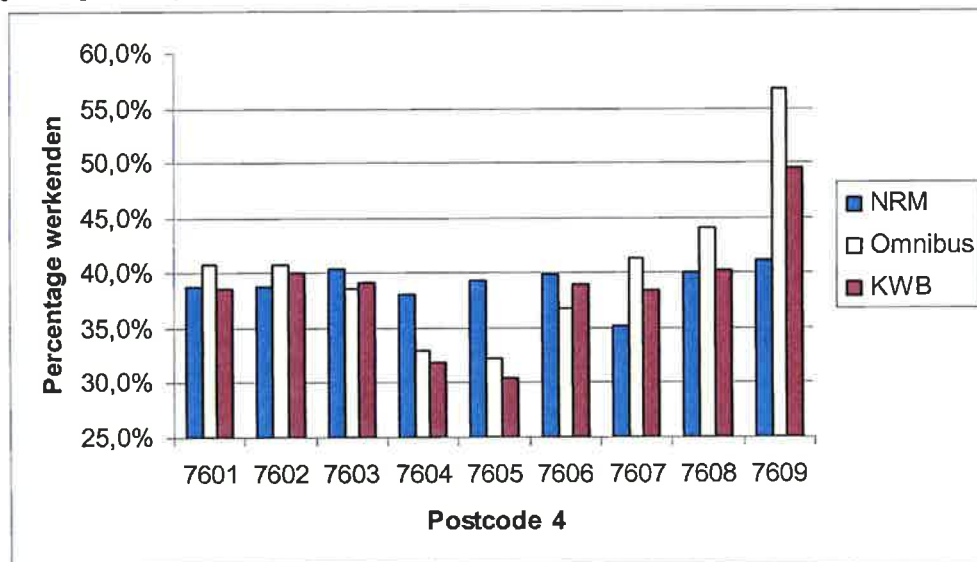
Het blijkt dat de verschillende jaren heel vergelijkbare resultaten geven en dat de onderlinge verschillen tussen 1991, 1994 en 1997 toevallig en niet systematisch zijn. Dit betekent dat het samenvoegen van enquêtemateriaal uit de verschillende jaren gerechtvaardigd is. In de appendix worden de aantallen woonwerk verplaatsingen volgens OMNIBUS getoond.

Toetsing van de NRM randtotalen

In Mobi Surround zijn de gegevens over aantallen werkenden en arbeidsplaatsen afkomstig uit het NRM basisbestand op postcode 4 niveau. Bij de bouw van dit basisbestand zijn uit praktische overwegingen v.w.b. de aantallen werkenden geen gegevens op postcode 4 niveau gebruikt. In plaats daarvan zijn de randtotalen per postcode geschat aan de hand van cijfers op gemeenteniveau. Hierbij is gebruik gemaakt van het Statistisch Bestand Nederlandse Gemeenten (SBG), het MOSIAC-bestand 2000 en regionale beroepsbevolkingscijfers (voor berekeningsformules zie Gebruikersdocumentatie NRM-Basisbestand 2000, AVV 2003).

Omdat de kwaliteit van het model deels bepaald wordt door de kwaliteit van de invoer, is het interessant om de NRM rijtotalen te vergelijken met cijfers die daadwerkelijk op een lager schaalniveau zijn vergaard. Hiervoor hebben we gebruik gemaakt van het zogenaamde KWB bestand van het CBS (Kerncijfers wijken en buurten). Omdat we de toetsing van de cellen van de HB matrix met behulp van OMNIBUS uitvoeren, is het daarnaast interessant om de rijtotalen volgens OMNIBUS te beschouwen. In figuur 5 worden voor het NRM, OMNIBUS en het KWB de percentages werkenden binnen Almelo op postcode 4 niveau getoond.

Figuur 5: percentage werkenden per postcode 4 gebied volgens het NRM, OMNIBUS en KWB



Figuur 5 toont het volgende aan:

- Het KWB en het NRM komen niet goed met elkaar overeen. Het NRM toont veel minder fluctuaties dan het KWB. De vlakke verdeling van het NRM wordt veroorzaakt door uitmiddeling, omdat gemeentelijke cijfers (gemiddelden over de hele gemeente) gebruikt zijn bij de bepaling van het aantal werkenden op postcode 4 niveau.
- OMNIBUS en KWB komen goed met elkaar overeen. Verschillen tussen beide cijfers zijn het gevolg van toevallige fluctuaties in OMNIBUS, welke normaal zijn voor een enquête met een beperkt aantal respondenten. Alleen voor Windmolenbroek (postcode 7609) kan het verschil tussen OMNIBUS en KWB significant genoemd worden.

Geconcludeerd kan worden dat wat betreft de randtotalen:

- Het NRM niet heel betrouwbaar is. Dit betekent dat de onnauwkeurigheden in de door het model geschatte randtotalen (tabel 1) van minder belang zijn in deze analyse. De modelfout is immers kleiner dan de fout in de NRM randtotalen.
- Het vrij aannemelijk is dat een deel van de verschillen tussen de bronnen een definitiekwestie is. In de enquêtes is alleen gevraagd of iemand 12 uur of meer werkt per week, maar er is niet gevraagd of het een reguliere baan betreft. Op dit moment is niet bekend waar de regionale beroepsbevolkingscijfers t.b.v. het NRM op gebaseerd zijn, zodat het effect van definitieverschillen niet nader kan worden onderzocht.

Voor de werkplekken (de kolomtotalen) kan een soortgelijke analyse worden uitgevoerd. De NRM berekeningen voor werkplekken zijn wellicht betrouwbaarder dan die voor de werkenden, omdat gebruik is gemaakt van een databestand op postcode 4 niveau (het LISA arbeidsplaatsenbestand 2000). Als toetsmateriaal kan specifiek materiaal van de gemeente worden gebruikt. Omdat wij niet de beschikking hebben over dit materiaal, is de toets niet uitgevoerd.

Toetsing van de geschatte woonwerk verplaatsingen

De betrouwbaarheid van Mobi Surround is getoetst aan data van de OMNIBUS enquête. In deze vergelijking zijn bestemmingspostcodes noodgedwongen samengevoegd, waarbij ervoor gezorgd is dat bestemmingen binnen een groep een samenhangend geheel vormen (in geografische zin):

1. V.w.b. bestemmingen binnen Almelo
 - A. Centrum zuid/west; werkplekken binnen het centrum en Wierdense hoek
 - B. Noord; werkplekken in de bedrijventerreinen en in de haven
 - C. Windmolenbroek
2. V.w.b. bestemmingen buiten Almelo, maar binnen Twente, geaggregeerd naar uitvalsroute
 - A. Zuid Twente (as Hengelo - Enschede) via A35 – A1
 - B. West Twente: richting Wierden en Zwolle
 - C. Noord Twente: richting Vriezenveen en Coevorden
 - D. Oost Twente: richting Oldenzaal
3. V.w.b. bestemmingen buiten Twente
 - A. Rest van Overijssel
 - B. Drenthe, Friesland en Groningen
 - C. Rest van Nederland

Het samenvoegen van bestemmingsgebieden heeft als voordeel dat de statistiek per herkomst - bestemmingscel wordt verbeterd, terwijl de vergelijking tegelijkertijd overzichtelijker wordt. Bovendien is de samenvoeging noodzakelijk, omdat het uit de OMNIBUS enquête niet altijd mogelijk is de exacte bestemming op postcode 4 niveau te achterhalen. Zo ontbreken bepaalde bestemmingspostcodes binnen Almelo en bestemmingsgemeentes binnen Twente, terwijl uit de enquête van 1997 alleen bekend is of een persoon binnen of buiten Almelo werkt. Omdat het bestemmingsniveau van de enquête 1997 te grof is, zijn cases met als bestemmingsaanduiding “overig Almelo”, “buiten Almelo” of “buiten Twente” naar rato over de bovenstaand gedefinieerde bestemmingen verdeeld.

Resultaten: Mobi Surround vs. OMNIBUS

In tabel 2 is de distributie van woonwerk verplaatsingen volgens Mobi Surround en OMNIBUS weergegeven. In deze vergelijking zijn alle herkomstpostcodes binnen Almelo samengenomen.

Tabel 2: de relatieve verdeling van woonwerk verkeer volgens het model en OMNIBUS (kolomtotaal zijn 100%). Het herkomstgebied is heel Almelo. De laatste kolom geeft het verschil OMNIBUS – model weer.

Bestemming	Model vs. OMNIBUS		
	Vanuit Almelo		
	Mobi Surround	Omnibus	Vershil
7601+7604-7607 Centrum zuid/west	30,4%	31,9%	1,6%
7602+7603+7608 Noord - bedrijven/haven	24,8%	23,7%	-1,1%
7609 Zuid-west windmolenbroek	9,7%	7,9%	-1,8%
Twente Zuid	14,0%	15,1%	1,0%
Twente West	6,1%	6,8%	0,7%
Twente Noord	3,3%	2,8%	-0,5%
Twente Oost	4,5%	5,5%	1,0%
Overijssel overig	3,1%	3,2%	0,2%
Drente, Friesland, Groningen	1,0%	0,4%	-0,6%
Rest van Nederland	3,2%	2,7%	-0,5%
Totaal	100,0%	100,0%	

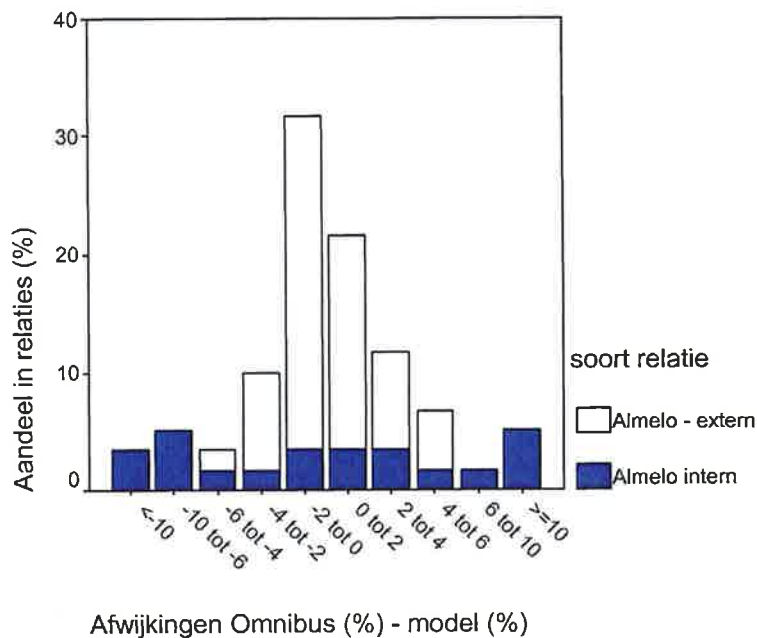
Uit tabel 2 kan worden geconcludeerd dat gemiddeld gesproken met Mobi Surround een zeer goede schatting gemaakt kan worden van de verdelingen van woonwerk verplaatsingen.

Indien herkomstpostcodes niet worden samengenomen liggen grotere verschillen tussen model en OMNIBUS in de lijn der verwachting. In figuur 6 wordt de verdeling van de verschillen op HB celniveau tussen model en OMNIBUS getoond. NB: Hoewel de verschillen in percentages zijn uitgedrukt, gaat het om absolute verschillen in celvulling, maar dan uitgedrukt als percentage van het totaal aantal verplaatsingen.

De figuur kan als volgt worden samengevat:

- Op celniveau komen grotere verschillen voor dan in tabel 2, maar nog steeds kent 75% van de herkomst – bestemmingsrelaties een verschil in de range van –4 tot 4%.
- De externe relaties (bestemmingen buiten Almelo) worden goed beschreven door het model. Verschillen met OMNIBUS zijn vrijwel in alle gevallen toe te schrijven aan toevallige fluctuaties (vanwege de beperkte statistiek binnen OMNIBUS).
- De interne relaties (bestemmingen binnen Almelo) worden minder goed beschreven door het model. De verschillen kunnen oplopen tot meer dan 10% (maximum 16%) en in de verdeling is geen piekwaarde rond 0 te constateren. Een kleine 50% van de cellen ligt qua afwijking binnen de range van –4 tot 4%.

Figuur 6: de verdeling van verschillen tussen Mobi Surround en OMNIBUS op HB celniveau



Hoewel de externe relaties goed beschreven worden door het model, laat tabel 3 zien dat Windmolenbroek een uitzondering vormt. In deze tabel is de relatieve grootte van de woonwerkstromen op grote schaal vanuit Schelfhorst en Windmolenbroek weergegeven.

Tabel 3: relatieve verdeling van woonwerk verkeer binnen en buiten Almelo; Schelhorst vs. Windmolenbroek en model vs. OMNIBUS.

Bestemming	Vanuit Schelfhorst		Vanuit Windmolenbroek	
	Mobi Surround	Omnibus	Mobi Surround	Omnibus
Almelo	61,8%	61,5%	60,9%	53,5%
Twente	30,8%	32,0%	31,2%	37,7%
Overig	7,4%	6,5%	7,9%	8,9%

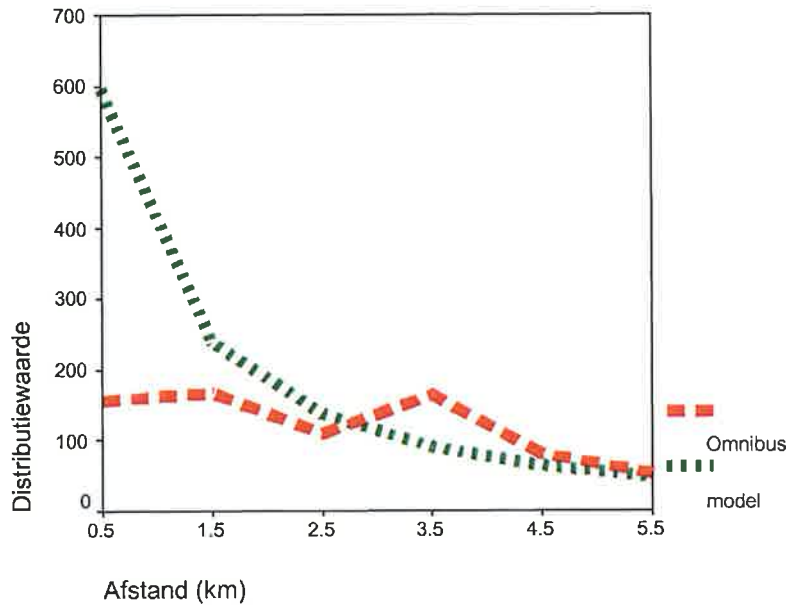
Uit de tabel kan het volgende worden geconcludeerd:

- Voor Schelfhorst geven het model en OMNIBUS hetzelfde resultaat.
- Voor Windmolenbroek wordt met 95% zekerheid het aantal trips binnen Almelo overschat en het aantal trips naar de rest van Twente (in feite naar zuid Twente) onderschat. Een oorzaak hiervoor zou kunnen liggen in het feit dat in Windmolenbroek meer tweeverdieners wonen, die meer gericht zijn op werkplekken buiten Almelo.
- Omdat Waterrijk qua ligging vergelijkbaar is met Schelfhorst lijkt tabel 3 de bewering te ondersteunen dat de externe verkeersstromen (naar buiten Almelo) vanuit Waterrijk door het model goed beschreven worden.

De resultaten uit figuur 6 suggereren dat voor korte afstanden (binnen Almelo) de distributiefuncties van het model en OMNIBUS verschillend zijn. In figuur 7 wordt dit vermoeden bevestigd. In deze figuur zijn beide distributiefuncties voor woonwerkverplaatsingen binnen Almelo weergegeven. De distributiefunctie volgens OMNIBUS is duidelijk vlakker dan die volgens het model. Dit verschil is ondanks de beperkte statistiek van

OMNIBUS significant. Een hogere distributiewaarde op de korte afstand volgens het model impliceert een sterkere interactie tussen Waterrijk en nabijgelegen zones. Het aandeel korte verplaatsingen wordt daarmee waarschijnlijk overschat.

Figuur 7: de distributiefuncties binnen Almelo: model vs. OMNIBUS



De resultaten uit de figuren 6 en 7 hebben directe implicaties voor de conclusies met betrekking tot Waterrijk. Deze implicaties worden geïllustreerd in tabel 4. In deze tabel worden de door het model geschatte stromen binnen Almelo getoond voor Waterrijk en Schelfhorst. Tevens worden voor Schelfhorst de OMNIBUS stromen getoond.

Tabel 4: relatieve verdeling van woonwerk verkeer in Almelo: Waterrijk vs. Schelfhorst en model vs. OMNIBUS

Naar bestemming binnen Almelo	Van		OMNIBUS Schelfhorst
	Waterrijk	Schelfhorst	
7601+7604-7607 Centrum zuid/west	15,0%	21,8%	34,3%
7602+7603+7608 Noord – bedrijven/haven	43,1%	36,0%	20,2%
7609 Zuid-west windmolenbroek	3,5%	4,0%	7,1%

Uit tabel 4 kan het volgende worden geconcludeerd:

- De verkeersstromen vanuit Waterrijk en Schelfhorst hebben (vanwege hun ligging) een gelijksoortige structuur volgens het model. In beide gevallen gaat de belangrijkste stroom naar de noordelijke bedrijventerreinen en de secundaire stroom richting centrum.
- Volgens OMNIBUS gaat de belangrijkste stroom vanuit Schelfhorst juist naar het centrum en gaat de secundaire stroom naar de bedrijventerreinen. Dit zet vraagtekens bij de modelberekening van het relatieve belang van het centrum.
- Het verschil tussen model en OMNIBUS is significant, maar de onzekerheid in OMNIBUS ligt in de orde van 10%. OMNIBUS is daarom bij uitstek geschikt als toetsmateriaal, maar minder geschikt om voorspellingen te doen betreffende de verkeersstromen (zoals vanuit Waterrijk).

Samengevat levert de toetsing van het model aan OMNIBUS materiaal de volgende conclusies op:

- 1 Voor verkeersstromen vanuit Waterrijk naar gebieden buiten Almelo werkt het model goed en zijn geen aanpassingen nodig.
- 2 Voor verkeersstromen binnen Almelo geeft het model minder betrouwbare resultaten.
- 3 De toevallige fluctuaties in OMNIBUS zijn zo groot dat OMNIBUS minder geschikt is om voorspellingen te doen. De beste manier om goede voorspellingen te doen over de verkeersstromen binnen Almelo is om het model verder te ontwikkelen.

Het model kan worden verbeterd (volgens punt 3) door de invloed van de volgende aanpassingen te bestuderen:

- Een vlakke distributie functie op korte afstanden (dus woonwerk tripverdeling is min of meer onafhankelijk van afstand binnen de stad).
- Introductie van reistijden en verliestijden in de stad. Dit houdt in dat qua reistijd het weinig uitmaakt waar iemand werkt binnen de stad en dit effect leidt tot een vlakke distributiefunctie op korte afstanden.
- Rekening houden met de opbouw van de beroepsbevolking (naar inkomen en leeftijd) in een postcode gebied. Verschillen hierin kunnen leiden tot verschillende woonwerk verplaatsingen. Uit eerder onderzoek in het kader van Mobi Surround kwam reeds naar voren dat de distributiefunctie voor hogere inkomens vlakker loopt, zodat zij zich eerder verplaatsen over grotere afstanden.

Appendix

Tabel Appendix: het aantal woon werkverplaatsingen uit de Omnibus enquête geaggregeerd over de jaren 1991, 1994 en 1997

Bestemming	AANTALLEN OMNIBUS ENQUETE: 1991, 1994 en 1997 TEZAMEN								
	7601	7602	7603	7604	7605	7606	7607	7608	7609
Geen werk	310	306	287	592	271	398	480	533	290
7601	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7602	25	20	24	31	10	30	20	32	36
7603	2	1	7	1	2	1	3	11	0
7604	2	0	1	0	1	2	1	4	4
7605	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7606	0	1	0	1	0	3	0	3	2
7607	34	36	16	38	20	24	49	66	36
7608	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7609	6	5	2	3	2	14	14	15	29
Overig Almelo	58	74	75	113	47	58	120	113	86
Hengelo	5	6	5	11	2	5	9	21	19
Enschede	5	6	3	5	1	6	5	17	17
Wierden	4	2	3	2	1	1	2	9	7
Nijverdal	3	2	1	1	2	3	2	1	2
Vriezenveen	3	2	3	2	0	2	1	12	4
Tubbergen	0	1	1	1	0	2	1	6	1
Borne	0	3	0	4	0	3	4	2	6
Den Ham	0	1	0	1	0	1	0	1	1
Hellendoorn	1	0	0	0	0	0	2	0	2
Rijssen	3	1	1	2	0	4	3	4	2
Overig Twente	3	7	3	1	1	3	7	11	14
Overig Overijssel	3	1	1	1	3	4	4	4	14
Gelderland, iisselmeerpolders	0	3	0	1	0	2	1	3	2
Drente, Gomingen, Friesland	0	0	1	1	0	0	1	0	1
Utrecht, Noord+Zuid-Holland	2	1	0	3	0	1	0	7	0
N-Brabant, Limburg, Zeeland	0	0	0	1	0	1	0	3	0
Buitenland	0	0	0	1	0	0	0	1	2
Buiten Almelo	46	32	24	51	27	38	68	52	76
Wisselend	8	5	10	15	10	24	22	20	18