

Ritgeneratie van woonbuurten

Een vergelijking tussen verschillende methodieken om de ritgeneratie te bepalen



Universiteit Twente
Afstudeerverslag
Bas Turpijn

Samenvatting

Aanleiding onderzoek

Voor het opstellen van verkeersbeleid en in bredere zin ook ruimtelijk beleid, is het belangrijk om informatie te hebben over de hoeveelheid motorisch verkeer van en naar een buurt. Daarnaast is het belangrijke informatie voor verdere verkeer- en vervoerstudies.

De hoeveelheid motorisch verkeer dat een bepaalde locatie of bepaald gebied veroorzaakt, wordt wel de ritgeneratie genoemd. Dit wordt uitgedrukt in het aantal voertuigrritten.

Er zijn verschillende methoden om de ritgeneratie te bepalen. Vaak wordt een generatiemodel toegepast. In dit onderzoek is ook een model opgezet met de ritgeneratie als verklarende variabele. Er is verder materiaal nodig om het model te ijken. Het Onderzoek Verplaatsingsgedrag (OVG) is mogelijke bron om het model te ijken. Naast het modelleren kan ook gebruik worden gemaakt van teldata om inzicht te krijgen in de hoeveelheid verkeer van en naar een buurt. Teldata kunnen worden verkregen bij verkeersregelininstallaties (VRI's). Aan de hand van VRI data uit een buurt kan de ritgeneratie worden bepaald.

Verder kan door veldonderzoek ter plekke een beeld worden verkregen van de verkeershoeveelheid in een buurt.

Het onderzoek heeft de volgende doelstelling:

Het vaststellen of op basis van het Onderzoek Verplaatsingsgedrag of VRI data een bruikbare methodiek kan worden opgezet om de generatie van voertuigrritten te bepalen in een (woon)buurt. Hiertoe zal veldwerk worden uitgevoerd en een vergelijking worden gemaakt tussen de veldwerkresultaten en de resultaten op grond van het OVG en de VRI data .

Onderzoeksopzet

Het onderzoek is opgezet aan de hand van een aantal stappen. Hieronder wordt ingegaan op de stappen om een geschikte onderzoeksbuurt te kiezen en het OVG en de VRI data toe te passen:

Selectie onderzoeksgebied

Alvorens een onderzoeksgebied te kiezen, moesten eerst een aantal eisen worden geformuleerd, waaraan de buurt moest voldoen. De volgende eisen zijn gesteld:

- overheersing woonfunctie;
- representativiteit;
- overzichtelijke grootte en indeling;
- geen doorgaand verkeer;
- toegangswegen komen uit op kruisingen waarvan verkeersdata beschikbaar zijn.

OVG analyse

Er is een model opgesteld die met behulp van het OVG 1995 is geijkt. In dit model is de ritgeneratie de te verklaren variabele, die wordt verklaard door ruimtelijke variabelen, zoals het aantal woningen, het aantal arbeidsplaatsen en dergelijke.

Het OVG model bestaat uit een formule voor het aantal voertuigrritten $R(t)$ van en naar de buurt:

$$R(t) = \alpha_1(t) * L_1 + \alpha_2(t) * L_2 + .. + \alpha_n(t) * L_n, \quad (1)$$

waarbij:

L_i = aantal eenheden van ruimtelijke factor i in de buurt (bijvoorbeeld het aantal woningen, het aantal werkplaatsen e.d.);

$\alpha_i(t)$ = aantal ritten per eenheid van en naar ruimtelijke factor i .

Toepassing VRI data

De VRI data worden verzameld bij geregelde kruisingen. Om de VRI data te kunnen toepassen is het nodig dat alle toegangswegen tot de onderzoeksbuurt op een geregelde kruising uitkomen. Daarnaast zijn er een aantal problemen die moeten worden opgelost om de VRI data toe te passen:

- verkeer op sorteervakken kan meerdere richtingen uit;
- doorgaand verkeer door de buurt;
- toegangswegen die uitkomen op een ongeregelde kruising.

Mochten deze problemen zich voordoen, dan is aanvullend materiaal nodig. Dat kan zijn:

- telslangen;
- veldwerk;
- data van een nabijgelegen VRI.

Toepassing in Almelo

De bovenstaande stappen zijn verder uitgewerkt in Almelo. Daar is ook veldwerk verricht ter ondersteuning van de toepassing van de VRI data en om een beeld te krijgen van de ritgeneratie in de onderzoeksbuurt.

Onderzoeksbuurt

De onderzoeksbuurten zijn gelegen in Almelo: de Aalderinkshoek en de Markgraven. In deze buurten zijn VRI data verzameld en in de eerste buurt is uitgebreid veldwerk verricht.

OVG model

Formule (1) is uitgewerkt in de Aalderinkshoek en in de Markgraven. De hoeveelheid ritten in het OVG kunnen worden toegedeeld aan verschillende ruimtelijke functies L_i in de buurt.

De parameters hebben betrekking op het verkeer per eenheid naar een locatie. Formule (1) is toegepast op de Aalderinkshoek en de Markgraven. Er zijn vier locaties gedefinieerd die in de Aalderinkshoek voorkomen:

L_1 = aantal woningen in de buurt (Won);

L_2 = aantal arbeidsplaatsen in de buurt (Arb);

L_3 = aantal bezoeken per etmaal aan winkels in de buurt (Wb);

L_4 = aantal leerlingen van basisscholen in de buurt (Leer).

In de Markgraven komen alleen de eerste twee locaties voor. Als er in een buurt nog meer locaties zijn te definiëren, moeten deze ook in het model worden opgenomen. De parameters zijn uit het OVG te halen. Voor het bepalen van de parameters van het winkelverkeer is gebruik gemaakt van de Omnibus enquête uit de gemeente Almelo. Verder is aangenomen dat het aantal bezoeken dat een huishouden aflegt evenveel is als het bezoeken dat het ontvangt en dat middelbare scholieren op eigen gelegenheid naar school gaan (niet per voertuig).

VRI data Aalderinkshoek en Markgraven

Er zijn 2 toegangswegen tot de Aalderinkshoek:

- een toegangsweg vanaf een geregeld kruispunt
- een toegangsweg vanaf een ongeregeld kruispunt

In het eerste geval kunnen de VRI data worden gebruikt om de ritgeneratie te bepalen. In het tweede geval is gebruik gemaakt van twee nabijgelegen kruispunten. Voor beide gevallen was aanvullend veldwerk nodig om toepassingsproblemen op te lossen.

Er zijn 2 toegangswegen tot de Markgraven

- een toegangsweg vanaf een geregeld kruispunt
- een toegangsweg vanaf een ongeregeld kruispunt

In het eerste geval kunnen de VRI data worden gebruikt om de ritgeneratie te bepalen. In het tweede geval zijn telslangen gelegd.

Veldwerk in het onderzoeksgebied

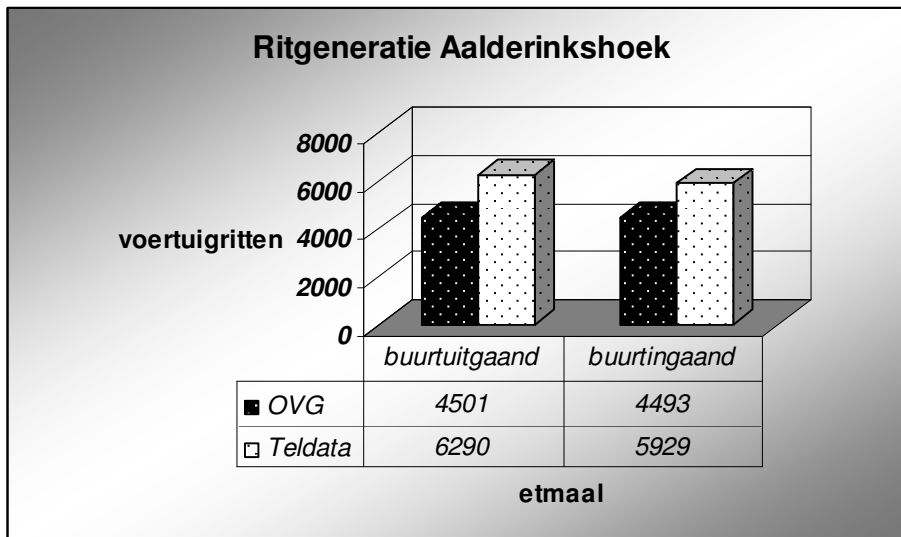
Het veldwerk in de Aalderinkshoek is uitgevoerd op de verschillende locaties in de buurt:

- bij de woningen
- bij de bedrijven
- bij de winkels
- bij een school

Bij elke locatie zijn de kentekens geregistreerd van de aanwezige voertuigen. Bij de woningen zijn ook de vertrek- en aankomsttijd genoteerd. Daarbij moet worden opgemerkt dat rondes zijn gemaakt langs verschillende straten. Elke straat is om het halfuur langsgelopen en daar zijn dan de aanwezige voertuigen geregistreerd. In dat halfuur kunnen dus voertuigen zijn aangekomen en weer vertrokken. Die konden dus niet worden geregistreerd.

Resultaten in Almelo

Aan de hand van het OVG model en de VRI data kunnen de volgende dagtotalen worden gegeven voor het buurtuitgaande en -ingaaende verkeer:



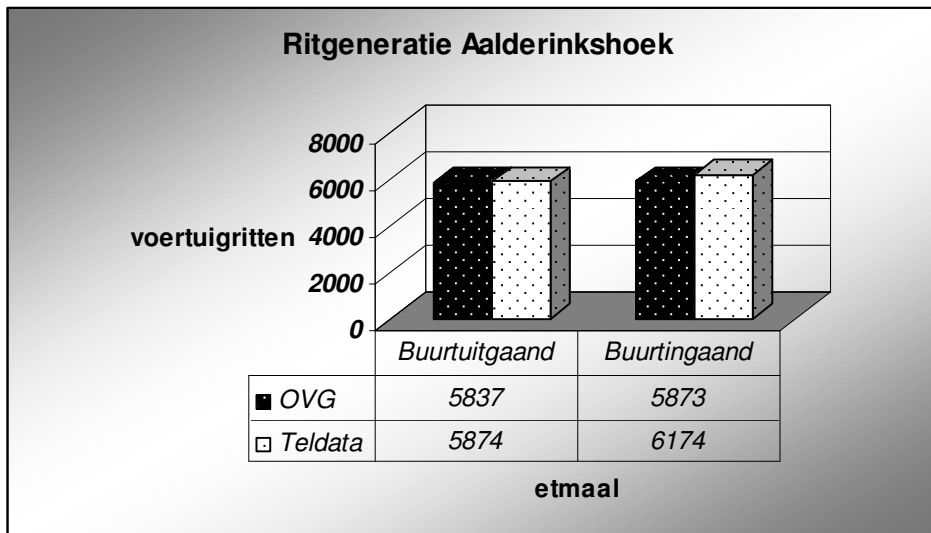
Het aantal ritten van en naar het werk blijkt te worden onderschat door het OVG model. Er is veldwerk uitgevoerd bij een aantal bedrijven in de Aalderinkshoek. Daaruit is gebleken dat het aantal voertuigritten van en naar het werk een factor 2 hoger ligt dan het OVG model doet vermoeden.

Ook het aantal ritten van en naar de woning wordt onderschat door het OVG model. Uit het veldwerk bij de woningen blijkt dat het aantal ritten van en naar de woning een factor 1,2 tot 2,5 hoger ligt. Dit komt overeen met waarden uit de literatuur.

Daarnaast zijn onnauwkeurigheden uit het veldwerk een reden voor de verschillen. Het verkeer dat via de ongeregelde kruising de Aalderinkshoek bereikt is deels gebaseerd op veldwerk dat in april en mei is uitgevoerd. Daarbij bleken enkele verkeersstromen niet helemaal correct ingeschat. Dit is gecorrigeerd met veldwerk in september.

Op grond van het bovenstaande kunnen de parameters in het OVG model worden aangepast. Het verkeer van en naar het werk is opgehoogd met een factor 2 en het verkeer van en naar de woning met 1,2.

Verder zijn de teldata voor het verkeer naar de Aalderinkshoek via de ongeregelde kruising aangepast met het veldwerk van september. Dan worden de volgende dagtotalen verkregen:



De verschillen zijn dan 5% of kleiner. Dat zijn vrij aanvaardbare verschillen. De ritgeneratie van een buurt ligt volgens het aangepaste OVG model en de VRI data op ongeveer 6,5 voertuigritten per huishouden. Dit is overeenkomstig met waarden uit de literatuur.

Conclusie

Dit onderzoek moest inzicht geven in de mogelijkheden om aan de hand van het OVG materiaal en de VRI data de ritgeneratie van (woon)buurten te bepalen. De resultaten van de methodieken zijn met elkaar en met veldwerkresultaten vergeleken.

Het OVG onderschat de ritgeneratie van woonbuurten, maar het is toepasbaar als er ophoogfactoren worden gehanteerd. Aan de hand van veldwerk is getracht het OVG model aan te passen met correctiefactoren per ritmotief. De factoren zijn toegepast op de woninggebonden ritten en ritten die voor het werk worden gemaakt.

De resultaten die aan de hand van VRI data zijn verkregen, lijken plausibel. Deze data zijn geschikt materiaal om algemeen toe te passen, mits veldwerk wordt uitgevoerd om toepassingsproblemen op te lossen:

- verkeer op sorteervakken kan meerdere richtingen uit;
- doorgaand verkeer door de buurt;
- toegangswegen die uitkomen op een ongeregelde kruising.

Deze problemen zijn op te lossen door veldwerk ter plekke te verrichten of gebruik van andere databronnen, zoals telslangen en nabijgelegen VRI's.

Als het OVG en de VRI data op andere gebieden worden toegepast, is vrijwel altijd aanvullend veldwerk nodig, om inzicht te krijgen in de verkeersstoestand ter plekke. Het veldwerk dat omwille van het OVG moet worden uitgevoerd is in de meeste gevallen arbeidsintensiever. Om deze reden zijn de VRI data te prefereren boven het OVG.

Verder wordt aanbevolen verder onderzoek te verrichten naar de algemene toepasbaarheid van de ophoogfactoren per ritmotief.

Voorwoord

Dit verslag is het resultaat van een afstudeeronderzoek aan de opleiding Civiele Techniek aan de Universiteit Twente bij de vakgroep Verkeer, Vervoer en Ruimte.

De afstudeerdocent was Prof. Dr. Ir. M.F.A.M van Maarseveen. De dagelijkse begeleiders waren Drs. S.I.A. Tutert en Ir. W.A.M. Weijersmars. Daarnaast is in dit onderzoek samengewerkt met de gemeente Almelo, in het bijzonder met de volgende personen: Dhr. F. Musters en de Dhr. H. Rappa.

Mede dankzij hun ondersteuning is dit verslag tot stand tot gekomen.

Bas Turpijn

Almelo, december 2005.

Inhoudsopgave

Samenvatting.....	2
1. Inleiding	9
2. Probleemanalyse	10
2.1 Probleem-, doel- en vraagstelling	10
2.2 Afbakening.....	11
2.3 Begrippen.....	11
2.4 Conceptueel Model	15
3. Opzet methodieken	16
3.1 Selectie van een onderzoeksgebied.....	16
3.2 Opzet OVG analyse	17
3.3 Toepassing teldata.....	19
3.4 Veldwerk.....	20
4. Toepassing methodieken in Almelo.....	21
4.1 Onderzoeksgebied.....	21
4.2 De Methodieken.....	23
4.2.1 OVG model.....	23
4.2.2 VRI data	27
4.2.3 Veldwerk in de Aalderinkshoek.....	29
4.3 Resultaten in Almelo.....	31
4.3.1 OVG model.....	31
4.3.2 VRI data	34
4.3.3 Veldwerk.....	36
4.4 Vergelijkingen.....	39
4.4.1 Dagtotalen	39
4.4.2 Dagpatronen.....	40
4.4.3 Spitsperioden.....	41
4.4.4 Verschillen per ritmotief	42
4.4.5 Mogelijke oorzaken verschillen.....	46
4.5 Analyse van de oorzaken van de verschillen	47
4.5.1 Oorzaken OVG	47
4.5.2 Oorzaken VRI data	48
4.5.3 Overige oorzaken	50
4.6 Aanpassingsvoorstellen.....	52
5. Synthese	56
6. Conclusie en aanbevelingen.....	60
7. Literatuur.....	63

1. Inleiding

Een altijd terugkomend aspect bij het inrichten van de ruimte is de hoeveelheid verkeer die in een buurt ontstaat, de ritgeneratie. Er bestaat de behoefte om instrumenten te hebben die de verkeershoeveelheid kunnen schatten. In de loop van de tijd zijn dan ook verschillende onderzoeken gedaan naar de ritgeneratie van buurten. Voorbeelden zijn onder andere het onderzoek van Goudappel in Delft (1965) en het werk van het Bureau Stad en Landschap (thans RBOI) in een negental woonbuurten (1976). In het laatste onderzoek werd geconcludeerd dat ongeveer 5,5 autoritten per woning per etmaal worden gemaakt van en naar een woonbuurt.

In dit verslag staat de generatie van voertuigrritten centraal. Met voertuigrritten worden alle ritten bedoeld, die worden gemaakt met een motorische voertuigen, zoals auto's, motoren, bestel- en vrachtwagens. De ritgeneratie geeft informatie over de hoeveelheid verkeer van en naar een buurt. Er kunnen verschillende bronnen worden gebruikt om de ritgeneratie te bepalen. In dit onderzoek worden twee verschillende databronnen beschouwd: het Onderzoek Verplaatsingsgedrag (OVG) en data van verkeersregelininstallaties (VRI's).

Aan de hand van het OVG materiaal en de VRI data zijn methodieken opgezet om te bepalen hoeveel verkeer er van en naar een buurt gaat. De methodieken zijn toegepast in een onderzoeksbuurt in Almelo. Daarnaast is in die onderzoeksbuurt ook veldwerk uitgevoerd om een beeld te krijgen van de verkeerssituatie ter plekke. De resultaten van het veldwerk en de resultaten aan de hand van het OVG en de VRI data worden in dit verslag met elkaar vergeleken.

Dit artikel heeft de volgende opbouw. In hoofdstuk 2 worden het probleem, de doelstelling en de vraagstellingen van het onderzoek beschreven. Ook wordt ingegaan op de belangrijkste begrippen en wordt een conceptueel onderzoekskader geschetst. In hoofdstuk 3 wordt nader ingegaan op de onderzoeksopzet. Daarin is te lezen hoe de methodieken zijn opgezet. In hoofdstuk 4 worden de methodieken toegepast in Almelo. Eerst wordt het onderzoeksgebied beschreven, daarna worden de methodieken verder uitgewerkt. Vervolgens worden de resultaten gepresenteerd en worden vergelijkingen gemaakt. Ten slotte worden verklaringen gezocht voor eventuele verschillen en worden aanpassingsvoorstellen gepresenteerd.

In hoofdstuk 5 worden de onderzoeksvragen beantwoord en in hoofdstuk 6 wordt afgesloten met de conclusie en volgen aanbevelingen.

2. Probleemanalyse

In dit hoofdstuk wordt het kader van het onderzoek weergegeven. Allereerst worden het probleem, de doelstelling en de vraagstellingen behandeld. Vervolgens wordt het onderzoek afgebakend en worden de belangrijkste begrippen uitgelegd. Ten slotte wordt het conceptuele onderzoeksmodel gegeven.

2.1 Probleem-, doel- en vraagstelling

De ritgeneratie geeft informatie over de hoeveelheid verkeer van en naar een buurt. Deze informatie is van belang voor het maken van verkeersbeleid en ook voor andere disciplines, zoals ruimtelijke ordening, ecologie en economie. Daarnaast levert de ritgeneratie invoer voor verdere studies op gebied van verkeer en vervoer.

Er zijn verschillende methoden om de ritgeneratie te bepalen. Vaak wordt een generatiemodel toegepast. Het aantal ritten is dan de verklaarde variabele. De behoefte aan verkeer wordt gezien als een afgeleide vraag. Verklarende variabelen worden meestal gezocht in sociaal-economische kenmerken van de buurt.

In dit onderzoek is ook een model opgezet met de ritgeneratie als verklaarde variabele. Deze zal aan de hand van het OVG worden geijkt. De resultaten zullen worden vergeleken met de resultaten volgens de VRI data en het veldwerk.

De doelstelling kan dan als volgt worden geformuleerd:

Het vaststellen of op basis van het Onderzoek Verplaatsingsgedrag of VRI data een bruikbare methodiek kan worden opgezet om de generatie van voertuigritten te bepalen in een (woon)buurt. Hiertoe zal veldwerk worden uitgevoerd en een vergelijking worden gemaakt tussen de veldwerkresultaten en de resultaten op grond van het OVG en de VRI data .

De volgende vragen kunnen dan worden gesteld:

1. Welke methoden zijn aanwezig om de generatie van voertuigritten van een buurt in te schatten?
2. Aan welke eisen moet een buurt voldoen om als onderzoeksgebied te worden uitgekozen om de methodieken toe te passen en te vergelijken?
3. Hoe kan het OVG materiaal worden toegepast om de generatie van voertuigritten van een woonbuurt te bepalen?
 - Wat is een geschikte opzet om het OVG toe te passen?
 - Welke problemen zijn er bij de toepassing van het OVG materiaal?
 - Wat is de ritproductie en wat is de ritattractie in het onderzoeksgebied?
4. Hoe kunnen de VRI gegevens worden toegepast om de generatie van voertuigritten per buurt te bepalen?
 - Wat is een geschikte opzet om de VRI gegevens toe te passen?

- Welke problemen zijn er bij de toepassing van VRI gegevens?
 - Wat is de ritproductie en wat is de ritattractie in het onderzoeksgebied?
5. Hoe kan door middel van veldonderzoek een schatting worden gemaakt van de generatie van voertuigritten in een woonbuurt?
 - Hoe moet dit veldwerk worden opgezet?
 - Welke problemen zijn er bij de uitvoering?
 - Wat is de ritproductie en de ritattractie in het onderzoeksgebied?
 6. Welke verschillen zijn er in de ritgeneratie tussen de verschillende methoden en hoe kunnen die verschillen worden verklaard?
 7. Welke aanbevelingen kunnen worden gegeven voor het schatten van de ritgeneratie in een buurt?

2.2 Afbakening

De ritgeneratie kan op verschillende ruimte- en tijdschalen worden berekend. In dit onderzoek is gekozen voor buurtniveau. De meeste studies naar de ritgeneratie hebben betrekking op buurtniveau. Meestal levert dit ook relevante informatie op voor het maken van verkeersbeleid. Ook zijn de beschikbare gegevens het meest geschikt om op buurtniveau te gebruiken.

Er zullen patronen van de rithoeveelheden over de dag worden berekend. Hierbij wordt alleen naar doordeweekse dagen gekeken, waarbij ook feestdagen worden uitgesloten. De buurten die worden beschouwd zijn gebieden met voornamelijk een woonfunctie. De onderzoeksperiode heeft betrekking op de maanden maart, april en mei.

2.3 Begrippen

In dit artikel komen een aantal belangrijke begrippen voor:

- Voertuigritten
- Ritgeneratie
- Onderzoek Verplaatsingsgedrag
- VRI data
- Sociaal-economische gegevens

Voertuigritten

Een rit is gedefinieerd als een beweging van A naar B met één motief en één vervoerswijze. De term verplaatsing is nauw verbonden met de term rit: een verplaatsing is een beweging van A naar B met één motief.

Een voertuigrit is een rit die wordt gemaakt per auto, motor, vracht- of bestelwagen door de bestuurder. Ritten die worden gemaakt als bijrijder vallen dus niet onder voertuigritten.

Een rondrit is eigenlijk één rit, maar wordt in dit onderzoek opgevat als twee ritten.

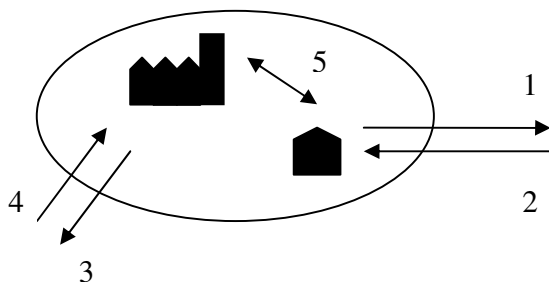
De meeste voertuigritten worden met een personenauto gemaakt. Of mensen een rit met de auto maken, hangt onder andere af van het autobezit. In de literatuur worden verschillende factoren genoemd die bepalen of mensen wel of geen auto aanschaffen.

Genoemd kunnen worden: rijbewijsbezit, inkomen, dagelijks activiteitenpatroon ruimtelijke omstandigheden (IVVS, 1994).

Ritgeneratie

Ritgeneratie is gedefinieerd als de hoeveelheid ritten die een buurt uitgaan en een buurt ingaan. In veel literatuur bestaat ritgeneratie uit de ritproductie en de ritattractie (Ortuzar en Willumsen, 2001). Aan de hand van figuur 1 wordt uitgelegd wat de productie is en wat de attractie is. De ritproductie van een buurt is gedefinieerd als een rit met de woning als herkomst of bestemming (1+2), terwijl de ritattractie is gedefinieerd als een rit met een andere herkomst of bestemming dan de woning (3+4). Dit kan bijvoorbeeld het werk zijn of de winkel.

In dit onderzoek is de ritgeneratie opgedeeld tussen interne en externe ritten. Interne ritten hebben een herkomst en bestemming in de buurt (5). Externe ritten bestaan uit buurtingaand verkeer (2+4) en buurtingaand verkeer (1+3).



Figuur 1 De ritgeneratie van een buurt

In de loop van de tijd is verschillende literatuur verschenen over de hoeveelheid motorisch verkeer die een buurt genereert. Er is in de literatuur gezocht naar factoren die de ritgeneratie verklaren en naar resultaten van andere onderzoeken die kunnen worden vergeleken met de resultaten in dit onderzoek.

Factoren die vaak worden genoemd als invloedsfactor op het ontstaan van voertuigritten in buurten zijn (Immers en Stada, 1998; Zandee e.a., 1999; Banister e.a., 1990):

- kenmerken van de huishoudens;
 - samenstelling huishouden
 - autobezit
- ruimtelijke kenmerken;
 - woningdichtheid
 - werkgelegenheid

- winkelvoorzieningen
- grondprijs
- verkeerskundige kenmerken;
 - bereikbaarheid
 - wegenstelsel
 - vervoermogelijkheden
 - verkeersveiligheid

Onderzoek Verplaatsingsgedrag

Het Onderzoek Verplaatsingsgedrag is een bron om inzicht te krijgen in het verplaatsingsgedrag van de Nederlandse bevolking. Dit onderzoek werd sinds 1979 jaarlijks uitgevoerd door het Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS). Sinds 2004 wordt dit onderzoek uitgevoerd door de Adviesdienst Verkeer en Vervoer (AVV) van Rijkswaterstaat onder de naam Mobiliteitsonderzoek Nederland (MON).

Voor deze onderzoeken wordt steekproefsgewijs een enquête gehouden onder een representatieve groep huishoudens. Deze groep maakt ongeveer 1% uit van de bevolking. De enquêtes vinden gespreid over het jaar plaats, over heel Nederland. De huishoudens worden telefonisch benaderd. Huishoudens zonder vaste lijn komen niet voor in de steekproef. Hierdoor zijn bepaalde groepen niet goed vertegenwoordigd in het OVG. Elk huishouden krijgt een bepaalde dag toegewezen waarop alle verplaatsingen en ritten moeten worden bijgehouden en de kenmerken daarvan. Daarnaast worden ook enkele vragen gesteld over het huishouden en de personen daarin.

Het OVG bevat informatie die in de volgende variabelen kan worden samengevat:

- huishoudvariabelen;
 - samenstelling
 - voertuigbezit
 - stedelijkheidsgraad
- persoonsvariabelen;
 - leeftijd
 - maatschappelijke participatie
 - rijbewijsbezit
 - inkomen
- verplaatsings- en ritvariabelen;
 - motief, aankomstbezigheid
 - vervoerswijze
 - vertrek- en aankomsttijd
 - vertrek- en aankomstgebied (gemeente)

In dit onderzoek is gewerkt met het geruiste OVG bestand van 1995. Deze bevat variabelen op postcode 4 niveau. Andere edities bevatten dezelfde variabelen op gemeenteniveau. Door voor het onderzoek van 1995 te kiezen kan op gedetailleerder niveau naar voertuigritten worden gekeken.

Het ruisen is gedaan om spontane herkenning van een huishouden tegen te gaan. Dit is gedaan door de Post Randomisatie Methode (PRAM) methode. Daarbij worden in een aantal records de waarde van bepaalde variabelen op basis van een kansmechanisme vervangen door een andere waarde.

Door onder- of oververtegenwoordiging van bepaalde groepen kunnen vertekeningen ontstaan. Omwille hiervan zijn wegingen van het bestand uitgevoerd. Sinds 1994 zitten ook kinderen jonger dan 12 jaar in het OVG. Personen in tehuizen zitten niet in het OVG. Verder ontbreekt vakantiemobiliteit (CBS, 1995).

VRI data

Verkeerstellingen bij verkeersregelinstallaties (VRI's) zijn een andere bron. Deze tellingen bevatten het aantal voertuigen dat een kruispunt passeert.

De VRI data in dit onderzoek hebben betrekking op Almelo en worden aangeleverd door het ViaContent systeem. ViaContent is een verkeersinformatie systeem dat is ontwikkeld door Vialis. Het systeem verzamelt, interpreteert en presenteert verkeersinformatie. De verzameling gebeurt door detectoren. De data worden doorgezonden als intensiteiten en bedekkingsgraden en opgeslagen in een database. Afhankelijk van de controller worden de data in intervallen van 5, 15 of 30 minuten opgeslagen.

De detectoren bestaan uit inductielussen en een controller. De lussen nemen de voertuigen waar door het principe van inductie. De lus bestaat uit een geïsoleerde draad die vlak onder het wegdek in groeven aangebracht is. In de controller zit elektronica die stroom stuurt door de draad. Dit wekt een elektromagnetisch veld op. Een voertuig dat stopt op of rijdt over de lus zorgt voor verstoring van het elektromagnetische veld. In de controller wordt dit geïnterpreteerd als de aanwezigheid of voorbijgang van een voertuig. Alvorens de data worden gebruikt, moet eerst de kwaliteit worden nagegaan. De data worden achteraf aan de hand van algoritmen gecontroleerd op:

- missers;
- verdachte of foutieve data;
- onnauwkeurige data.

Missers worden vooral veroorzaakt door een communicatiefout tussen de detectoren en de centrale database. Foutieve data worden veroorzaakt doordat de detectoren niet goed functioneren, terwijl onnauwkeurige data voortkomen uit meetfouten, meestal door inadequate installatie of slechte afstelling van de lussen. Missers, foutieve data en onnauwkeurige data worden beschouwd als invalide data. Deze zorgen voor afwijkingen ten opzichte van de werkelijke stromen. Invalide data worden uit de verzameling gehaald. Voor nadere informatie wordt verwezen naar Weijermars en van Berkum (2004).

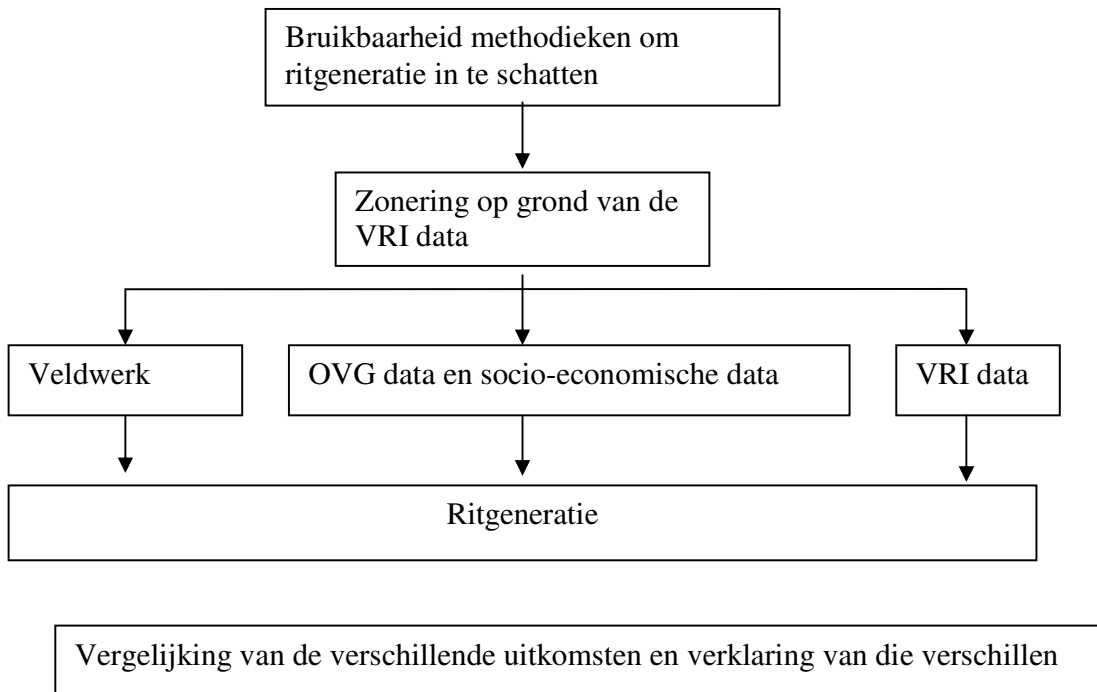
Sociaal-economische gegevens

Sociaal-economische gegevens hebben deels betrekking op huishoudenkenmerken, zoals de samenstelling, of op persoonskenmerken, zoals inkomen. Op grond hiervan kunnen huishoudvariabelen worden gedefinieerd. Ook kunnen de gegevens betrekking hebben op de buurt, zoals werkgelegenheid, type woningen en dergelijke. Deze variabelen kunnen in een generatiemodel als invoer worden gebruikt om de generatie van voertuigritten in een buurt te verklaren.

In dit onderzoek is gebruik gemaakt van verschillende bronnen: Kencijfers Wijken en Buurten (CBS) en verschillende edities van het onderzoek "Leefbaar en Veiligheid" dat door de gemeentelijke overheden wordt uitgevoerd. Het laatste geeft informatie op postcode 6 niveau en is dus erg gedetailleerd.

2.4 Conceptueel Model

Aan de hand van de uitleg over de ritgeneratie in de vorige paragraaf kan een conceptueel model van het onderzoek worden gemaakt (figuur 2).



Figuur 2 Het Conceptuele Model

Bij het toepassen van de verschillende bronnen zijn een aantal hindernissen, die het verkrijgen van resultaten bemoeilijken.

Aan de kant van het veldwerk kunnen worden genoemd:

- waarneemfouten
- geen continuumetingen
- privacy

Moeilijkheden bij de toepassing van het OVG:

- representativiteit OVG steekproef
- betrouwbaarheid data
- onderscheid maken tussen buurtintern en –extern verkeer

Ook aan de kant van de VRI data zijn enkele toepassingsproblemen:

- filteren van doorgaand verkeer
- ongeldige data

3. Opzet methodieken

In dit hoofdstuk wordt een algemene beschrijving gegeven van de methodieken die aan de hand van het OVG en de teldata zijn ontwikkeld. Achtereenvolgens komen aan bod:

- Selectie van een onderzoeksgebied
- OVG analyse
- Toepasbaarheid telgegevens
- Veldwerk in het onderzoeksgebied

3.1 Selectie van een onderzoeksgebied

Alvorens een onderzoeksgebied te kiezen moesten eerst een aantal eisen worden geformuleerd, waaraan de buurt moest voldoen. De volgende eisen zijn gesteld:

- overheersing woonfunctie;
- representativiteit;
- overzichtelijke grootte en indeling;
- geen doorgaand verkeer;
- toegangswegen komen uit op kruisingen waarvan verkeersdata beschikbaar zijn.

Overheersing woonfunctie

Om het OVG materiaal goed te kunnen toepassen, is het van belang dat de buurt voornamelijk een woonfunctie heeft. Ritten van en naar de woningen kunnen vrij eenvoudig uit het OVG worden herleid en makkelijk aan een buurt worden toegeedeeld. Dit zijn immers ritten die voornamelijk worden gemaakt door mensen uit de buurt zelf. Andere ritmotieven, zoals winkelverkeer, zijn moeilijker toe te delen aan een buurt. Veel ritten worden gemaakt door mensen uit een andere buurt.

Representativiteit

Het OVG is een steekproef en geeft gemiddelde cijfers over Nederland. Het is mogelijk om selecties te maken, zodat de steekproef meer op het onderzoeksgebied lijkt. De steekproef wordt dan wel kleiner.

In paragraaf 3.2 is gesteld dat de ritgeneratie onder andere wordt beïnvloed door kenmerken van het huishouden. Eén van de belangrijkste kenmerken is het autobezit (Ortuzar en Willumsen, 2001). Om de steekproef niet te klein te maken is het belangrijk dat het onderzoeksgebied qua autobezit lijkt op een gemiddeld huishouden in het OVG.

Overzichtelijke grootte en indeling

Omwille van het veldwerk ter plaatse, is het van belang dat de buurt niet te groot is. Dan is het veldwerk met zomin mogelijk tijd en mankracht uit te voeren. Daarnaast is het gewenst dat de buurt voldoende massa heeft. Anders geeft het veldwerk minder nauwkeurige resultaten.

Geen doorgaand verkeer

Als er doorgaand verkeer is, dan geven de VRI data een vertekenend beeld van de ritgeneratie van de buurt. Er moeten geen belangrijke doorgaande wegen door de buurt gaan en ook moet de bouw van de buurt zodanig zijn dat er geen sluipverkeer door de buurt gaat.

Beschikbaarheid verkeersdata

Er zal ook worden gewerkt met VRI gegevens. De buurt moet zodanig zijn gelegen dat de toegangswegen uitkomen op kruisingen die met VRI's worden geregeld. Hiervan moeten dan wel verkeersdata beschikbaar zijn. Dan kan worden bijgehouden hoeveel verkeer de buurt ingaat of verlaat.

Door omstandigheden kon aan deze eis niet helemaal worden voldaan.

3.2 Opzet OVG analyse

In paragraaf 2.3 zijn een drietal factoren vermeld die van invloed zijn op de ritgeneratie: kenmerken van huishoudens, ruimtelijke inrichting en verkeerskundige toestand.

Op grond van deze factoren zijn variabelen te definiëren, die de ritgeneratie van een buurt verklaren. Voorbeelden hiervan zijn in paragraaf 2.3 gegeven.

Omdat verkeerskundige variabelen niet echt in het OVG zitten, is bij de opzet van het model alleen rekening gehouden met huishoudelijke en ruimtelijke kenmerken.

De hoeveelheid ritten in het OVG kunnen worden toegedeeld aan verschillende ruimtelijke functies in de buurt. Deze functies kunnen locaties zijn in de buurt, zoals de woning, de werkplaats of de winkel. Ruimtelijke variabelen zijn niet direct uit het OVG te halen. Wel kunnen ritten naar locaties worden bepaald aan de hand van de aankomstbezigheid. Aan de hand daarvan kan ook worden afgeleid wat de herkomstbezigheid was. Op grond van deze bezigheden zijn in het OVG ritmotieven gedefinieerd. Deze ritmotieven kunnen worden gekoppeld aan verschillende ruimtelijke functies.

De ritten in het OVG kunnen worden toegedeeld aan de verschillende motieven en via deze relatie weer aan ruimtelijke functies.

Dit kan in een formule worden samengevat. Het aantal ritten van en naar de buurt $R(t)$ is:

$$R(t) = \alpha_1(t) * L_1 + \alpha_2(t) * L_2 + .. + \alpha_n(t) * L_n, \quad (1)$$

waarbij:

L_i = aantal eenheden van ruimtelijke factor i in de buurt (bijvoorbeeld het aantal woningen, het aantal werkplaatsen e.d.);

$\alpha_i(t)$ = aantal ritten per eenheid van en naar ruimtelijke functie i gedurende tijdsperiode t .

Huishoudelijke kenmerken zijn direct uit het OVG te halen. De hoeveelheid ritten in het OVG kunnen ook worden toegedeeld aan verschillende types huishoudens:

$$R(t) = \beta_1(t) * H_{\text{type}_1} + \beta_2(t) * H_{\text{type}_2} + .. + \beta_n(t) * H_{\text{type}_n}, \quad (2)$$

waarbij:

$R(t)$ = aantal ritten van en naar een buurt;

H_{htype_i} = aantal huishoudens van type i in een buurt;

$\Sigma_i H_{\text{htype}_i}$ = aantal huishoudens in een buurt;

$\beta_i(t)$ = aantal ritten per huishouden van type i gedurende tijdsperiode t .

Parameters, zoals α en β , kunnen aan de hand van het OVG worden bepaald. De variabelen, zoals H_{htype} en L , kunnen bijvoorbeeld worden bepaald met het bestand wijken en buurten.

In dit onderzoek is gekozen om alleen de ruimtelijke functies als verklarende variabelen te gebruiken. De verklarende kracht van de huishoudkenmerken zal terugkomen in de weging van het OVG bestand. De kenmerken van de huishoudens in het OVG worden dan zoveel mogelijk in overeenstemming gebracht met de kenmerken van de huishoudens in de onderzoeksbuurt. Autobezit geldt als één van de belangrijkste huishoudvariabelen die de productie en attractie van voertuigrritten bepalen.

$R(t)$ heeft betrekking op buurtoverschrijdend verkeer. Er wordt in de berekening dus alleen rekening gehouden met externe ritten. Dit is gedaan om een vergelijking te kunnen maken met de teldata. De teldata geven alleen informatie over buurtingaand en buurtuitgaand verkeer, interne ritten zijn niet waargenomen.

Met de formules 1 en 2 kunnen ook interne ritten in een buurt worden bepaald. De waarden van parameters veranderen dan, maar de variabelen blijven dezelfde. Het aantal interne voertuigrritten in een buurt zal in dit onderzoek ook worden berekend en worden vergeleken met het veldwerk dat in een buurt is uitgevoerd.

Externe ritten kunnen in het OVG worden berekend door het verschil te nemen tussen het totale aantal ritten en interne ritten. Interne ritten zijn te definiëren als ritten binnen een postcode 4 gebied (OVG 1995 en MON 2004). Daarnaast moet rekening worden gehouden met de ritafstand. Deze hangt af van het gekozen onderzoeksgebied. De parameters in (1) en (2) hangen onder andere dus af van de grootte van de buurt.

Er zijn een aantal problemen met de toepassing van het OVG:

- onderrapportage van korte ritten;
- onderrapportage van veelvuldige verplaatsingen;
- aggregatieniveau.

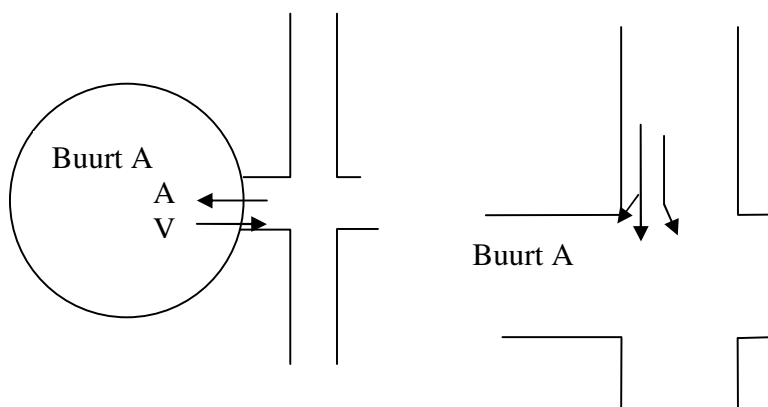
Doordat bij de vergelijking alleen naar buurtoverschrijdend verkeer wordt gekeken, hoeft de onderrapportage van korte ritten niet een groot probleem te zijn. Dit zijn vaak buurtinterne ritten. Toch kan hierdoor ook een deel van de buurtinterne ritten worden gemist: als men naar de aangrenzende buurt gaat, kan dat ook als een korte rit worden geclassificeerd (TNO, 1999).

Veelvuldige verplaatsingen zijn ritten die vaak op een dag worden gemaakt, bijvoorbeeld door mensen die voor het werk veel klanten bezoeken (schilders e.d.). Dit soort verplaatsingen wordt vaak als 1 rit gemeld en wordt daardoor onderschat. Veelvuldige verplaatsingen zijn waarschijnlijk vaak externe ritten. Deze zitten dus wel in de teldata. Het OVG is een steekproef over heel Nederland en geeft dus een gemiddelde weer. De verkeerssituatie ter plekke wordt in een OVG model niet weergegeven. Een deel van dit

probleem kan worden verholpen door selecties te maken, zodat het OVG bestand zoveel mogelijk lijkt op de onderzoeksbuurt. Daarnaast kan ook een weging worden uitgevoerd op belangrijke huishoudkenmerken. De weging zorgt ervoor dat de huishoudkenmerken in het OVG ongeveer net zo verdeeld zijn over de huishoudens als in de onderzoeksbuurt. Uit het OVG blijkt dat autobezit het belangrijkste huishoudkenmerk is, dat van invloed is op de generatie van voertuigrritten. Daarom is autobezit gekozen om het OVG bestand op te wegen. Dit is overigens alleen voor de Markgraven gedaan. In paragraaf 4.1 zal blijken dat het niet nodig is, het OVG bestand voor de Aalderinkshoek te wegen op autobezit.

3.3 Toepassing teldata

Als VRI data worden gebruikt, dan is het van belang dat de toegangswegen uitkomen op een geregelde kruising aan de rand van de buurt. Vanuit die randen kan het verkeer via de toegangswegen de buurt bereiken. In het linker deel van figuur 4 is een voorbeeld weergegeven. Daarin is A het aantal voertuigrritten dat de buurt ingaat en V het aantal voertuigrritten dat de buurt uitgaat. De som van V en A is het buurtoverschrijdende verkeer dat door buurt A wordt gegenereerd.



Figuur 3 Voorbeeld van een toegangsweg naar een buurt

In het rechterdeel van figuur 4 is een voorbeeld weergegeven van een kruising. Daarin is ook een probleem te zien dat op veel kruisingen voorkomt. Een deel van het verkeer op hetzelfde sorteervak gaat rechtdoor en een deel slaat af. In dit voorbeeld is het afslaan van verkeer van belang voor buurt A. In bepaalde gevallen is het dus nodig te weten hoe een bepaalde verkeersstroom zich verdeelt over meer richtingen. Een manier om dit te weten te komen, is door het doen van veldmetingen. Op verschillende momenten van de dag worden dan de verhoudingscijfers bepaald voor het doorgaande verkeer en het afslaan van verkeer.

Een ander probleem bij het bepalen van het buurtuitgaande en -ingående verkeer op deze manier, is het doorgaande verkeer. In hoeverre dit aanwezig is, hangt af van de ligging van de buurt. Als er geen belangrijke doorgaande wegen door de buurt gaan, kan er ook nog sprake zijn van sluipverkeer. Een belangrijke eis aan een onderzoeksgebied is dan ook dat er geen belangrijke doorgaande wegen zijn en de buurt onaantrekkelijk is voor

sluipverkeer. Dan is het mogelijk om doorgaand verkeer buiten beschouwing te laten. Mocht dat niet het geval zijn, dan moet het doorgaande verkeer worden gefilterd. Een manier om dat te doen is door een kentekenonderzoek uit te voeren bij alle toegangswegen.

Als niet alle toegangswegen verbonden zijn aan een VRI kruising, dan moeten op een andere manier verkeerstellingen worden gehouden. Mogelijke alternatieven zijn:

- tetslangen;
- handmatige tellingen;
- VRI data van andere nabije kruispunten.

Tetslangen kunnen worden aangebracht door de gemeentelijke overheid op de toegangsweg aan de rand van de buurt. Als een voertuig over de slang rijdt, wordt deze gedetecteerd.

Handmatige tellingen worden gedaan door personen. Het is moeilijk om op deze wijze gegevens over een etmaal te verkrijgen, omdat het arbeidsintensief is.

Als een toegangsweg uitkomt op een ongeregelde kruising, kan wellicht gebruik worden gemaakt van de data van een nabijgelegen geregelde kruising. Hiervoor zijn dan meestal aannames nodig met betrekking tot de verdeling van de verkeersstromen. Door ter plekke veldwerk uit te voeren op verschillende momenten kan meer inzicht worden verkregen in die verdeling.

3.4 Veldwerk

Veldwerk wordt uitgevoerd om inzicht te verkrijgen in de praktijktoestand. In dit onderzoek is het veldwerk beperkt tot waarnemingen. Veldwerk kan op verschillende plekken worden uitgevoerd: aan de rand van een buurt bij de toegangswegen of in de buurt zelf. Ook kan het op verschillende wijzen worden uitgevoerd: voertuigtellingen of kentekenregistraties. Verder kan nog een onderscheid worden gemaakt tussen stilstaande of rijdende voertuigen.

In dit onderzoek is het veldwerk zodanig opgezet, dat de resultaten vergeleken kunnen worden met het OVG model en de VRI data.

Aan de hand van het OVG is een model opgezet volgens formule 1. Daarbij zijn een aantal ruimtelijke functies genoemd die verkeer genereren. Tijdens het veldwerk is het verkeer geobserveerd van en naar die functies in de onderzoeksbuurt.

Net als in de OVG methodiek, moet ook in het veldwerk onderscheid worden gemaakt tussen interne en externe voertuigrritten. Anders kan geen goede vergelijking worden gemaakt met de VRI data. In het veldwerk kan het onderscheid worden gemaakt op grond van het onderscheid tussen buurteigen verkeer en buurtvreemd verkeer. Dit wordt verder uitgelegd in paragraaf 4.2.3.

Om vergelijkingsmateriaal te krijgen voor de VRI data is het voldoende om aan de rand bij de toegangswegen tellingen uit te voeren. In geval van de situatie zoals beschreven bij het rechter deel van figuur 4, is het ook nodig om de verhouding te weten van het afslaan t.o.v. het doorgaande verkeer. Ook dan hoeven alleen tellingen worden uitgevoerd.

4. Toepassing methodieken in Almelo

In dit hoofdstuk worden de methodieken zoals beschreven in hoofdstuk 3, toegepast in de stad Almelo. Allereerst wordt ingegaan op het gekozen onderzoeksgebied. Daarna worden de drie methodieken, het OVG model, de teldata en het veldwerk beschreven, zoals ze zijn toegepast in Almelo. In paragraaf 4.3 wordt ingegaan op de resultaten van de drie methodieken en in paragraaf 4.4 worden de resultaten met elkaar vergeleken. In paragraaf 4.5 worden de verschillen tussen de uitkomsten geanalyseerd. In de laatste paragraaf worden enkele aanpassingsvoorstellen aangedragen.

4.1 Onderzoeksgebied

Het onderzoeksgebied is gelegen in Almelo. De Aalderinkshoek is gekozen als het onderzoeksgebied. In deze buurt is het veldwerk verricht en er zijn de VRI data verzameld bij kruisingen aldaar. De buurt ligt in matig stedelijk gebied. Er wordt ook gekeken naar de buurt de Markgraven. De resultaten van de Markgraven worden gebruikt als vergelijkingsmateriaal. In deze buurt is geen veldwerk verricht.

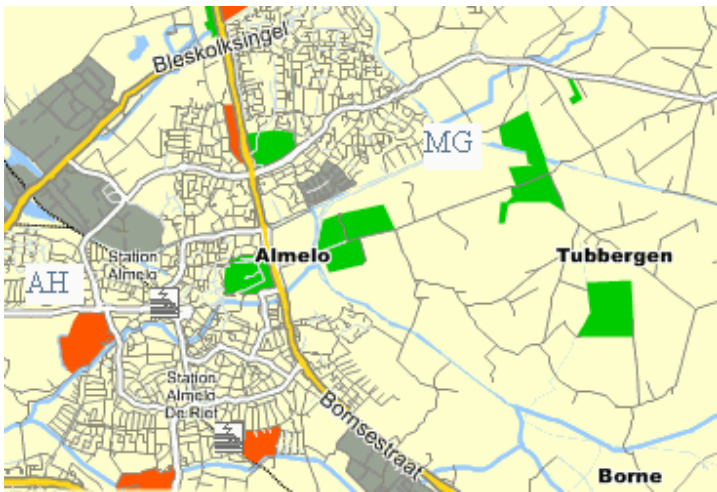
Aalderinkshoek

De Aalderinkshoek is een buurt in de wijk Wierdensehoek in Almelo (zie afbeelding 1). De buurt is gelegen in het westelijke gedeelte van de stad. De buurt is ingeklemd tussen een spoorlijn en drie singels: de Aalderinksingel, de Van Schuylenburgsingel en de Wierdense straat. De buurt is met de auto alleen bereikbaar via de Aalderinkssingel. Daarop komen twee straten uit die de buurt ontsluiten: de Apollolaan en de Cesar Franckstraat. De eerste weg is onderdeel van kruispunt K2, dat door een verkeerslicht wordt geregeld. De tweede weg ligt aan een ongeregelde kruising (zie afbeelding 2). De buurt heeft een oppervlakte van 84,7 ha en had op 1 januari 2004 3976 inwoners. De inwoners zijn verdeeld over 1838 huishoudens. Qua bevolkingssamenstelling komt de buurt redelijk overeen met het landelijke gemiddelde.

De buurt heeft overwegend een woonfunctie. Verder zijn er een aantal bedrijven gevestigd, twee scholen voor voortgezet onderwijs, drie basisscholen en een winkelcentrum. De werkgelegenheid bedraagt 945 arbeidsplaatsen. De grootste aantrekkingskracht van het winkelcentrum komt van de supermarkt die daar is gevestigd. De buurt is ruimtelijk op te delen in vier gebieden: noordwest, noordoost, zuidwest en zuidoost (Gemeente Almelo, 2003).

Een huishoudkenmerk dat een belangrijke invloedsfactor is op de ritgeneratie, is het autobezit. De verdeling van het autobezit per huishouden is weergegeven in tabel 1. Te zien is dat het autobezit in de Aalderinkshoek redelijk overeenkomt met de OVG steekproef¹. Er wordt verder vanuit gegaan dat de verschillen in huishoudkenmerken tussen de Aalderinkshoek en het OVG bestand geen verklaring zijn in verschillen tussen de OVG methodiek en de VRI data. Het OVG bestand is voor de Aalderinkshoek dan ook niet gewogen.

¹ Deze steekproef heeft betrekking op huishoudens in matig stedelijk gebied, die mee hebben gedaan aan het OVG in de periode maart t/m mei (zie paragraaf 4.2.1).



Afbeelding 1 Ligging van de Aalderinkshoek (AH) en de Markgraven (MG) in Almelo (Bron: Maporama)



Afbeelding 2 De Aalderinkshoek (Bron: Maporama)



Afbeelding 3 De Markgraven, tussen gestreepte lijn, kanaal en Ootmarsumsestraat (Bron: Maporama)

	OVG 95	Aalderinkshoek ²	Markgraven ³
Huishoudens zonder auto	15,1%	17,8%	1,2%
Huishoudens met 1 auto	66,1%	68,1%	42,9%
Huishoudens met 2 auto's	17,8%	13,4%	48,8%
Huishoudens 3 of meer auto's	1,2%	0,7%	6,6%
	100,0%	100,0%	100,0%

Tabel 1 Autobezit per huishouden in het OVG, de Aalderinkshoek en de Markgraven

Markgraven

De Markgraven maakt deel uit van het Sluitersveld, een wijk in het noordoosten van Almelo (zie afbeelding 1). De buurt is ingeklemd tussen de Ootmarsumsestraat, twee kanalen en een beek. Op de Ootmarsumsestraat komen twee wegen uit die de buurt ontsluiten, waarbij één met VRI en één zonder VRI (zie afbeelding 3).

De buurt heeft een oppervlak van 45,4 ha en had op 1 januari 2004 1278 inwoners. De inwoners zijn verdeeld over 420 huishoudens. De Markgraven is een buurt waar overwegend mensen wonen met een hoger inkomen.

De buurt heeft overwegend een woonfunctie. Er is een kantoor gevestigd. Verder zijn er geen noemenswaardige instellingen gevestigd. De werkgelegenheid bedraagt 57 arbeidsplaatsen (Gemeente Almelo, 2003).

In tabel 1 is te zien dat qua autobezit, de Markgraven duidelijk afwijkt van het OVG gemiddelde. Dit duidt erop dat de huishoudens in de Markgraven afwijken van een gemiddeld huishouden in het OVG. Dit kan worden verholpen door voor de Markgraven de OVG steekproef te wegen op autobezit. Bij het ijken van het model voor de Markgraven wordt het OVG dan ook gewogen naar autobezit. Dan lijkt de steekproef meer op de Markgraven.

4.2 De Methodieken

In deze paragraaf zal het OVG model verder worden beschreven en toegepast in de onderzoeksbuurt. Daarna zal worden gekeken naar de toepassing van de VRI data en ten slotte volgt het veldwerk in de Aalderinkshoek.

4.2.1 OVG model

Aan de hand van formule 1 kan worden bepaald hoeveel verkeer de Aalderinkshoek genereert. De ruimtelijke functies in de Aalderinkshoek zijn de volgende:

- woning;
- arbeidsplaats;
- winkel;
- school.

² Deze getallen komen uit een steekproef van ruim 900 huishoudens uit Leefbaar en Veiligheid.

³ Idem.

In de Markgraven zijn alleen woningen en arbeidsplaatsen.

Formule 1 kan worden gesplitst in het aantal vertrekken $V(t)$ vanuit de buurt en in het aantal aankomsten $A(t)$ in de buurt:

$$V(t) = \alpha_1(t) * W_{on} + \beta_1(t) * A_{rb} + \gamma_1(t) * W_b + \zeta_1(t) * L_{eer} \quad (3)$$

$$A(t) = \alpha_2(t) * W_{on} + \beta_2(t) * A_{rb} + \gamma_2(t) * W_b + \zeta_2(t) * L_{eer} \quad (4)$$

Hierin betekent:

W_{on} = aantal woningen in de buurt;

A_{rb} = aantal werkplaatsen in de buurt;

W_b = aantal bezoeken per etmaal aan winkels in de buurt;

L_{eer} = aantal leerlingen van basisscholen in de buurt.

De parameters hebben de volgende betekenis:

α_1 = aantal voertuigrritten per woning met de woning als herkomst in periode t ;

α_2 = aantal voertuigrritten per woning met de woning als bestemming in periode t ;

β_1 = aantal voertuigrritten met het werk als herkomst per werknemer in periode t ;

β_2 = aantal voertuigrritten met het werk als bestemming per werknemer in periode t ;

γ_1 = percentage voertuigrritten t.o.v. het totaal aantal ritten met de winkel als herkomst in periode t ;

γ_2 = percentage voertuigrritten t.o.v. het totaal aantal ritten met de winkel als bestemming in periode t ;

ζ_1 = aantal voertuigrritten per leerling met school als herkomst in periode t ;

ζ_2 = aantal voertuigrritten per leerling met school als bestemming in periode t ;

De parameters hebben in principe betrekking op externe voertuigrritten. Er kunnen ook parameters worden berekend voor de interne ritten in een buurt. Het model blijft hetzelfde, alleen de parameters veranderen.

De parameters zijn zowel per uur als per etmaal berekend.

Voor de variabelen zijn de ruimtelijke gegevens van de buurt nodig. Deze zijn in tabel 2 weergegeven.

	Aalderinkshoek	Markgraven
Aantal woningen	1838	420
Aantal werkplaatsen	945	57
Aantal leerplaatsen op basisscholen	540	0
Aantal inwoners	3979	1278

Tabel 2 Sociaal -ruimtelijke gegevens Aalderinkshoek en Markgraven (Statistisch overzicht gemeente Almelo, 2003)

Het aantal ritten naar de winkel is bepaald aan de hand van de Omnibus enquête. Deze enquête wordt jaarlijks door de gemeente Almelo uitgevoerd en heeft onder andere betrekking op wonen, werken en winkelen.

Er is aangenomen dat het percentage bezoeken aan de winkel met de auto in het OVG gelijk is aan het percentage bezoeken aan de winkel met de auto in de Aalderinkshoek. Dit uit zich in de volgende vergelijking:

$$\frac{C}{A} = \frac{D}{B} = \gamma_2 \quad (5)$$

Hierin geldt:

A = aantal ritten naar de winkel (= Wb_{OVG})

B = aantal ritten naar de winkels in de AH (= Wb_{AH})

C = aantal winkelritten met een motorisch voertuig

D = aantal winkelritten in de AH met een motorisch voertuig

A en C kunnen aan de hand van het OVG worden bepaald. B is bepaald aan de hand van de Omnibus enquête. Hieruit is gebleken dat er 2049 bezoeken per dag aan het winkelcentrum worden afgelegd. Hoe dit getal is bepaald, is in bijlage A te lezen. Dan is D de enige onbekende van de vergelijking en deze geeft informatie over het aantal autoritten van en naar de winkel.

Er zijn geen aparte parameters (γ_1 en γ_2) gemaakt voor interne en externe winkelritten. Naar verwachting zal het percentage interne winkelritten met de auto lager zijn dan het percentage externe winkelritten met de auto. Uit het OVG blijkt dit ook. Er is echter gekozen om met parameters te werken voor het interne + externe verkeer en deze parameters toe te passen voor zowel het interne als het externe verkeer. Omdat het merendeel van de winkelritten extern is, maakt het voor het externe verkeer niet zo veel uit of er aparte parameters worden berekend. Alleen interne winkelritten met de auto zouden kunnen worden overschat, maar er is al vermeld dat dit een klein deel is van de winkelritten in het OVG.

De overige parameters zijn ook aan de hand van OVG analyses bepaald. Hiervoor was het nodig selecties te maken uit de OVG steekproef, opdat de huishoudens zoveel mogelijk overeenkomen met de onderzoeksbuurt. Er is gelet op de mate van stedelijkheid en de invloed van het seizoen. Het onderzoeksgebied bevindt zich in matig stedelijk gebied.

Verder is de ritgeneratie ook niet gelijkmatig over het jaar. De VRI data hebben betrekking op de maand april (2005) en het veldwerk is uitgevoerd in april en mei (2005).

Daarom zijn de volgende selecties gemaakt:

- huishoudens die wonen in matig stedelijk gebied;
- huishoudens die aan het OVG hebben deelgenomen in de periode maart, april en mei;
- huishoudens die aan het OVG hebben deelgenomen op een doordeweekse dag.

Het aantal ritten per werknemer is bepaald door alle ritten met motief werk en zakelijk verkeer te delen door het aantal werkenden. Het aantal werkenden is bepaald aan de hand van de maatschappelijke participatie.

Het aantal ritten per leerling is bepaald door alle ritten met motief onderwijs volgen door kinderen, te delen door het aantal kinderen van 5 tot 15 jaar in het OVG. De motorische ritten zijn verkregen door deze ritten alleen te selecteren als het kind als passagier meereed.

Het aantal ritten per woning is bepaald door het aantal ritten van en naar de woning te delen door het aantal huishoudens in de OVG steekproef. De parameters zijn bepaald per uur en verdeeld over interne en externe ritten.

Er zijn enkele aannames gedaan om de formules toe te passen:

- Het aantal bezoeken dat een huishouden aflegt is gelijk aan het aantal bezoeken dat een huishouden ontvangt;
- Middelbare scholieren worden niet gebracht naar school en gaan op eigen gelegenheid.

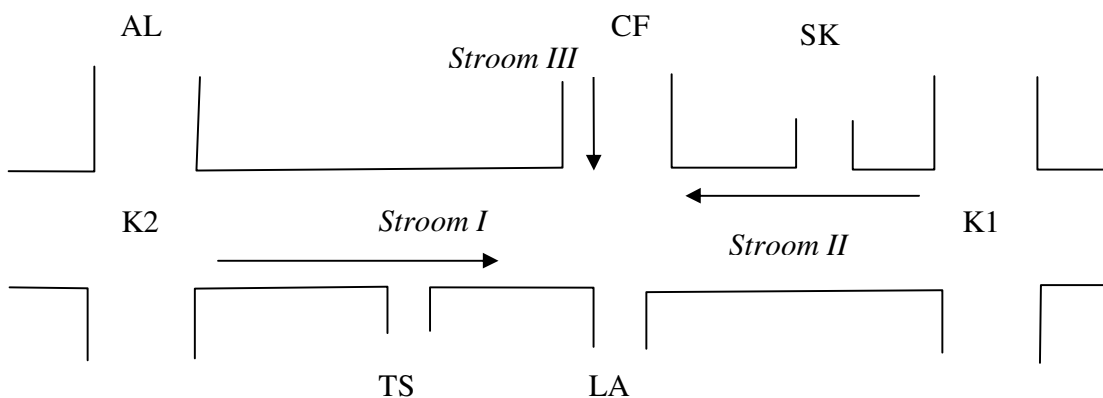
De laatste aanname komt aardig overeen met onderzoek uit de gemeente Almelo (Jeugdmonitor, 2002).

Het aantal interne ritten in het OVG is bepaald door ritten te selecteren die binnen een postcode 4 gebied zijn gemaakt met een kortere afstand dan 1 km. Als per buurt het aantal woningen, werkplaatsen en scholen is achterhaald, dan kan worden bepaald hoeveel ritten de buurt genereert.

4.2.2 VRI data

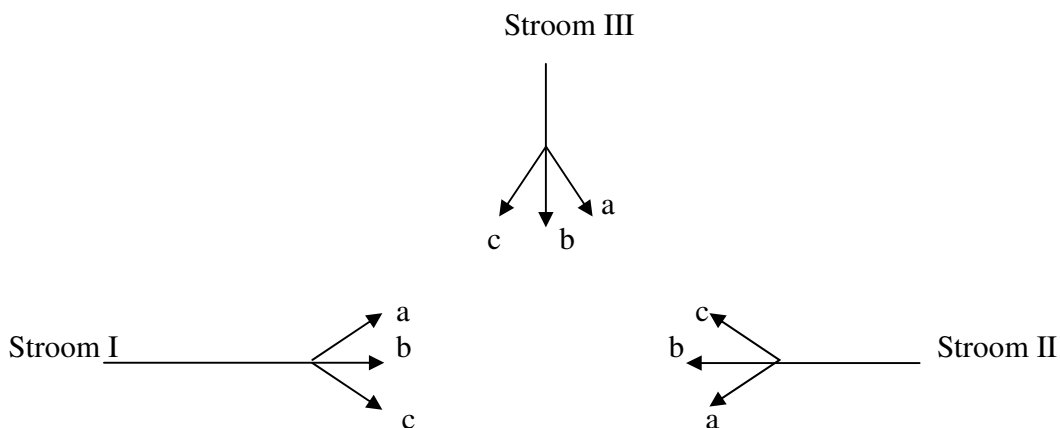
Er zijn twee toegangswegen tot de Aalderinkshoek: de Apollolaan (AL) en de Cesar Franckstraat (CF). De Apollolaan komt uit op de Aalderinkssingel en deze kruising wordt geregeld door een verkeerslicht (K2). Ook de Cesar Franckstraat komt uit op de Aalderinkssingel, maar deze kruising is ongeregeld. Er is dus meer nodig dan alleen VRI data om de ritgeneratie te bepalen.

De bovenstaande beschrijving is schematisch uitgewerkt in de onderstaande figuur. De weg over dwars is de Aalderinkssingel:



Figuur 4 Schematische afbeelding van de Aalderinkssingel (dwars) en de toegangswegen naar de Aalderinkshoek: de Apollolaan (AL) en de Cesar Franckstraat (CF)

De stromen I, II en III (uit CF) zijn in figuur 5 nog eens in detail weergegeven.



Figuur 5 Verdelingen van de verkeersstromen bij de ongeregelde kruising

In paragraaf 3.3 is een aantal problemen vermeld, bij het toepassen van VRI data. Twee problemen komen voor in de Aalderinkshoek:

- op veel sorteervakken bij K2 kan het verkeer meerdere richtingen uit;
- één toegangsweg (CF) komt uit op een ongeregelde kruising.

Voor het verkeer over de toegangsweg AL is gebruikt gemaakt van de VRI data. Op kruispunt K2 zijn veel sorteervakken, waarop het verkeer meerdere richtingen op kan gaan. Daarom moesten de verhoudingen worden bepaald voor het verkeer naar de verschillende richtingen. In bijlage F is dit uitgewerkt.

Toegangsweg CF komt uit op een ongeregelde kruising. Het is daarom nodig om op een andere manier de hoeveelheid verkeer te bepalen dat via deze weg de Aalderinkshoek ingaat (CF_{IN}) en uitgaat (CF_{UIT}). Er is zoveel mogelijk geprobeerd gebruik te maken van geregelde kruisingen in de nabijheid, namelijk K1 en K2. Verder zijn verhoudingen nodig van het verkeer dat vanuit K1 de Aalderinkssingel opgaat en bij CF rechtdoor/rechtsaf gaat en de verhoudingen van het verkeer dat vanuit K2 de Aalderinkssingel opgaat en bij CF rechtdoor/linksaf gaat. In bijlage F is dit verder uitgewerkt.

Het verkeer dat vanuit K2 in de Aalderinkshoek aankomt via toegangsweg CF, is te bepalen via de volgende formule:

$$I a = \left(\frac{a}{a+b+c} \right)_I * I \quad (6)$$

Als wordt aangenomen dat het verkeer van en naar TS en LA (zie figuur 2) tegen elkaar wegvalt, wat uit het veldwerk redelijk blijkt te kloppen, dan is I te bepalen aan de hand van de VRI gegevens van K2. De verhoudingen zijn door veldwerk bepaald. Zie hiervoor Bijlage F.

Het verkeer dat vanuit K1 de Aalderinkshoek bereikt via CF, is te bepalen via de volgende formule:

$$II c = \left(\frac{c}{a+b+c} \right)_{II} * II \quad (7)$$

Als wordt aangenomen dat het verkeer van en naar SK tegen elkaar wegvalt, dan is II te bepalen aan de hand van de VRI gegevens van K1. De verhoudingen zijn door veldwerk bepaald. Dus voor CF_{IN} geldt:

$$CF_{IN} = I a + II c = \left(\frac{a}{a+b+c} \right)_I * I + \left(\frac{c}{a+b+c} \right)_{II} * II \quad (8)$$

Het verkeer dat via CF de Aalderinkshoek verlaat is stroom III en deze is als volgt verdeeld:

$$CF_{UIT} = III = \left(\frac{a}{a+b+c} \right)_{III} * III + \left(\frac{b}{a+b+c} \right)_{III} * III + \left(\frac{c}{a+b+c} \right)_{III} * III \quad (9)$$

De verhoudingen zijn bepaald aan de hand van veldwerk. Uit dit veldwerk is echter geen betrouwbare schatting te geven van de absolute stromen van III. Daardoor kan CF_{UIT} niet op deze manier worden bepaald. Er wordt gebruik gemaakt van de volgende randvoorwaarde:

$$K2_{IN} = II b + III c = \left(\frac{b}{a+b+c} \right)_{II} * II + \left(\frac{c}{a+b+c} \right)_{III} * III \quad (10)$$

$K2_{IN}$ kan worden verkregen aan de hand van de VRI gegevens van K2. Met de veronderstelling dat het verkeer door TS en LA tegen elkaar wegvalt, heeft de bovenstaande vergelijking één onbekende, namelijk III, ofwel CF_{UIT} .

Met de bovenstaande methodiek kan dus een inschatting worden gegeven van de hoeveelheid voertuigritten die de Aalderinkshoek in en uitgaan.

De Markgraven heeft ook twee toegangswegen: een weg die uitkomt op een geregelde kruising (K35) en een weg die uit komt op een ongeregelde kruising. In het eerste geval deden zich geen toepassingsproblemen voor. Op de toegangsweg vanaf de ongeregelde kruising zijn telslangen gelegd door de gemeente Almelo. Deze detecteerden een week in april 2005 het in- en uitgaande verkeer.

4.2.3 Veldwerk in de Aalderinkshoek

Het veldwerk is verricht om twee doeleinden:

- voor de toepassing van de VRI data
- voor de bepaling van de ritgeneratie in de Aalderinkshoek

Er zijn een aantal toepassingsproblemen met betrekking tot de VRI (zie paragraaf 3.3). Het voornaamste probleem bleken de meerdere richtingen op de sorteervakken en het verkeer over de ongeregelde kruising (zie paragraaf 4.2.2). Ten behoeve hiervan is bepaald hoe de verhoudingen zijn tussen de verschillende richtingen op de sorteervakken. Dit is gedaan door voertuigtellingen uit te voeren op verschillende momenten van de dag. Voor een nadere uitwerking wordt verwezen naar bijlage F.

De hoeveelheid motorische ritten vanuit, naar en in de Aalderinkshoek op een doordeweekse werkdag zijn bepaald per ritmotief. Dat is gedaan door het aantal vertrekken en aankomsten bij te houden bij de vier ruimtelijke functies:

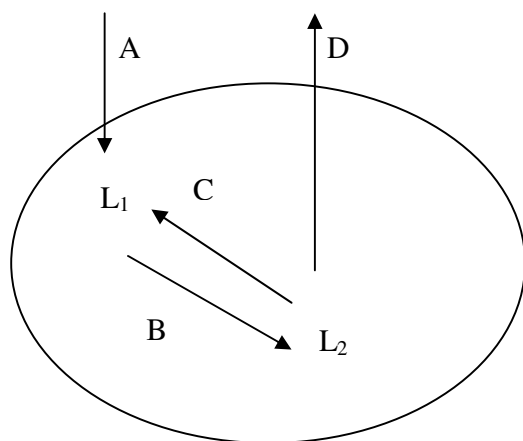
- wonen;
- werken;
- winkelen;
- onderwijs volgen.

Het is gedaan per ritmotief om een gedetailleerd beeld te krijgen van de verschillende ritpatronen. Daarnaast is besloten om onderscheid te maken tussen interne en externe ritten. Dan kunnen ook vergelijkingen worden gemaakt met het OVG. Om het onderscheid tussen interne en externe ritten te kunnen maken, was het nodig om kentekens te registreren en een basisbestand te hebben met alle buurteigen voertuigkentekens. Hoe dat onderscheid verder wordt gemaakt wordt verderop in deze paragraaf uitgelegd.

Het veldwerk is als volgt opgedeeld:

- Veldwerk 0 bevatte voorbereidende taken, zoals het verzamelen van alle kentekens in de buurt;
- Veldwerk I is uitgevoerd bij het winkelcentrum en de scholen;
- Veldwerk II is uitgevoerd in woonbuurt zuidoost;
- Veldwerk III is uitgevoerd aan de rand gedurende de afsluiting van de Apollolaan en bij de bedrijven.

De uitvoering van het veldwerk in de buurt zelf is uitgebeeld in figuur 6.



Figuur 6 Ritten die werden waargenomen tijdens het veldwerk in de Aalderinkshoek

In deze figuur geldt:

- L_i = locatie i in de buurt;
- A = rit naar L_1 met herkomst buiten de buurt;
- B = rit naar L_2 met herkomst in de buurt;
- C = rit van L_1 met bestemming in de buurt;
- D = rit van L_2 met bestemming buiten de buurt.

Gedurende het veldwerk is steeds het voertuigkenteken bij de verschillende locaties genoteerd. Bij de woningen is ook genoteerd wanneer een voertuig kwam en vertrok. Hierdoor is het mogelijk, inzicht te krijgen in de hoeveelheid verkeer van en naar een locatie.

Om onderscheid te kunnen maken tussen interne en externe ritten, is de volgende aanname gemaakt: als bij een locatie een voertuig is waargenomen met een kenteken uit de buurt zelf, maar die locatie is niet de eigen woning, dan wordt voor aankomst rit B gemaakt en bij vertrek rit C. Als bijvoorbeeld bij het winkelcentrum een voertuig werd

waargenomen met een kenteken uit de buurt, dan is aangenomen dat deze voor het winkelen van de eigen woning kwam en na het winkelen weer naar de eigen woning ging. Op deze manier kunnen interne ritten worden gedefinieerd

Als een voertuig is waargenomen met een buurtvreemd kenteken, dan is aangenomen dat voor aankomst rit A is gemaakt en bij vertrek rit D wordt gemaakt. Buurtvreemd intern verkeer bleek nauwelijks aanwezig. Dit is verder buiten beschouwing gelaten.

De veldwerken zijn uitgevoerd in de maanden maart, april, mei en juni van 2005. De veldwerken in de Aalderinkshoek bij de locaties (veldwerk I en II) hebben betrekking op de periode 9u tot 18u. Het veldwerk aan de rand van de Aalderinkshoek (veldwerk III) heeft betrekking op de spitsperioden: van 7u30 – 9u en van 16u tot 18u.

In vrijwel alle werken zijn voertuigkentekens geregistreerd, zodat aan de hand van veldwerk 0 kon worden nagegaan wat de herkomst was van de voertuigen. Dan kan een schatting worden gemaakt van het interne en externe verkeer in de Aalderinkshoek. In figuur 7 is weergegeven welke relevante informatie de verschillende veldwerken opleveren. De ritten van en naar de woning, het werk, de winkel en school kunnen met de OVG methodiek worden vergeleken.

In de bijlagen B, C, D, E, en F zijn de verschillende veldwerken nader uitgewerkt.

	0	I	II	III
Basisgegevens	×			×
Aalderinkshoek				
Externe ritten	×		×	×
Interne ritten	×		×	
Ritten van/naar woning			×	
Ritten van/naar werk				×
Ritten van/naar winkel		×		
Ritten van/naar school		×		
Verhoudingscijfers				×

Figuur 7 Informatie die uit de verschillende veldwerken kan worden gehaald

4.3 Resultaten in Almelo

Per methodiek zullen de relevante uitkomsten worden gepresenteerd. De uitkomsten zijn steeds op etmaal niveau. In het geval van het veldwerk beperken de resultaten zich tot de periode 9u tot 18u. Daarna zullen de resultaten met elkaar worden vergeleken. Hiertoe zal het dagpatroon van de resultaten worden weergegeven.

4.3.1 OVG model

Het OVG model bestaat uit de volgende twee formules, met $V(t)$ het aantal vertrekken uit de buurt en $A(t)$ het aantal aankomsten in de buurt:

$$V(t) = \alpha_1(t) * Won + \beta_1(t) * Arb + \gamma_1(t) * Wb + \zeta_1(t) * Leer \quad (3)$$

$$A(t) = \alpha_2(t) * Won + \beta_2(t) * Arb + \gamma_2(t) * Wb + \zeta_2(t) * Leer \quad (4)$$

In de tabel 3 staan de voertuigritten naar de verschillende locaties in de Aalderinkshoek en de Markgraven. Er is daarbij onderscheid gemaakt tussen interne en externe ritten. Deze cijfers zijn op etmaal niveau. In principe geldt op etmaal niveau dat $V(t) = A(t)$. Uit het OVG model blijkt deze gelijkheid niet. Dat komt doordat voor het bepalen van de parameters in (3) en (4) voor elke formule een apart algoritme moest worden opgesteld. Omdat in het OVG de ritbestemming direct is te achterhalen en de ritherkomst indirect, zijn de parameters in (4) het meest betrouwbaar. De parameters in (3) zijn daarom zodanig geschaald, dat het aantal vertrekken op etmaal niveau min of meer gelijk is aan het aantal aankomsten.

Voor de Aalderinkshoek is uitgegaan van 1838 huishoudens en 945 arbeidsplaatsen en voor de Markgraven van 420 huishoudens en 57 arbeidsplaatsen. Voor de ritten van en naar de eigen woning is het OVG bestand voor de Markgraven gewogen naar autobezit (zie paragraaf 4.1 tabel 1)

Uit tabel 3 is af te leiden dat het aantal vertrekken + aankomsten van en naar de eigen woning ongeveer 2,6 voertuigritten per woning per etmaal is. (In het gewogen OVG bestand voor de Markgraven is dit ongeveer 3,2). Dit komt redelijk overeen met de vuistregel dat er ongeveer 2,5 vertrekken + aankomsten zijn per woning per etmaal worden gemaakt (ASVV, 2004).

Dit is echter minder dan het aantal dat blijkt uit de Omnibus enquête: 4,4 voertuigritten per huishouden per etmaal (Tutert, 2004). Dit doet vermoeden dat het OVG model en de ASVV vuistregel het aantal ritten van en naar de woning onderschatten.

De in tabel 3 weergegeven ritten per woning hebben betrekking op het niet gewogen OVG bestand. Voor de Markgraven is voor het woninggebonden verkeer gebruik gemaakt van het naar autobezit gewogen bestand.

Het aantal winkelritten en ritten naar school zijn alleen berekend voor de Aalderinkshoek. In de Markgraven zijn geen winkels en ook geen onderwijsvoorzieningen. Er is uitgegaan van het aantal klanten dat de supermarkt in de Aalderinkshoek per dag trekt. Dit aantal is aan de hand van de Omnibus enquête bepaald (zie bijlage A). Daaruit is gekomen dat er per dag 2049 bezoeken worden afgelegd aan de winkel. Er worden 555 ritten naar de winkel met een voertuig afgelegd, waarvan 27 een herkomst hebben in dezelfde buurt als de winkels en 528 buiten de buurt.

Het adviesbureau RBOI heeft een ramingmethode opgesteld om te bepalen hoeveel voertuigritten een supermarkt per etmaal trekt. Daarbij is een indeling gemaakt op grond van onder andere de omvang en het verzorgingsgebied van de supermarkt. Er werd gevonden dat kleine buurtsupermarkten ongeveer 400 voertuigen per etmaal trekken (van Riet en Hospers, 2003). De supermarkt in de Aalderinkshoek is te omschrijven als een buurtsupermarkt. Er zijn echter ook nog een aantal kleinere winkels bij de supermarkt. Deze trekken ook verkeer aan.

Het aantal keer dat een kind naar school wordt gebracht is beschouwd als het aantal ritten naar school. Er zijn in de Aalderinkshoek 3 basisscholen waar in totaal 540 leerlingen onderwijs volgen. Hiervan worden er 92 met de auto gebracht volgens het OVG model. Uit onderzoek van de gemeente Almelo is gebleken dat ongeveer 8% van de leerlingen in de leeftijd 8 tot 11 jaar met de auto naar school wordt gebracht (Jeugdmonitor, 2002). Volgens het OVG gaan kinderen op een doordeweekse dag gemiddeld 1,5 keer naar school. Als dat cijfer wordt aangehouden, dan zouden er dus $540 * 0,08 * 1,5 = 65$ voertuig ritten per dag naar school worden gemaakt. Dit is wat lager dan het OVG doet vermoeden.

Locatie	Interne voertuigritten		Externe voertuigritten	
	Vertrek V	Aankomst A	Vertrek V	Aankomst A
Eigen Woning				
Per Woning	0,026	0,029	1,227	1,224
Aalderinkshoek	48	54	2256	2250
Markgraven	11	13	677	675
Andermans Woning				
Per Woning	0,019	0,021	0,478	0,477
Aalderinkshoek	34	38	878	874
Markgraven	9	9	244	244
Werk				
Per Werknemer	0,011	0,008	0,796	0,799
Aalderinkshoek	10	8	753	755
Markgraven	0	0	46	46
Winkel				
Aalderinkshoek	29	27	526	528
School				
Per Leerling	0,008	0,011	0,163	0,160
Aalderinkshoek	4	6	88	86

Tabel 3 Ritgeneratie per ritmotief (Bron: OVG 1995)

Het totale buurtuitgaande en – ingaande verkeer over een etmaal is in tabel 4 weergegeven. In een onderzoek dat door Goudappel is uitgevoerd (1978), is de generatie van voertuigritten van een woonbuurt met enige bedrijvigheid in de avondspits, gerelateerd aan de hoeveelheid woningen en arbeidsplaatsen. Deze relatie is als volgt: $P = 0,40 * \text{aantal woningen} + 0,52 * \text{aantal arbeidsplaatsen} + 163$, met P het aantal vertrekken+aankomsten per uur in de avondspits. De correlatiecoëfficiënt van deze vergelijking was 0,9.

Als deze formule op de Aalderinkshoek wordt toegepast, dan zouden ongeveer 1390 voertuigritten per uur de buurt in en uitgaan in de avondspits. Volgens het OVG model ligt het aantal voertuigritten van en naar de Aalderinkshoek in de avondspits tussen de 900 en de 1100 per uur. Opnieuw is dit een aanwijzing dat met het OVG model een te lage waarde voor de ritgeneratie wordt verkregen.

	Interne voertuigritten		Externe voertuigritten	
	Vertrek V	Aankomst A	Vertrek V	Aankomst A
Aalderinkshoek	125	133	4501	4493
Markgraven	20	22	967	965

Tabel 4 Ritgeneratie op etmaal niveau (Bron: OVG 1995)

4.3.2 VRI data

De uitkomsten van de telgegevens op etmaal niveau voor de Aalderinkhoek zijn in tabel 5 samengevat, terwijl de uitkomsten voor de Markgraven in tabel 6 staan.

Hierin is opvallend dat de verhoudingen in/uit niet gelijk aan 1 zijn. Voor de Aalderinkhoek zijn de verhoudingen bijna 1. Deze kleine verschillen kunnen worden verklaard door onnauwkeurigheden in de VRI data en in het ondersteunende veldwerk. De grote verschillen in de Markgraven tussen in- en uitgaand verkeer ligt vermoedelijk aan de routekeuze en de telsingangen. De Markgraven heeft twee toegangswegen: één komt uit op een geregelde kruising en één op een ongeregelde kruising. Verkeer naar de Markgraven gaat vaak via de ongeregelde kruising de buurt in en via de geregelde kruising de buurt uit. Het verkeer door de ongeregelde kruising is waargenomen door telsingangen. Het kan voorkomen dat deze apparatuur vrachtwagens of voertuigen met aanhangwagen dubbel telt. Verder moet het verkeer dat uit een bepaalde richting via de ongeregelde kruising de buurt ingaat een scherpe bocht maken. Wellicht leidt dit tot onnauwkeurige tellingen. Dit verklaart een deel van het grote verschil.

Verder is opvallend dat de verhoudingen voor beide buurten omgekeerd zijn. Dit is enigszins verassend, omdat beide buurten overwegend een woonfunctie hebben. De verwachting was dat deze verhoudingen op etmaal niveau voor beide buurten min of meer dezelfde zouden zijn.

De teldata hebben betrekking op al het verkeer dat de buurt in en uitgaat op etmaalniveau. In de Aalderinkhoek is dit ongeveer 6,5 a 7,0 voertuigritten per woning per etmaal en in de Markgraven is dit ongeveer 7,0.

In de loop van de tijd zijn soortgelijke tellingen uitgevoerd in een aantal woonbuurten. In opdracht van het RBOI is eind jaren '90 een onderzoek uitgevoerd om na te gaan of de gangbare vuistregel van 5 a 5,5 buurtingaande en –uitgaande voertuigritten per woning per etmaal. De metingen resulteerden in waarden van 3,7 tot 16,6 voertuigritten per etmaal per woning per etmaal (Haakman, 1998). Deze waarden zijn echter de uitschieters. De meeste waarden liggen rond 6 buurtingaande en –uitgaande voertuigritten per woning per etmaal.

Een ander voorbeeld komt uit Enschede. Het aantal voertuigritten van en naar de woning varieert van 5,3 tot 7,8 voertuigritten per woning per etmaal (Van Minnen en Krabbenbos, 2002). De hoogste waarden hadden betrekking op een woonbuurt met enige bedrijvigheid en een nieuwbouwwijk uit de jaren '90. Dit komt overeen met de situatie in Almelo. De Aalderinkhoek is een woonbuurt met enige mate van werkgelegenheid en de Markgraven is een buurt uit de jaren '90.

datum	CF _{IN}	AL _{IN}	Totaal IN	CF _{UIT}	AL _{UIT}	Totaal UIT	IN/UIT
04.04.05	2173	3473	5646	2108	4121	6229	0,906
05.04.05	2308	3715	6023	2231	4376	6607	0,912
06.04.05	2279	3647	5926	2238	4244	6482	0,914
07.04.05	2434	3758	6192	1992	4385	6377	0,971
08.04.05	2341	3811	6152	2274	4335	6609	0,931
11.04.05	2279	3467	5746	1921	4096	6017	0,955
12.04.05	2358	3663	6021	1971	4319	6290	0,957
13.04.05	2375	3661	6037	2185	4193	6378	0,947
14.04.05	2466	3815	6282	2210	4484	6694	0,938
18.04.05	2325	3600	5925	2008	4242	6250	0,948
19.04.05	2441	3709	6151	2238	4280	6518	0,944

Tabel 5 Ritgeneratie van de Aalderinkshoek volgens de VRI data

datum	Totaal IN	Totaal UIT	IN/UIT
05.04.05	1717	1392	1,233
06.04.05	1819	1447	1,257
07.04.05	1800	1417	1,270
08.04.05	1865	1500	1,243

Tabel 6 Ritgeneratie van de Markgraven volgens de VRI data

4.3.3 Veldwerk

De hoeveelheid ritten in de Aalderinkshoek die aan de hand van het veldwerk zijn bepaald, hebben betrekking op een beperkte periode. Deze periode hangt af van de tijd, waarover bij een ruimtelijke functie is geobserveerd. Per locatie is dat als volgt geweest:

- eigen woning (9u-11u, 12u-14u, 15u-17u);
- andermans woning (9u-11u, 12u-14u, 15u-17u);
- werk (7u30-9u, 16u30-18u);
- winkel (9u-18u);
- school (8u30-15u).

De verkeersgegevens bij de woningen zijn in principe beschikbaar van 9u tot 18u. Omdat het veldwerk bij de woningen in drie delen is uitgevoerd, zijn de grensuren (11u-12u, 14u-15u en 17u-18u) niet helemaal betrouwbaar. Deze zijn buiten beschouwing gelaten.

In bijlage D zijn de gegevens wel over 9u tot 18u gepresenteerd.

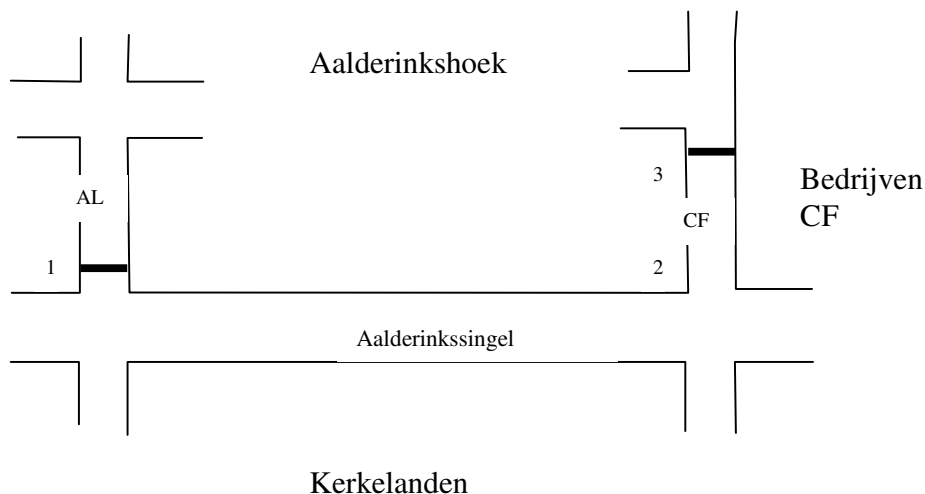
In tabel 7 zijn het aantal vertrekken en het aantal aankomsten gepresenteerd bij de verschillende locaties in de Aalderinkshoek. Voor de gedetailleerde uitkomsten van de verschillende veldwerken wordt verwezen naar de bijlagen.

Het aantal vertrekken en aankomsten bij de woning is waarschijnlijk onderschat. Dat ligt aan de wijze van uitvoering bij de woningen. Bij het registreren van kentekens zijn rondes gemaakt door verschillende straten. Elke straat is om het halfuur bezocht. In dat halfuur kunnen voertuigen ongezien zijn aangekomen en weer vertrokken. Deze ritten zitten dus niet in het veldwerk. In ander veldwerk is gebleken dat ongeveer 15% van de ritten wordt gemist als rondes om het halfuur worden gemaakt in plaats van om het kwartier (zie Bijlage G).

Opvallend aan deze tabel is dat het aantal ritten van andermans woning groter is dan het aantal ritten van de eigen woning. Dit verschil komt met name door het feit dat het veldwerk alleen informatie bevat over de periode van 9u tot 18u. In de periode van 7u tot 8u zijn veel ritten van de eigen woning vertrokken.

Het aantal ritten van en naar het werk heeft alleen betrekking op arbeidsplaatsen aan de Cesar Franckstraat. Hier bevindt zich ongeveer de helft van de totale werkgelegenheid in de Aalderinkshoek.

Het veldwerk dat aan de rand is uitgevoerd (veldwerk III) is uitgebeeld in figuur 8.



Figuur 8 Veldwerk bij de toegangswegen in de Aalderinkshoek

Het veldwerk aan de rand is midden juni uitgevoerd en eind juni. Het veldwerk van midden juni is uitgevoerd bij punt 2. De Apollolaan (AL) was toen afgesloten en de Cesar Franckstraat (CF) was de enige toegangsweg tot de Aalderinkshoek. De resultaten staan in tabel 8 en voor nadere uitwerking wordt verwezen naar bijlage E. Deze cijfers bevatten het aantal voertuigen dat in de ochtendspits (7u30 tot 9u) en in de avondspits (16u tot 18u) is waargenomen.

Het veldwerk van eind juni is uitgevoerd bij de punten 1 en 3. Tussen 2 en 3 ligt een (gemengd) bedrijventerrein. Vergelijkingen tussen het veldwerk van midden en eind juni geven dus inzicht in het aantal ritten van en naar het bedrijventerrein aan de CF. Eind juni was de Aalderinkssingel afgesloten. In dit geval was het nodig om het doorgaande verkeer te filteren. Voor een nadere uitwerking wordt verwezen naar bijlage E.

In tabel 9 zijn de belangrijkste resultaten van de veldwerken van midden en eind juni samengevat. Dit betreft de verkeershoeveelheid in de periode 16u30 tot 18u. Het verschil kan worden geïnterpreteerd als het aantal ritten van en naar het werk.

Locatie	Interne voertuigritten		Externe voertuigritten	
	Vertrek V	Aankomst A	Vertrek V	Aankomst A
Eigen Woning				
9u – 11u	10	10	288	219
12u – 14u	20	20	169	199
15u – 17u	10	10	179	467
Andermans Woning				
9u – 11u	10	10	288	318
12u – 14u	20	20	248	199
15u – 17u	10	10	219	189
Werk				
7u30 – 9u	0	0	12	201
1630u – 18u	0	0	146	79
Winkel				
9u - 18u	196	196	499	499
School				
8u30 – 15u	11	11	59	59

Tabel 7 Ritgeneratie per ritmotief

	Uitgaand totaal	Ingaand totaal	Uitgaand buurteigen totaal	Ingaand buurteigen totaal
Ritten OS	726	729	376 (52%)	80 (11%)
Ritten AS	759	838	188 (25%)	388 (46%)

Tabel 8 Buurtin- en uitgaand verkeer tijdens de spits

	IN	UIT
Eind juni	615	465
Midden juni	694	611
verschil	79	146

Tabel 9 Buurtin- en uitgaand verkeer tijdens de avondspits

4.4 Vergelijkingen

De resultaten van de verschillende methodieken worden in deze paragraaf met elkaar vergeleken. Allereerst worden de dagtotalen van het buurtuitgaande- en ingaande verkeer gepresenteerd. Deze hebben betrekking op het OVG model en de VRI data. Daarna worden de dagpatronen van deze resultaten weergegeven.

Er zal gedetailleerder worden ingegaan op de resultaten van verschillende dagdelen, waarbij de uitkomsten van het OVG model en de VRI data en het veldwerk worden vergeleken.

In deze paragraaf zijn op beperkte schaal verklaringen bij specifieke resultaten gegeven. In de volgende paragraaf zullen de mogelijke verklaringen uitgebreid aan bod komen.

4.4.1 Dagtotalen

De dagtotalen voor de Aalderinkshoek zijn alleen berekend aan de hand van de OVG methodiek en de VRI data. Het veldwerk geeft alleen inzicht in de generatie op bepaalde momenten van de dag.

Het buurtuitgaande en buurtingaande verkeer is weergegeven in grafiek 1. De grafiek heeft betrekking op een doordeweekse dag in de periode maart tot en met mei en geeft inzicht in de hoeveelheid verkeer van en naar de Aalderinkshoek. Aan de hand van deze grafieken kunnen vergelijkingen worden gemaakt.

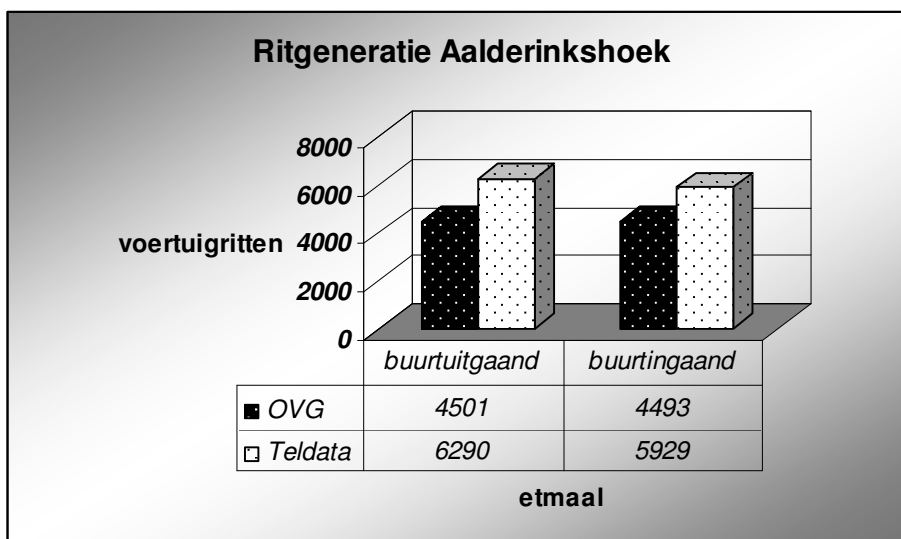
De verwachting was dat het OVG model een lagere schatting zou geven en wel om de volgende redenen:

- Ultra korte verplaatsingen (< 1 km) en veelvuldige verplaatsingen zijn ondergerapporteerd in het OVG;
- sommige ritmotieven zijn niet meegenomen in het OVG model en worden daardoor gemist in de berekeningen.

De grafiek 1 laat inderdaad verschillen zien in de ritgeneratie tussen de twee methodieken: het buurtuitgaande verkeer volgens de OVG methodiek is ongeveer 2000 ritten minder dan volgens de teldata en het buurtingaande verkeer volgens de OVG methodiek is ongeveer 1700 ritten minder.

Verder is er een verschil tussen het uitgaande en ingaande verkeer volgens de VRI data. Dit verschil is ongeveer 6% en zou kunnen worden verklaard door onnauwkeurigheid in de tellingen of door de foutieve inschatting van de verhoudingscijfers, die medebepalend zijn voor de hoeveelheid verkeer die de buurt ingaat.

De dagtotalen voor de Markgraven zijn in bijlage K weergegeven. De verschillen tussen het OVG model en de teldata daar zijn aanzienlijk groter.



Grafiek 1 Ritgeneratie op etmaal niveau volgens het OVG en de teldata (VRI data)

4.4.2 Dagpatronen

De dagtotalen van het buurtuitgaande en -ingående verkeer laten dus grote verschillen zien. Een mogelijke verklaring daarvoor is de onderrapportage van ultra korte ritten en veelvuldige verplaatsingen in het OVG. Aangenomen wordt dat deze ritten gelijkmatig verdeeld zijn over een werkdag (9u tot 18u). Dan zou het verschil in uitkomsten tussen de OVG methodiek en VRI data ook redelijk gelijkmatig moeten zijn over die werkdag.

Hieronder worden de dagpatronen gepresenteerd. Aan de hand daarvan kan meer inzicht worden verkregen hoe de verschillen over de tijd verspreid zijn. Allereerst het buurtuitgaande verkeer vanuit de Aalderinkshoek. Deze is weergegeven in grafiek 2. Dan is te zien dat het verschil niet gelijkmatig is over de dag. Opvallend in grafiek 2 is de avondspits. De OVG methodiek laat geen duidelijke piek zien, terwijl de VRI data die duidelijk wel laten zien. Het verschil tussen beide methodieken is in deze periode het grootst. Het ochtenddaluur is wel te zien in beide uitkomsten.

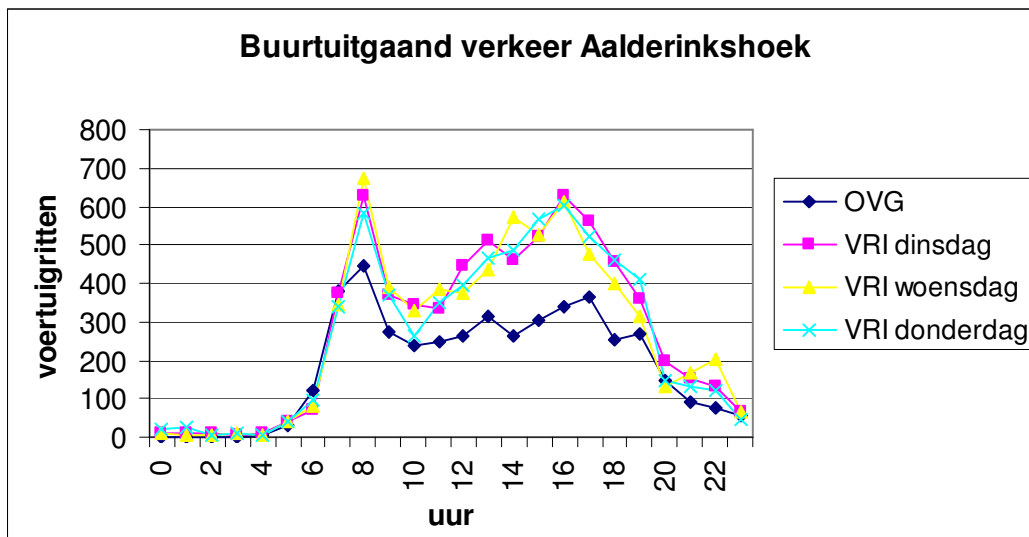
De belangrijkste herkomst in de avondspits is het werk. Wellicht wordt het aantal ritten van het werk niet goed ingeschat met de OVG methodiek. In dat geval moeten er ook grote verschillen zijn in de ochtendspits tussen het aantal aankomsten in de Aalderinkshoek volgens de OVG methodiek en de teldata.

De verschillen over de rest van de dag zijn mogelijk ook te verklaren door ritten die van de bedrijventerreinen worden gemaakt. Eén van de bedrijven is een postbedrijf en dit genereert veelvuldige verplaatsingen die onder zijn gerapporteerd in het OVG.

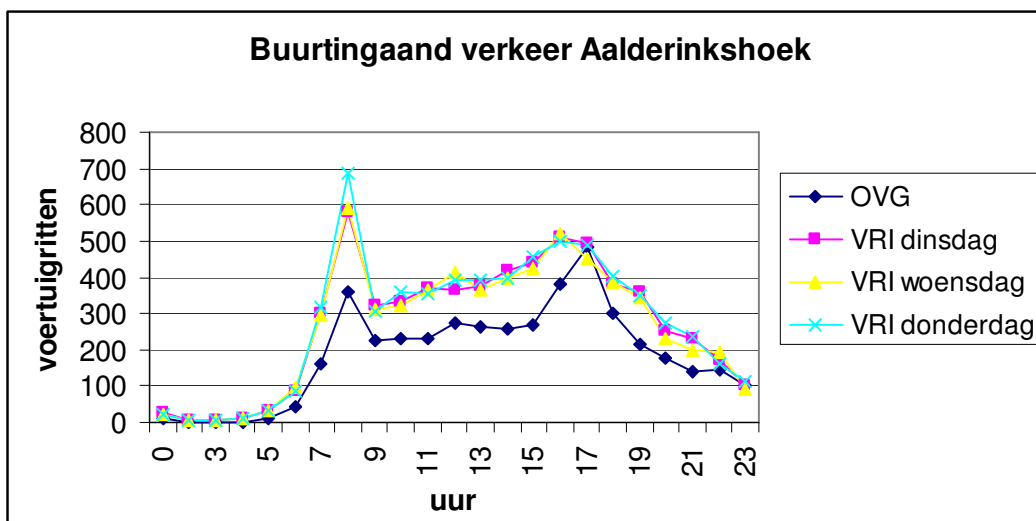
In grafiek 3 is het dagpatroon weergegeven van het buurtingaande verkeer van de Aalderinkshoek. Dan is inderdaad te zien dat de grootste verschillen in de ochtendspits zijn. Dit duidt erop dat het verkeer van en naar het werk niet goed is ingeschat aan de hand van de OVG methodiek.

De dagpatronen zijn ook voor de Markgraven gemaakt. Deze staan in bijlage K. De verschillen zijn in het algemeen wat hoger, maar ook hier geldt: grote verschillen voor

het buurtuitgaande verkeer zijn te zien in de avondspits en voor het buurtingaande verkeer in de ochtendspits.



Grafiek 2 Dagpatroon buurtuitgaand verkeer Aalderinkshoek



Grafiek 3 Dagpatroon buurtingaand verkeer Aalderinkshoek

4.4.3 Spitsperioden

Er volgen resultaten die betrekking hebben op de spitsperioden. De gegevens komen van drie bronnen: het OVG, de VRI data en het veldwerk.

In een onderzoek (1976) van het Bureau Stad en Landschap, is veldwerk uitgevoerd bij de toegangswegen van woonbuurten. Op deze wijze is het buurtingaande en buurtuitgaande verkeer per uur in de avondspits bepaald. Ook werden destijds ramingen voor het jaar 2000 gegeven. Men kwam op 0,50 voertuigriften per uur per woning in de

avondspits. Daarbij moest een opslagfactor van 4% worden gerekend voor het bedrijfsautoverkeer (Hoogeland, 1976). Als deze berekening op de Aalderinkshoek wordt toegepast, dan bedraagt de ritgeneratie $0,50 * 1838 * 1,04 = 956$ voertuigritten per uur. Voor de hele avondspits betekent dit $956 * 2 = 1912$ in- en uitgaande voertuigritten.

In tabel 8 wordt ingegaan op de ochtendspits. De ochtendspits duurt officieel van 7u tot 9u, maar van het eerste half uur zijn geen veldwerkgegevens. Uiteindelijk is gekozen om alleen de periode van 8u tot 9u te beschouwen.

In de tabel 9 wordt ingegaan op de avondspits. Deze duurt van 16u tot 18u. Van alle drie de methodieken zijn resultaten beschikbaar voor die periode.

De tabellen laten het volgende zien:

- de OVG methodiek presenteert structureel lagere waarden voor de ritgeneratie;
- de in/uit verhoudingen verschillen per methodiek
- het uitgaande verkeer in de ochtendspits en het ingaande verkeer in de avondspits lijkt door het OVG model redelijk geschat;
- de ramingen volgens Hoogeland en de teldata komen in de avondspits aardig overeen.

	Ochtendspits (8u-9u) Aalderinkshoek		
	IN	UIT	IN + UIT
OVG	385	445	830
VRI data ⁴	640	588	1228
Veldwerk	482	436	918

Tabel 10 Ritgeneratie ochtendspits

	Avondspits (16u-18u) Aalderinkshoek		
	IN	UIT	IN + UIT
OVG	864	705	1569
VRI data ⁵	977	1015	1992
Veldwerk	838	756	1594

Tabel 11 Ritgeneratie avondspits

4.4.4 Verschillen per ritmotief

De ritten worden nu nader verdeeld over de motieven. De motieven zijn gekoppeld aan ruimtelijke functies in de Aalderinkshoek. In deze sectie worden ook vergelijkingen gemaakt met het veldwerk. Aan de hand van dit veldwerk kan alleen uitspraak worden gedaan over een beperkte periode. Deze periode hangt af van de tijd, waarover bij een ruimtelijke functie is geobserveerd. Per functie is dat als volgt geweest:

- eigen woning (9u-11u, 12u-14u, 15u-17u);
- andermans woning (9u-11u, 12u-14u, 15u-17u);
- werk (7u30-9u, 16u30-18u);
- winkel (9u-18u);
- school (8u30-15u).

Het veldwerk bij de woning is eigenlijk van 9u tot 18u uitgevoerd. Dit is echter in drie delen uitgevoerd. De uitkomsten in de laatste uren tussen die delen, 11u-12u, 14u-15u en 17u-18u, zijn niet helemaal betrouwbaar. Daarom zijn deze weggelaten.

⁴ Gekozen is voor de teldata van donderdag 14 april 2005. Het veldwerk in de ochtendspits heeft ook op een donderdag plaatsgevonden.

⁵ Gekozen is voor de teldata van dinsdag 12 april 2005. Het veldwerk in de avondspits heeft ook op een dinsdag plaatsgevonden.

De resultaten worden gepresenteerd per motief voor de beschikbare periode. De uitkomsten zijn bepaald op grond van het OVG en het veldwerk. Dit zijn de enige methoden waarbij het mogelijk is de ritten naar motief te verdelen.

Woning

De veldwerkresultaten hebben betrekking op drie perioden van elk een uur: 9u-11u, 12u-14u en 15u-17u. In de tabellen 10 en 12 staan de resultaten voor interne ritten van en naar de eigen woning en andermans woning, in de tabellen 11 en 13 staan de buurtoverschrijdende ritten van en naar de eigen woning en andermans woning.

Er is al melding gemaakt van het feit dat in het OVG bepaalde ritten niet zijn gerapporteerd. Ook het veldwerk dat in de woonbuurt is uitgevoerd zal een deel van de ritten missen. Dit heeft te maken met de wijze van uitvoering (zie bijlage D).

Uit het veldwerk blijkt dat ook per tijdsperiode meer ritten van en naar andermans woning worden gemaakt. Hierbij moet worden opgemerkt dat een deel van de ritten die in het veldwerk zijn geclassificeerd als ritten van of naar andermans woning, in werkelijkheid naar de eigen woning gaan. Ook dit heeft te maken met de wijze van uitvoering. Om te bepalen of een waargenomen voertuig bij de woning van de eigenaar staat is gebruik gemaakt van een basisbestand (Zie bijlage B). In dit basisbestand zijn de kentekens verzameld van de voertuigen in de Aalderinkshoek. Vermoedelijk bevat dit bestand ongeveer 80% van alle voertuigen in de Aalderinkshoek. Dat betekent dat er tijdens het veldwerk voertuigen ten onrechte zijn geclassificeerd als buurtvreemd.

Het kan ook zijn dat de aanname, dat een huishouden gemiddeld even vaak op visite gaat als het visite ontvangt, niet klopt voor de Aalderinkshoek. Hierop wordt in de volgende paragraaf ingegaan. Het is dus mogelijk dat de OVG methodiek het aantal ritten van en naar andermans woning onderschat en het aantal ritten van en naar de eigen woning overschat. Volgens het veldwerk is dat inderdaad het geval.

Woning herkomst intern	Eigen woning			Andermans woning		
	9u - 11u	12u-14u	15u-17u	9u - 11u	12u-14u	15u-17u
OVG methodiek	6	11	7	3	5	10
Veldwerk	10	20	10	10	20	10

Tabel 12 Interne ritten van de woning

Woning herkomst extern	Eigen woning			Andermans woning		
	9u - 11u	12u-14u	15u-17u	9u - 11u	12u-14u	15u-17u
OVG methodiek	293	240	175	60	119	146
Veldwerk	288	169	179	288	248	219

Tabel 13 Externe ritten van de woning

Woning bestemming intern	Eigen woning			Andermans woning		
	9u - 11u	12u-14u	15u-17u	9u - 11u	12u-14u	15u-17u
OVG methodiek	6	6	15	2	6	8
Veldwerk	10	20	10	10	20	10

Tabel 14 Interne ritten naar de woning

Woning bestemming extern	Eigen woning			Andermans woning		
	9u - 11u	12u-14u	15u-17u	9u - 11u	12u-14u	15u-17u
OVG methodiek	112	239	359	98	95	134
Veldwerk	219	199	467	318	199	189

Tabel 15 Externe ritten naar de woning

Het aantal ritten van en naar de eigen woning en van en naar andermans woning kunnen worden gesommeerd. Dan krijgt men een overzicht van het aantal ritten van en naar de woning. Daarvoor kunnen de bovenstaande tabellen worden gecombineerd tot tabel 16. Dan is te zien dat het OVG het aantal ritten van en naar de woning lijkt te onderschatten. Vooral het grote verschil tussen het OVG en het veldwerk in de ochtend is opvallend.

Extern verkeer van en naar de woning	Woning herkomst			Woning bestemming		
	9u - 11u	12u-14u	15u-17u	9u - 11u	12u-14u	15u-17u
OVG methodiek	353	359	321	210	334	493
Veldwerk	576	417	398	537	398	656

Tabel 16 Externe ritten van en naar de woning

Werk

Het vermoeden bestaat dat in het OVG ritten van en naar het werk onder zijn gerapporteerd. Ritten naar het werk bestaan niet alleen uit woon-werk verkeer, maar ook uit zakelijke ritten van en naar opdrachtgevers en afnemers. Dit zakelijke verkeer kan ook veelvuldige verplaatsingen bevatten. In de Aalderinkhoek is een postbedrijf gevestigd. Van en naar dit bedrijf zullen veel verschillende ritten op een dag worden gemaakt. Dit soort ritten is vaak niet goed gerapporteerd in het OVG. Dit is ook gebleken in de vergelijking tussen het OVG/MON en de Omnibus enquête. Uit de laatste bleek dat er per persoon per dag 0,12 ritten vanuit de woning “met adres werk” wordt gemaakt. Volgens het OVG/MON is dit ongeveer 0,02 per persoon per dag (Tutert, 2004). Dit is een factor 6.

In de Aalderinkhoek zijn de meeste bedrijven geconcentreerd aan de Cesar Frankstraat. Hier zijn ongeveer 400 arbeidsplaatsen.

In de ochtendperiode van 7u30 tot 9u zijn er door middel van het veldwerk 201 ritten waargenomen met het werk in de Cesar Franckstraat als bestemming (tabel 7). Dit is gecontroleerd door de kentekens die tussen 7u30 en 9u zijn geregistreerd te vergelijken met de geparkeerde voertuigen op de parkeerplaatsen van de bedrijven. Dit bestand met geparkeerde voertuigen is gemaakt in de periode 9u tot 10u, vlak na het veldwerk in de ochtendspits.

Volgens het OVG worden door de 400 werknemers in die periode ongeveer 100 ritten naar het werk gemaakt. De hoeveelheid ritten naar de bedrijven is volgens het veldwerk in deze periode ongeveer een factor 2 hoger ten opzichte van het OVG model.

In dezelfde periode blijkt uit het veldwerk dat er 12 ritten werden gemaakt met het werk als herkomst. Volgens de OVG methodiek worden er in die periode 10 ritten gemaakt met het werk als herkomst. Dit is ongeveer een factor 1,2.

Uit het veldwerk is gebleken dat een klein deel van de 201 ritten naar het werk en de 12 ritten van het werk, is gemaakt met een bestelwagen. Vermoedelijk is een deel van de bestelwagens tussen 9u en 10u niet aangetroffen op de parkeerplaatsen. Het aantal ritten van en naar het werk zal dan nog wat hoger uitvallen dan het veldwerk doet vermoeden.

In de avondspits is er ook veldwerk uitgevoerd om het aantal ritten te bepalen van en naar de bedrijven. Dit veldwerk is echter anders uitgevoerd dan in de ochtendspits. In paragraaf 4.3.3 is dit uitgewerkt. Daar staan ook de resultaten.

Volgens dit veldwerk worden er in de periode 16u30 – 18u ongeveer 146 ritten gemaakt met de bedrijven aan de Cesar Franckstraat als herkomst. Uit de OVG analyse is gebleken dat er ongeveer 80 ritten gemaakt vanaf het werk. Dit is bijna een factor 2. De Adviesdienst Verkeer en Vervoer heeft kengetallen gepubliceerd met betrekking tot de hoeveelheid voertuigrritten die een bedrijventerrein genereert. Deze getallen zijn afhankelijk van het type bedrijfsterrein en de regio. Gemiddeld worden in regio Oost 18 voertuigrritten naar het werk gemaakt per bruto bedrijfsoppervlak in hectare (AVV, 2003). Hierbij moet worden vermeld dat het kan variëren van 10 tot 100 voertuigrritten per dag. Dit is dus een zeer brede reeks.

Het bedrijventerrein aan de Cesar Franckstraat beslaat ongeveer een oppervlak van 7 hectare. Volgens het OVG model worden er ongeveer 150 voertuigrritten naar de daar gevestigde bedrijven per etmaal gemaakt: dat is ongeveer 21 voertuigrritten per hectare per etmaal. Dit komt redelijk overeen met het oosterse gemiddelde. Echter, er is al vermeld dat er grote variatie is in dit cijfer en uit het veldwerk is gebleken dat er meer ritten naar de bedrijven worden gemaakt.

Winkel

Het aantal ritten van en naar de winkel is bepaald gedurende periode van 9u tot 18u. In de tabellen 17 en 18 staan de resultaten. Uit beide tabellen blijkt dat de OVG methodiek een goede schatting geeft van de externe ritten. Daarentegen geeft het een lage schatting van interne winkelritten. Deze interne ritten vallen vermoedelijk onder de ultra korte verplaatsingen die in het OVG onder zijn gerapporteerd. Uit onderzoek is gebleken dat winkelen het meest voorkomende motief is van korte voertuigrritten (Kuypers en Tersteeg, 2002)

Er is tijdens het veldwerk aangenomen dat voertuigen die bij het winkelcentrum zijn aangetroffen van huis komen en na het winkelen naar huis gaan (zie bijlage C). Daardoor is het mogelijk interne ritten te bepalen. Deze aanname lijkt redelijk, omdat uit OVG analyses is gebleken dat ingeval van winkelverkeer meestal de keten woning – winkel – woning wordt gemaakt (Tutert, 2004).

Desalniettemin is het mogelijk dat het veldwerk het interne verkeer overschat, omdat sommige trips ten onrechte dubbel kunnen zijn geteld.

Winkel herkomst	Intern	Extern
OVG methodiek	26	461
Veldwerk	196	499

Tabel 17 Ritten van de winkel

Winkel bestemming	Intern	Extern
OVG methodiek	23	462
Veldwerk	196	499

Tabel 18 Ritten naar de winkel

School

Schoolkinderen mogen uiteraard niet zelf rijden, maar kunnen wel naar school worden gebracht. Aan de hand van het OVG is bepaald hoeveel kinderen als passagier een autorit naar school maakt. Ook is op een doordeweekse dag bij een basisschool in de Aalderinkhoek geobserveerd. De cijfers in de tabellen 19 en 20 hebben betrekking op de duur van een schooldag op de basisschool: 8u tot 15u.

Het veldwerk laat lagere waarden zien voor kinderen die van buiten de buurt komen. Een mogelijke verklaring is dat er tijdens het veldwerk bij de school voertuigen kunnen zijn gemist. Het veldwerk bij de school is tegelijkertijd uitgevoerd met het veldwerk bij het winkelcentrum. Gezien de continue verkeersstroom van en naar het winkelcentrum, is wat beter gelet op het winkelverkeer. Bovendien kon op sommige plaatsen school- en winkelverkeer door elkaar zitten. Er is dan altijd voor gekozen het verkeer als winkelverkeer te classificeren.

Een andere verklaring is het feit dat de afstand tot de aangrenzende buurt zodanig klein is, dat men eerder per fiets gaat of lopend. Deze buurt heeft zelf geen basisschool en is dus aangewezen op de Aalderinkhoek. Deze buurt bevat huishoudens met overwegend lage inkomens. Deze zullen waarschijnlijk minder vaak naar de voorzieningen in de Aalderinkhoek komen per auto.

In paragraaf 4.3.1 is vermeld dat er ongeveer 65 voertuigrritten naar school zouden worden gemaakt als zou zijn gerekend met cijfers van de gemeente Almelo (Jeugdmonitor, 2002). Dit komt aardig overeen met het veldwerk.

School herkomst	Intern	Extern
OVG methodiek	4	84
Veldwerk	11	59

Tabel 19 Ritten van school

School bestemming	Intern	Extern
OVG methodiek	6	82
Veldwerk	11	59

Tabel 20 Ritten naar school

4.4.5 Mogelijke oorzaken verschillen

Er zijn in deze paragraaf drie vergelijkingen gemaakt:

- Dagtotalen van het buurtoverschrijdende verkeer (OVG en VRI data);
- Dagpatronen van het buurtoverschrijdende verkeer (OVG en VRI data);
- Ritgeneratie gedurende de spitsperioden (OVG, VRI data en Veldwerk);
- Ritgeneratie ontleed per motief (OVG en Veldwerk).

Op grond hiervan kunnen een aantal factoren worden beschouwd, als de belangrijkste oorzaak van het verschil tussen het OVG model en de teldata. In de volgende paragraaf wordt ingegaan op die oorzaken en deze worden vervolgens verder geanalyseerd.

4.5 Analyse van de oorzaken van de verschillen

De oorzaken kunnen betrekking hebben op de OVG methodiek en de teldata (VRI data). Allereerst worden de oorzaken uitgewerkt die betrekking hebben op de OVG methodiek. Daarna wordt ingegaan op mogelijke oorzaken met betrekking tot de VRI data.

4.5.1 Oorzaken OVG

In de OVG methodiek is onderscheid gemaakt tussen vier verschillende ruimtelijke functies: woning, werk, winkel en school. Het buurtoverschrijdend verkeer van en naar de laatste twee komen redelijk overeen met de veldwerkresultaten en de gevonden waarden in de literatuur. De oorzaken worden dan ook gezocht bij het woning- en het werkverkeer.

De volgende factoren worden geacht een oorzaak te zijn in de verschillende uitkomsten:

- Onderrapportage van het aantal ritten van en naar het werk in het OVG.
- De aanname, dat een huishouden gemiddeld evenveel op bezoek gaat als het bezoek ontvangt, klopt niet.
- In het OVG model zijn niet alle ritmotieven gedefinieerd en daardoor worden ritten die aan de ontbrekende motieven worden toegeedeeld niet meegenomen.

Onderrapportage van het aantal ritten van en naar het werk

In de vorige paragraaf is gekeken naar de uitkomsten van het veldwerk en de OVG methodiek. Op grond daarvan is gesteld dat met de OVG methodiek het verkeer van en naar het werk wordt onderschat. Dit zou een belangrijke verklaring kunnen zijn voor de verschillen tussen het OVG en de VRI data.

In de vorige paragraaf is vastgesteld dat, gedurende de spitsperioden, het aantal ritten van en naar het werk volgens het veldwerk ongeveer 2 keer meer is dan de OVG methodiek heeft berekend voor de Aalderinkshoek. Dit bevat dan de ritten van werknemers naar hun bedrijf, maar ook de zakelijke ritten, zoals het leveren van goederen en het bezoek van klanten.

Met een ophoogfactor kunnen met de OVG methodiek wellicht resultaten worden verkregen die beter aansluiten bij de VRI data. De voorkeur is te rekenen met een constante factor op etmaal niveau voor het buurtuitgaande en –ingående verkeer. De OVG methodiek laat reeds zien dat het buurtuitgaande en –ingående verkeer min of meer aan elkaar gelijk is. Door een constante ophoogfactor te kiezen blijft dit het geval.

Aantal afgelegde bezoeken per huishouden is niet evenveel als het ontvangen bezoeken

In de vorige paragraaf is gebleken dat het verkeer van en naar de woning volgens het veldwerk hoger uitvalt dan met de OVG methodiek is berekend. Vooral het aantal ritten naar andermans woning valt hoger uit. Een deel van deze ritten is waarschijnlijk verkeer van en naar de eigen woning. Dit is al in de vorige sectie aan het licht gebracht. De aanname dat een huishouden evenveel bezoek ontvangt als het aflegt is wellicht niet van toepassing op de Aalderinkshoek. In bijlage I is de leeftijdsopbouw van het OVG vergeleken met de leeftijdsopbouw in de Aalderinkshoek (CBS, 2003). Dan is te zien dat in de Aalderinkshoek gemiddeld meer oudere mensen wonen.

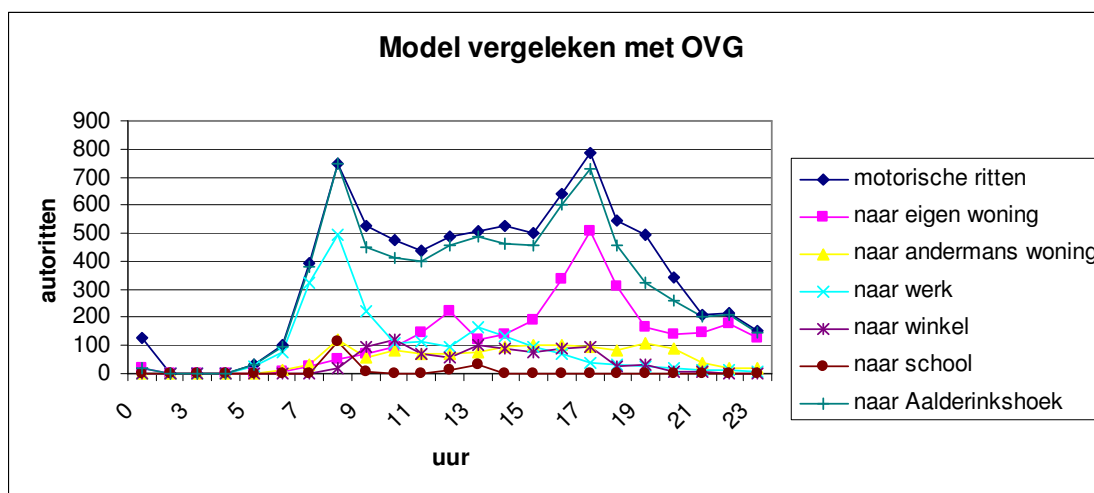
Het is bekend dat oudere mensen minder verplaatsingen maken dan jongere mensen. Vermoedelijk ontvangen zij meer bezoek dan dat ze afleggen. Dit kan een verklaring zijn voor de onderschatting van het aantal ritten van en naar andermans woning door de OVG methodiek. Aan de andere kant maken zij minder ritten van en naar de eigen woning. Volgens het veldwerk is het aantal ritten van en naar de woning meer dan de OVG methodiek doet vermoeden. De ritgeneratie van en naar de woning is na de middag volgens het veldwerk ongeveer een factor 1,2 meer dan met de OVG methodiek is berekend. In de ochtend zijn grotere verschillen. Deze factor is dan 1,6 voor de ritten van de woning en 2,5 voor de ritten naar de woning.

Ontbreken van ritmotieven

De ritten zijn toegedeeld aan motieven die zijn gebaseerd op ruimtelijke functies in de Aalderinkshoek. Mogelijk zijn belangrijke ruimtelijke functies niet gedefinieerd. In dat geval zijn bepaalde motieven niet meegenomen en worden de aan die motieven toegedeelde ritten gemist in het OVG model.

Echter, grafiek 4 laat zien dat het aantal ritten dat is bepaald aan de hand van de gedefinieerde motieven niet sterk afwijkt van het totale aantal motorische ritten dat wordt gemaakt. De ritten die worden gemaakt om de gedefinieerde motieven zijn aangeduid met de ritten naar de Aalderinkshoek.

Alleen in de periode van 18u tot 20u zijn de verschillen wat groter. Uit het OVG blijkt dat in die periode bijna alle ritten worden gemaakt naar de woning.



Grafiek 4 Buurtingaand verkeer per ritmotief

4.5.2 Oorzaken VRI data

Er kunnen uiteraard ook oorzaken worden genoemd aan de kant van de VRI data:

- De VRI data bevatten ongeldige tellingen;
- De verhoudingscijfers zijn niet goed ingeschat;
- Aannames met betrekking tot het verkeer uit zijstraten klopt niet.

Ongeldige tellingen VRI data

De belangrijkste teldata komen van de VRI's. Deze gegevens kunnen foutief of onnauwkeurig zijn. Het is niet helemaal zeker of de VRI data van K1 en K2 goed zijn. Dit kan een effect hebben op de schatting van het ritgeneratie van de Aalderinkshoek. De kans dat de data geldig zijn is groter dan dat ze ongeldig zijn. De kwaliteit van de data is getoetst en de opzet van deze toetsen is te lezen in Weijermars en van Berkum (2005). Er wordt dan ook verondersteld dat de data een vrij nauwkeurig beeld geven van de verkeersdrukte op het kruispunt K2.

Verhoudingscijfers niet goed ingeschat

De verhoudingscijfers zijn bepaald, omdat op sommige stroken op een kruising het verkeer meerdere richtingen uitgaat. Deze verhoudingscijfers spelen dan ook een belangrijke rol bij het bepalen van het in- en uitgaande verkeer. Deze cijfers zijn echter op verschillende momenten van de dag bepaald en ook op verschillende dagen. Ook deze cijfers worden daarom niet zodanig in twijfel getrokken dat ze een verklaring vormen voor de verschillende uitkomsten.

Verkeer uit zijstraten

Er zijn aannames gemaakt met betrekking tot verkeer uit bepaalde zijstraten. Een deel van de aannames is gebaseerd op veldwerk. Toch kan het aantal voertuigen uit of naar die zijstraten op sommige momenten de verkeersstromen beïnvloeden. Hiervoor is een gevoeligheidsanalyse uitgevoerd.

Belangrijke stromen zijn I en II (zie figuur 4). Deze komen onder meer voor in formule (8).

Als de stromen I en II hoger uitvallen, dan gaat er ook meer verkeer in bij CF. Het uitgaande verkeer via CF zal dan minder zijn. Als de stromen I en II lager uitvallen, dan zal het ingaande verkeer via CF minder zijn en het uitgaande verkeer via CF meer.

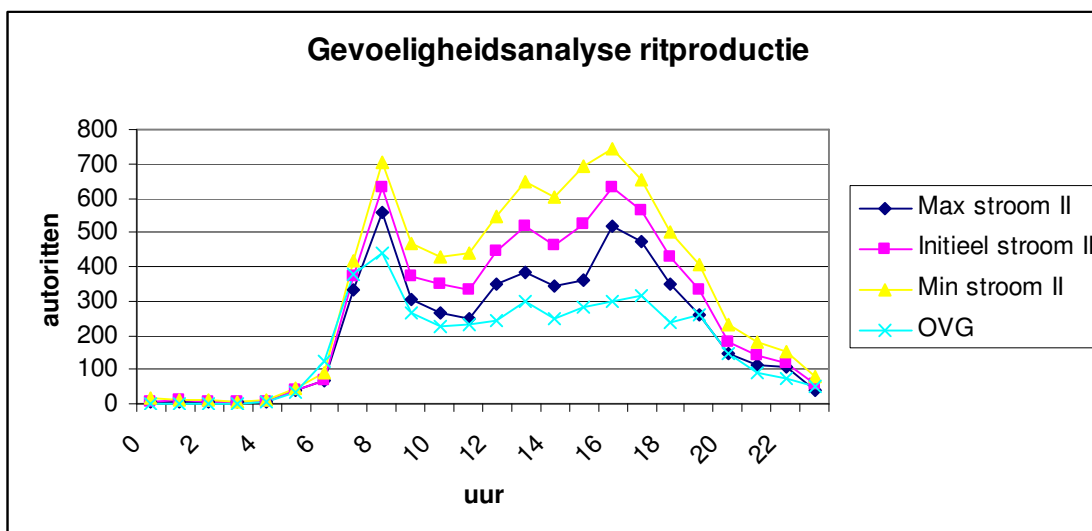
Er wordt echter vanuit gegaan dat stroom I redelijk goed wordt ingeschat. Dit is met veldwerk gecontroleerd. Stroom II is lastiger in te schatten. Het verkeer op SK kan mogelijk voor afwijkingen zorgen van de werkelijke stroom II. De invloed van de variatie van stroom II op het buurttuitgaande verkeer vanuit de Aalderinkshoek is in grafiek 5 weergegeven. Er zijn drie scenario's weergegeven:

- minimale stroom II (80% van de initiële stroom II)
- initiële stroom II (Aanname dat het verkeer op SK geen invloed heeft)
- maximale stroom II (vermeerdering van 20% bovenop de initiële stroom II)

Dan is te zien dat het scenario van een maximale stroom II de resultaten van de teldata dichter bij de OVG resultaten brengen. Ook komen de VRI data en het veldwerk meer met elkaar overeen.

In de maand september zijn extra tellingen uitgevoerd. Deze duiden op het scenario van een maximale stroom II in tijdens de spitsperioden.

Deze analyse is ook uitgevoerd voor het buurtingaande verkeer. De variatie van de verkeersstromen heeft nauwelijks effect op het aantal aankomsten in de Aalderinkshoek.



Grafiek 5 Gevoeligheidsanalyse

4.5.3 Overige oorzaken

Er zijn nog vele andere verklaringen mogelijk voor de verschillen. Het zou zo kunnen zijn dat in Almelo het autogebruik relatief groot is en het fietsgebruik relatief klein. De stad heeft een redelijk groot buitengebied, waarvoor Almelo een verzorgende functie vervult. Ook in de Aalderinkshoek zijn een aantal zorg- en onderwijsvoorzieningen gevestigd die veel verplaatsingen genereren.

De fietsbond heeft berekend dat het fietsgebruik voor korte verplaatsingen (<7,5 km) in steden ligt tussen ongeveer 30% en 40%. In Almelo wordt voor 38% van de korte verplaatsingen de fiets gebruikt (www.fietsbond.nl).

Uit de Omnibus enquête is gebleken dat ongeveer 62 % van de ritten naar arbeidsplaatsen in Almelo per auto wordt gemaakt. Volgens het OVG is dit in Overijssel ongeveer 56%. Dit kan deels een verklaring zijn voor het feit dat het aantal ritten naar het werk in het OVG wordt onderschat.

Verder wordt in het OVG model gerekend met gemiddelde cijfers voor alle huishoudens, werknemers en scholieren. Het aantal ritten van en naar de woning hangt onder andere af van het autobezit, het inkomen en de huishoudgrootte. Het is mogelijk om het OVG te schalen, zodat de steekproef een evenbeeld vormt van het onderzoeksgebied. Deze schaalfactoren zijn berekend. Echter, het is niet gebleken dat dit de ritgeneratie voor de Aalderinkshoek significant verandert.

Er is gebruik gemaakt van het OVG uit 1995. De teldata en het veldwerk hebben betrekking op 2005. Het tijdsverschil zou ook een rol kunnen spelen. Het OVG model is echter ook een keer gecalibreerd aan de hand van het Mobiliteitsonderzoek Nederland (MON) uit 2004. Significante verschillen tussen het OVG 1995 en het MON 2004 zijn niet gevonden.

Er is in het OVG alleen rekening gehouden met personenverkeer. Er zijn in de Aalderinkshoek enkele bedrijven gevestigd en een winkelcentrum. Deze ruimtelijke

functies trekken ook goederenverkeer aan. In de OVG methodiek is daarmee geen rekening gehouden. Tijdens het veldwerk is echter niet veel vrachtverkeer opgemerkt. De resultaten van het veldwerk zijn vaak aangehaald als verklaringen voor de verschillen. Niettemin, het veldwerk is niet perfect. Ook deze uitkomsten zullen slechts een deel van de werkelijkheid weergeven. Het veldwerk bij de woning is uitgevoerd door het maken van rondes langs de straten, waarbij steeds de kentekens van de aanwezige voertuigen werden genoteerd (zie bijlage D). Elke straat werd om het halfuur geobserveerd. Er is ook een soortgelijk veldonderzoek uitgevoerd in een andere buurt in Almelo (de Schelfhorst), waar elke straat om het kwartier werd geobserveerd. Als de resultaten worden geaggregeerd naar een halfuur, dan laat dit veldonderzoek zien dat ongeveer 15% van de ritten worden gemist. Voor nadere informatie wordt verwezen naar bijlage G. Omdat de ritten van en naar de woning het belangrijkste deel vormen van de ritgeneratie in woonbuurten, is ook het aggregatie niveau een belangrijke verklaring voor het feit dat de VRI data een hogere waarde geven voor de ritgeneratie dan het veldwerk. Een correctiefactor hiervoor zou het verschil tussen veldwerk- en OVG resultaten nog groter maken.

4.6 Aanpassingsvoorstellen

In de vorige paragraaf zijn drie mogelijke oorzaken uitgewerkt die een verklaring kunnen zijn voor de verschillen in uitkomsten tussen de OVG methodiek en de teldata:

1. Onderrapportage van het aantal ritten van en naar het werk;
2. Het aantal bezoeken dat per huishouden wordt afgelegd is niet gelijk aan het aantal ontvangen bezoeken;
3. Foutieve inschatting van verkeersstromen met VRI data.

In alle drie de gevallen is bepaald hoe groot de mogelijke fout is. Dit is gedaan door te berekenen met welke factor de betreffende methodiek mogelijk afwijkt van de werkelijkheid. Door deze factor toe te passen op de methodieken, is het mogelijk nieuwe vergelijkingen te maken. In deze paragraaf worden de correctiefactoren benoemd en vervolgens worden opnieuw het buurtuitgaande verkeer en buurtingaande verkeer gepresenteerd.

Ad 1

Uit het veldwerk is gebleken dat het aantal ritten van en naar het werk een grote bron van verschil is. Volgens het veldwerk is het aantal ritten naar het werk ongeveer een factor 2 ten opzicht van de OVG methodiek. Het aantal ritten vanuit het werk is ook met een factor 2 opgehoogd ten opzichte van de OVG methodiek. Deze factor is gevonden in de Aalderinkshoek (zie paragraaf 4.4.4) en ook in de Markgraven (zie bijlage K). Er is gekeken hoe de ritgeneratie verandert als de ophoogfactor wordt gevarieerd. Dit is verder uitgewerkt in bijlage J. Op grond van de gevoeligheidsanalyse is geconcludeerd dat 2 een geschikte ophoogfactor is voor het aantal ritten van en naar het werk.

Ad 2

Verder is geconcludeerd dat het aantal ritten van en naar de woning wordt onderschat door de OVG methodiek. Het veldwerk heeft dit laten zien. Daarbij is vooral opgevallen dat het aantal ritten van en naar andermans woning in het veldwerk hoger is uitgevallen. Er is al vermeld dat een deel van de ritten van en naar andermans woning vermoedelijk ritten zijn van en naar de eigen woning. Daarom wordt er verder geen onderscheid meer gemaakt tussen eigen woning en andermans woning.

Uit de analyse is gebleken dat het aantal ritten van en naar de woning volgens het veldwerk ongeveer een factor 1,2 tot 2,5 is ten opzichte van de uitkomsten volgens de OVG methodiek. Volgens de omnibus enquête worden er 4,4 autoritten van en naar de eigen woning gemaakt (Tutert, 2005). De verhouding tussen het Omnibus cijfer en het OVG cijfer is ongeveer 1,7.

Ook voor de ophoogfactor voor verkeer van en naar de woning is gekeken wat de invloed op de ritgeneratie is als de ophoogfactor wordt gevarieerd. Dit is verder uitgewerkt in bijlage J. Hieruit kan worden gehaald dat de ophoogfactor voor ritten naar de woning in de avondspits niet groter moet zijn dan 1,2 en voor het verkeer voor ritten van de woning in de ochtendspits niet groter dan 1,2.

Op grond van deze analyse en het veldwerk is geconcludeerd dat de geschikte ophoogfactor voor het aantal voertuigritten van en naar het werk ligt tussen 1,2 en 1,6. Voor de Aalderinkshoek is gekozen voor één factor voor de hele dag, opdat het buurtingaande en – uitgaande verkeer min of meer aan elkaar gelijk blijven.

Ad 3

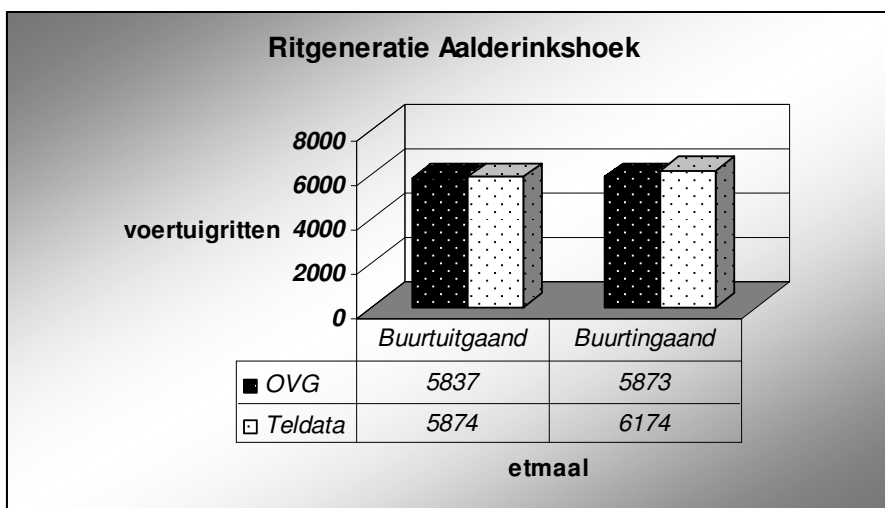
Een andere oorzaak ligt aan de kant van de VRI data. Vermoedelijk zijn niet alle verkeersstromen goed ingeschat. Dit heeft in het bijzonder betrekking op stroom II (zie figuur 5 en figuur 6). Deze stroom, die aan de hand van de VRI data van kruispunt K1 is bepaald, moet vermoedelijk worden opgehoogd met een factor tussen 1,1 en 1,2.

Als de factoren voor het werkverkeer en het woninggebonden verkeer worden toegepast op de OVG methodiek en stroom II in de daluren wordt opgehoogd met een factor 1,1 en in de spitsuren met 1,2, dan kunnen opnieuw dagtotalen en dagpatronen worden bepaald. De dagtotalen zijn in grafiek 6 te zien. De verschillen zijn kleiner dan 5%. Dit kan worden beschouwd als aanvaardbaar. De OVG methodiek laat ook zien dat het uitgaande en het ingaande verkeer op etmaal niveau min of meer gelijk zijn.

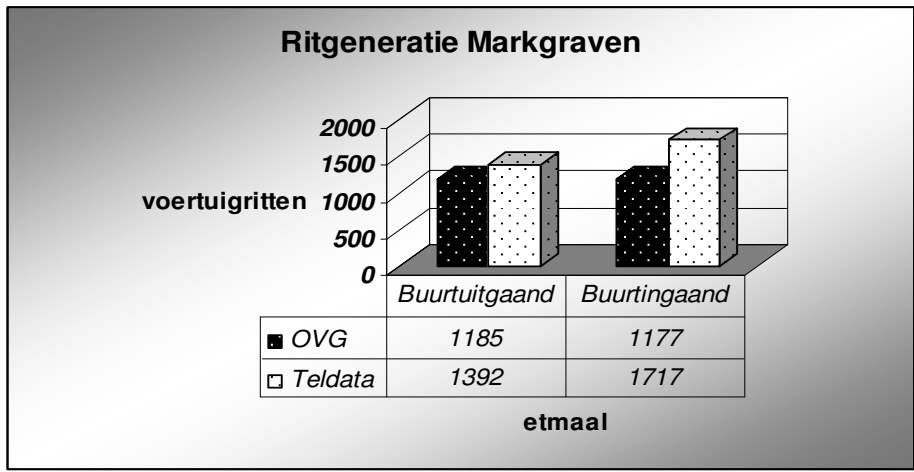
Ook de dagpatronen van het buurtuitgaande verkeer in grafiek 8 en het buurtingaande verkeer in grafiek 9 laten geen grote verschillen zien. De drie genoemde verklaringen blijken dus inderdaad de verschillen te kunnen verklaren.

Het aantal ritten van en naar het werk en van en naar de woning zijn ook opgehoogd in het OVG model voor de Markgraven. In grafiek 7 is dit te zien. De verschillen zijn nog aanzienlijk: groter dan 10%. Het aangepaste model blijkt dus niet toepasbaar in de Markgraven.

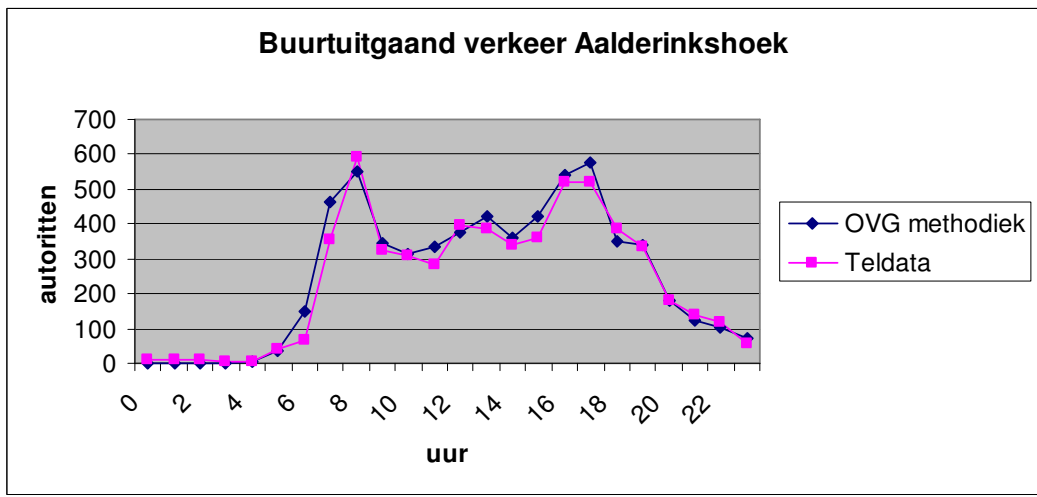
In bijlage K is de Markgraven verder geanalyseerd. Daaruit bleek dat de ophoogfactor voor het verkeer van en naar het werk rond 2 ligt, net zo als in de Aalderinkshoek. De ophoogfactor voor verkeer van en naar de woning ligt tussen de 1,2 en 1,6 en is waarschijnlijk niet constant over de dag.



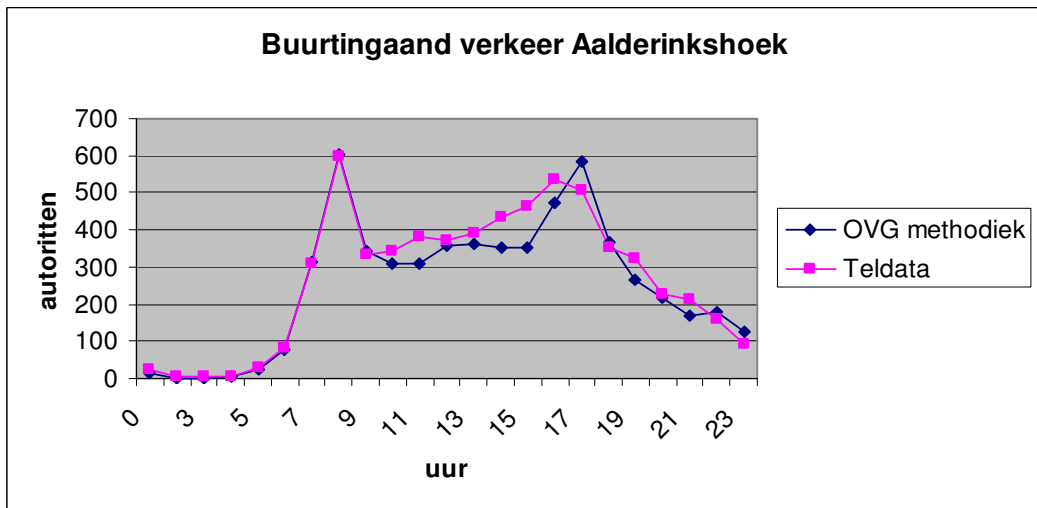
Grafiek 6 Ritgeneratie op etmaal niveau volgens het OVG en de teldata (VRI data)



Grafiek 7 Ritgeneratie op etmaal niveau volgens het OVG en de teldata (VRI data)



Grafiek 8 Dagpatroon buurtuitgaand verkeer Aalderinkshoek



Grafiek 9 Dagpatroon buurtingaand verkeer Aalderinkshoek

Er zijn data van drie bronnen beschikbaar gedurende de spitsperioden. Als de OVG resultaten en de teldata zijn aangepast met de bovengenoemde factoren, dan zijn de tabellen 10 en 11 opnieuw te maken (de tabellen 21 en 22). De OVG methodiek komt dan dicht in de buurt bij de teldata.

Opvallend is het grote verschil met het veldwerk. Voor een deel kan dit worden verklaard door het tijdsverschil: het OVG en de VRI data hebben betrekking op maart en april, terwijl het veldwerk in juni is uitgevoerd. Uit het OVG is bekend dat in de maanden maart en april gemiddeld meer ritten worden gemaakt, dan in juni (ongeveer 90% t.o.v. maart/april).

Anderzijds is het ook mogelijk dat de berekeningen met de VRI data leiden tot te hoge cijfers voor de ritgeneratie. Dit kan liggen aan de detectoren en het ondersteunende veldwerk.

In paragraaf 4.3.1 is met een formule berekend dat de ritgeneratie van de Aalderinkshoek in de avondspits ongeveer 1400 voertuigen per uur zou moeten zijn. Volgens het aangepaste OVG model is dit ongeveer 1150 voertuigen in het drukste uur. Het verschil is aanmerkelijk kleiner geworden.

	Ochtendspits (8u-9u) Aalderinkshoek	
	IN	UIT
OVG	558	549
VRI data ⁷	580	565
Veldwerk	482	436

Tabel 21 Ritgeneratie ochtendspits

	Avondspits (16u-18u) Aalderinkshoek	
	IN	UIT
OVG	1046	1026
VRI data ⁶	1002	994
Veldwerk	838	756

Tabel 22 Ritgeneratie avondspits

Een vergelijking tussen grafiek 6 en 7 doet vermoeden dat de ophoogfactoren, die in de Aalderinkshoek zijn gevonden, niet algemeen toepasbaar zijn. Uit een analyse van de Markgraven (bijlage K) is echter gebleken dat de ophoogfactor voor verkeer van en naar het werk voor beide buurten min of meer gelijk is. De ophoogfactor voor verkeer van en naar de woning verschilt voor beide buurten. Ook uit onderzoek in Almelo blijken er aanmerkelijke verschillen te zijn tussen de verschillende wijken als het gaat om het aantal voertuigrritten van de woning (Tutert, 2005). Waarschijnlijk is er niet één ophoogfactor en uit veldwerk bleek dat deze ook niet constant is over de dag.

⁶ Gekozen is voor de teldata van dinsdag 12 april 2005. Het veldwerk in de avondspits heeft ook op een dinsdag plaatsgevonden.

⁷ Gekozen is voor de teldata van donderdag 14 april 2005. Het veldwerk in de ochtendspits heeft ook op een donderdag plaatsgevonden.

5. Synthese

Dit onderzoek moest meer inzicht geven in de ritgeneratie in (woon)buurten. Hiertoe zijn een aantal vraagstellingen opgesteld, om daar meer inzicht in te geven. In dit hoofdstuk wordt antwoord gegeven op die vragen.

Beschikbare methodieken

Er zijn verschillende databronnen beschouwd om de ritgeneratie van woonbuurten te bepalen:

- OVG;
- VRI data.

Daarnaast kan ook veldwerk worden uitgevoerd in een onderzoeksgebied. Dit levert meer inzicht in de ritgeneratie ter plekke en kan worden gebruikt als toetsmateriaal voor methodieken op grond van het OVG en de VRI data.

Ten slotte kunnen ook bestaande ritgeneratie modellen of vuistregels worden gebruikt. Deze zijn in het onderzoek echter niet nader beschouwd.

Eisen onderzoeksbuurt

De methodieken zijn toegepast in woonbuurten in Almelo. Bij de toepassing is het van belang dat de gebieden:

- overwegend een woonfunctie hebben;
- representatief zijn voor een gemiddelde Nederlandse woonbuurt;
- doorgaande routes hebben;
- toegangswegen hebben waarvoor verkeersgegevens beschikbaar zijn;
- overzichtelijke grootte hebben.

OVG methodiek

Voor de toepassing van het OVG is in dit onderzoek een model opgezet. De ritgeneratie bestaat uit het aantal ritten van en naar de buurt $R(t)$:

$$R(t) = \alpha_1(t) * L_1 + \alpha_2(t) * L_2 + .. + \alpha_n(t) * L_n, \quad (1)$$

waarbij:

L_i = aantal eenheden van ruimtelijke functie i in de buurt;

$\alpha_i(t)$ = aantal ritten per eenheid van en naar ruimtelijke functie i .

L_i is te achterhalen door locaties in de buurt te benoemen. De belangrijkste locaties in een woonbuurt zijn de woningen. Het aantal woningen kan uit gegevens worden gehaald. Uit het OVG moet dan worden bepaald hoeveel ritten van en naar de woning worden gemaakt per huishouden.

Andere veelvoorkomende en belangrijke locaties zijn scholen, arbeidsplaatsen en winkels. Als deze locaties zijn benoemd en er gegevens zijn met betrekking tot die locaties, kan met het OVG worden berekend hoeveel ritten er worden gemaakt van en naar de scholen per leerling en van en naar het werk per werknemer. In het OVG kunnen

deze ritten worden bepaald door te kijken naar het aantal ritten per ritmotief. Deze motieven kunnen aan de locaties worden gekoppeld.

De variabelen hebben betrekking op ruimtelijke functies die in veel gemengde woonbuurten voorkomen. Uiteraard kunnen er nog andere functies zijn, zoals recreatieve locaties. Bij het opstellen van een model moet daar rekening mee worden gehouden. De parameters kunnen aan de hand van het OVG worden bepaald. In principe hebben deze betrekking op buurtoverschrijdend verkeer. Er kunnen ook parameters worden bepaald voor interne ritten. Voor de rest blijft het model dan hetzelfde.

De bedoeling was ook dat de resultaten met de VRI data kunnen worden vergeleken. De laatste hebben alleen betrekking op buurtoverschrijdend verkeer. Er moet in het OVG model dus een splitsing worden gemaakt tussen buurtintern en –extern verkeer. Dat kan door te kijken naar het postcode gebied van de ritherkomst en –bestemming en naar de ritafstand. Die afstand hangt af van de grootte van de buurt.

Als een OVG model wordt toegepast op een willekeurige buurt, dan is het van belang dat de huishoudens in het OVG bestand representatief zijn voor de huishoudens in de onderzoeksbuurt. Met name als het gaat om variabelen die grote invloed hebben op de ritgeneratie, zoals autobezit. Als de huishoudens erg van de buurt verschillen, dan moet het OVG bestand worden aangepast. Hiervoor zijn verschillende mogelijkheden:

- selecteren van de relevante huishoudens;
- wegingen uitvoeren op het bestand.

In dit onderzoek zijn huishoudens geselecteerd op grond van stedelijkheidsgraad en de maanden waarin de huishoudens deelnamen aan het OVG. Verder is gewogen op grond van autobezit.

Het OVG model is toegepast op buurten in Almelo, de Aalderinkshoek en de Markgraven. Er is gebleken dat het aantal buurtoverschrijdende voertuigrritten van en naar de woning ongeveer 3,5 per woning is in een gemengde woonbuurt en 4,4 in een woonbuurt met voornamelijk bovenmodale inkomens. Het aantal buurtoverschrijdende voertuigrritten van en naar een gemengd bedrijventerrein is ongeveer 1,6 per arbeidsplaats. Het aantal buurtoverschrijdende voertuigrritten van en naar een basisschool is ongeveer 0,3 per leerling. Een kleine buurtsupermarkt trekt volgens de literatuur ongeveer 400 voertuigen per etmaal. Uit dit onderzoek bleek dat een klein buurtwinkelcentrum, met als belangrijkste factor een supermarkt, ruim 500 voertuigen per etmaal trekt. In totaal berekent het OVG model voor de ritgeneratie van buurtoverschrijdend verkeer ongeveer 4,8 voertuigrritten per woning per etmaal.

VRI data

De toepasbaarheid van de VRI data hangt af van de ligging van de buurt en de toegangswegen naar de buurt. Als alle toegangswegen uitkomen op een geregelde kruising, waarvan verkeerstellingen beschikbaar zijn, dan zijn geen aanvullende telgegevens m.b.v. telsingangen nodig. Afhankelijk van de rijstrookfiguratie, is het nodig om aanvullend veldwerk te verrichten. Dit is het geval als het verkeer op de relevante sorteervakken meerdere richtingen op kan.

Als er toegangswegen zijn die op een ongeregelde kruising uitkomen, dan zijn andere databronnen nodig. In dit onderzoek is gebruikt gemaakt van telsingangen (Markgraven), veldwerk en VRI data van nabijgelegen gelegen kruisingen (Aalderinkshoek).

De teldata laten zien dat de ritgeneratie van buurtoverschrijdend verkeer voor de Aalderinkshoek ongeveer 6,5 is per woning per etmaal. Dit is iets meer dan voor vergelijkbare woonbuurten, maar dat wordt waarschijnlijk verklaard door de aanwezigheid van onderwijsvoorzieningen en bedrijven (Haakman, 1998).

In de avondspits is de ritgeneratie volgens de teldata 0,6 voertuigritten per woning per uur. Dit is wat lager dan in de literatuur is gevonden: de ritgeneratie in de avondspits ligt tussen 0,7 en 0,8 voertuigritten per woning per uur (Fledderus, 1982). Een mogelijke verklaring voor het verschil is het feit dat de waarden gevonden zijn in suburbane gemeenten, terwijl de waarden in dit onderzoek betrekking hebben op urbaan gebied. Uit het OVG is gebleken dat autogebruik in de steden doorgaans wat lager is dan in het buitengebied.

De Markgraven genereert ongeveer 7,4 voertuigritten per woning per etmaal. Dit is vrij hoog, maar er zijn voorbeelden van soortgelijke buurten met min of meer hetzelfde cijfer (van Minnen en Krabbenbos, 2002).

Veldonderzoek

Veldwerk kan worden verricht door voertuigtellingen en kentekenregistraties. Het eerste levert vrij ruwe informatie op, terwijl het laatste gedetailleerdere informatie geeft. Het hangt van de gewenste informatie af welke methode het meest geschikt is. Als men alleen hoeft te weten hoeveel verkeer ergens naar toe gaat, zijn tellingen voldoende. In bepaalde gevallen is gedetailleerdere informatie wenselijk, zoals onderscheid tussen buurtvreemd en buurteigen verkeer en aankomst- en vertrektijden. Dan is kentekenregistratie noodzakelijk.

In dit onderzoek moest onderscheid worden gemaakt tussen intern en extern verkeer. Daarom zijn kentekens geregistreerd bij de verschillende locaties in de onderzoeksbuurt. Van de voertuigen bij de woningen is ook de aankomst- en vertrektijd geregistreerd. Het was gedurende de onderzoeksperiode niet mogelijk om gegevens op etmaal niveau te verzamelen. Het aantal vertrekken en aankomsten bij de locaties is voor verschillende dagdelen verzameld. Daarom kunnen op grond van het veldwerk geen resultaten voor de ritgeneratie op etmaal niveau worden gepresenteerd. Voor de momenten dat er wel gegevens zijn, laat het veldwerk voornamelijk hogere waarden zien dan het OVG.

Verschillen in de ritgeneratie tussen de verschillende methodieken

Er bleken in dit onderzoek aanzienlijke verschillen te zijn tussen de uitkomsten van het OVG model en de VRI data. Op etmaal niveau geven de VRI data een waarde die ongeveer een factor 1,4 hoger is, vergeleken met het OVG model. De grootste verschillen zijn in de spitsperioden te zien, voor het buurtingaande verkeer in de avondspits en voor het buurtingaande verkeer in de ochtendspits. Dit duidt erop dat het verkeer van en naar het werk wordt onderschat in het OVG model.

Uit de vergelijkingen tussen het OVG model en het veldwerk is dit ook gebleken. Het is gebleken dat het aantal voertuigritten, dat omwille van het werk wordt gemaakt, meer is dan het OVG doet vermoeden. Ook uit ander onderzoek is gebleken dat het aantal ritten van en naar het werk onder is gerapporteerd in het OVG (Tutert, 2005).

Uit vergelijkingen met veldwerk en literatuur is gebleken dat verkeer van en naar de woning ook onder is gerapporteerd in het OVG. In het bijzonder ritten van en naar

andermans woning zitten niet goed in het model. Dit komt overeen met de resultaten uit de Omnibus enquête.

Een andere verklaring voor de verschillen zit in de onnauwkeurigheden in het aanvullende veldwerk. Voor sommige toegangswegen waren geen VRI data beschikbaar. Hiervoor is onder andere gebruik gemaakt van verkeersgegevens van nabijgelegen VRI's. Om deze data te gebruiken was veldwerk nodig om relevante verkeersstromen in te schatten.

6. Conclusie en aanbevelingen

Het uiteindelijke doel van dit onderzoek was om vast te stellen of het OVG materiaal en de VRI data bruikbaar zijn om de generatie van voertuigritten te bepalen in een (woon)buurt.

Bruikbaarheid OVG

Het OVG onderschat de ritgeneratie van woonbuurten, maar het is toepasbaar als er ophoogfactoren worden gehanteerd. Aan de hand van veldwerk is het OVG model aangepast met correctiefactoren per ritmotief. De factoren zijn toegepast op de woninggebonden ritten en ritten die voor het werk worden gemaakt.

De vraag is in hoeverre deze algemeen toepasbaar zijn. In bijlage J is gekeken wat de invloed is van de correctiefactoren op de ritgeneratie. Deze analyse heeft betrekking op gegevens uit de Aalderinkshoek en de Markgraven.

De ophoogfactor voor het verkeer van het werk en voor het verkeer naar het werk blijkt in beide buurten rond 2 te liggen. Deze ophoogfactor geldt voor gemengde bedrijventerreinen.

De ophoogfactor voor het verkeer van en naar de woning lijkt te liggen tussen 1,2 en 1,6. Het is moeilijk aan te geven wanneer welke ophoogfactor moet worden gekozen. Met de genoemde ophoogfactoren ligt het aantal buurtoverschrijdende voertuigritten van en naar de woning binnen de reeks 4 tot 7 per woning. Dit komt aardig overeen met waarden uit de literatuur.

Bruikbaarheid VRI data

De resultaten die aan de hand van VRI data zijn verkregen, lijken plausibel. Deze data zijn geschikt materiaal om algemeen toe te passen, mits veldwerk wordt uitgevoerd om toepassingsproblemen op te lossen:

- verkeer op sorteervakken kan meerdere richtingen uit;
- doorgaand verkeer door de buurt;
- toegangswegen die uitkomen op een ongeregelde kruising.

Deze problemen zijn op te lossen door veldwerk ter plekke te verrichten of gebruik van andere databronnen, zoals telsingangen en nabijgelegen VRI's. Veldwerk is de beste optie als er doorgaand verkeer is en als men behoefte heeft informatie betreffende intern verkeer te hebben. In dit onderzoek is veldwerk verricht om het verkeer per richting op de kruispunten met VRI te bepalen.

Telsingangen en nabijgelegen VRI's zijn een oplossing voor het ontbreken van VRI data.

Aanbevelingen gebruik methodieken

Als het OVG en de VRI data op andere gebieden worden toegepast, is vrijwel altijd aanvullend veldwerk nodig, om inzicht te krijgen in de verkeerstoestand ter plekke. Het veldwerk dat omwille van het OVG moet worden uitgevoerd is in de meeste gevallen arbeidsintensiever. Om deze reden zijn de VRI data te prefereren boven het OVG. Dit is wel afhankelijk van de situatie. Er worden drie situaties gepresenteerd:

- wel VRI data beschikbaar: bestaande buurt
- geen VRI data beschikbaar: bestaande buurt
- geen VRI data beschikbaar: nieuwe buurt

Als er VRI data beschikbaar zijn, wordt aangeraden deze te gebruiken. Wel moet de kwaliteit van de telgegevens worden gecontroleerd.

Als er geen VRI data zijn, geen telsingangen kunnen worden geplaatst en er ook geen groot veldwerk kan worden opgezet, dan kan gebruik worden gemaakt van het OVG. Er is al vermeld dat het OVG de ritgeneratie van woonbuurten onderschat. Er zijn ophoogfactoren bepaald per ritmotief. Deze bleken niet algemeen toepasbaar, maar geven wel een indicatie binnen welke reeks de ritgeneratie zich ongeveer bevindt. Het aantal vertrekken + aankomsten bij de woning ligt ongeveer tussen 4 en 7 voertuigrritten per woning per etmaal. Vermoedelijk bestaat er een correlatie tussen dit cijfer en sociaal-economische variabelen, zoals autobezit. In dit onderzoek is gebleken dat in een buurt, waar de meeste huishoudens 1 auto hebben, ruim 4 ritten per woning per etmaal worden gemaakt. In een buurt waar de helft van de huishoudens minstens 2 auto's hebben, worden ongeveer 7 voertuigrritten per woning per etmaal gemaakt.

Als in een buurt ook andere locaties zijn dan woningen, dan moet hiermee ook rekening worden gehouden. Belangrijke locaties kunnen de arbeidsplaatsen zijn. Voor een gemengd bedrijventerrein kan worden aangehouden dat van en naar het werk 1,6 voertuigrritten per werknemer worden gemaakt. Dit houdt het woon/werkverkeer in, maar ook zakelijke ritten. In buurten zijn vaak ook enkele winkels, meestal een buurtsupermarkt. Voor een kleine buurtsupermarkt kan worden aangehouden dat er ongeveer 400 tot 500 voertuigrritten per etmaal worden gemaakt met de supermarkt als bestemming. Voor nadere informatie over de ritgeneratie van een supermarkt wordt verwezen naar Van Riet en Hospers (2003).

Bij gebruik van het OVG moet ook worden gelet op de representativiteit van de huishoudens in het OVG t.o.v. de onderzoeksbuurt. Er moet ook onderscheid worden gemaakt tussen intern en extern verkeer. Hoe dit onderscheid in het OVG kan worden gemaakt, hangt af van de grootte van de onderzoeksbuurt.

Als een nieuwe buurt wordt ontwikkeld, zijn er geen verkeersdata en waarschijnlijk ook geen gegevens van de nieuwe bewoners. Wel kan op grond van het soort te bouwen huizen een beeld worden geschetst van de mogelijke bewoners. De OVG methodiek, zoals hierboven geschetst, geeft dan een indicatie van de mogelijke ritgeneratie. Anderzijds is de nieuwe buurt wellicht vergelijkbaar met een bestaande buurt, waarvan VRI data en/of veldwerkresultaten beschikbaar zijn. Ook deze data kunnen een indicatie geven van de toekomstige ritgeneratie.

Aanbevelingen voor verdere studies

In dit onderzoek is dus gebleken dat het OVG een onderschatting van de ritgeneratie geeft. Aan de hand van ophoogfactoren voor het verkeer van en naar het werk en van en naar de woning is het model aangepast. Deze factoren zijn bepaald in de Aalderinkshoek. Het aangepaste model bleek niet toepasbaar op een andere buurt, de Markgraven. De ophoogfactoren voor verkeer van en naar het werk bleek voor beide buurten min of meer gelijk. Dit is dan van toepassing op gemengde bedrijventerreinen. Het is raadzaam om te onderzoeken wat de hoeveelheid ritten per werknemer is naar een ander soort bedrijventerrein.

De ophoogfactor voor verkeer van en naar de woning is voor beide buurten verschillend. Het veldwerk geeft sterke aanwijzing dat de ophoogfactor ook niet constant is over de dag. Deze ophoogfactor lijkt dus niet algemeen toepasbaar. Wel kwam uit dit onderzoek, dat de ophoogfactor ligt tussen 1,2 en 1,6. Het aantal vertrekken + aankomsten bij de woning ligt dan tussen 4 en 7 voertuigritten per woning per etmaal. Vermoedelijk is dit cijfer evenredig met de sociaal-economische status van de buurt. Die status kan worden gemeten aan bijvoorbeeld het autobezit of daaraan gecorreleerde variabelen als inkomen. Voor een buurt met lagere status ligt de factor rond de 1,2 voor hogere status tegen de 1,6. Dit vermoeden wordt versterkt door het verrichte veldwerk. Echter, in dit onderzoek zijn slechts 2 buurten onderzocht. In hoeverre dit een algemene regel is, moet in meer vergelijkbare buurten worden onderzocht.

Een probleem in dit onderzoek was ook om een algemene uitspraak te doen over de invloed van winkelverkeer op de ritgeneratie. In het OVG is het niet mogelijk onderscheid te maken tussen een buurt zonder winkels en met winkels. Het wordt aangeraden nog verder onderzoek te verrichten naar een algemene methode om de invloed van winkelverkeer op de ritgeneratie bepalen.

7. Literatuur

AVV; *Personenvervoer en bedrijventerreinen*; Adviesdienst Verkeer en Vervoer; 2003

D. Banister, I. Cullen, R. Mackett; *The Impacts of Land Use on Travel Demand*; 1990

CBS; *Onderzoek Verplaatsingsgedrag 1995*; Centraal Bureau voor de Statistiek; 1995.

CROW; *Aanbevelingen Stedelijke Verkeersvoorzieningen binnen de bebouwde kom*; 2004.

Gemeente Almelo; *Jeugdmonitor 2002*.

Gemeente Almelo; *Statistisch jaaroverzicht Almelo 2003*.

J. de Dios Ortuzar, L.G. Willumsen; *Transport Modelling*; 2001.

L.H. Immers, J.E. Stada; *Verkeersmodellen*; Dictaat Katholieke Universiteit Leuven; 1998.

L.H. Immers, J.E. Stada; *Verkeers- en vervoersystemen*; Dictaat Katholieke Universiteit Leuven; 2003

W. Fledderus; Het aantal autoritten van en naar woongebieden; In *Verkeerskunde* nr.33 1982.

C. Haakman; *Verkeersproductie en parkeernormen in woonwijken*; Adviesbureau voor Ruimtelijk Beleid, Ontwikkeling en Inrichting; 1998.

L. Harms; *Mobiel in de tijd*; Sociaal en Cultureel Planbureau; 2003.

G.D. Hoogeland; Verkeersproductie en –attractie van woongebieden; In *Verkeerskunde* nr.33 1982.

H. Kuypers, V. Tersteeg; Project Korte Ritten zet in op breed resultaat; In *Verkeerskunde* nr.6 2002.

J. van Minnen, J. Krabbenbos; *Praktijkonderzoek ontsluitingsstructuren van woongebieden*; Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid; 2002

Projectbureau IVVS; *Autoloosheid in perspectief; een kwantitatieve benadering*; Mu Consult; 1994.

H. van Riet, P. Hospers; Altijd plaats bij de supermarkt?; In *Verkeerskunde* nr.9 2003.

TNO Inro; *Korte verplaatsingen in beweging*; Toegepast Natuurwetenschappelijk Onderzoek; 1999.

S.I.A. Tutert; *NEWTRIM. Achtergrondmateriaal case Almelo*; 2004.

S.I.A. Tutert; *Notitie automobilitieit*; 2005.

W.A.M Weijermars, E.C van Berkum; *Detection of invalid loop detector data in urban areas*; TRB 5th annual meeting CD ROM; 2005 (forthcoming)

R. Zandee e.a.; *Mobiliteits begint bij de woning. Het effect van de woonomgeving op de mobiliteit en vervoerwijzekeuze*; Mu Consult; 1999

Bijlagen

Bijlage A Supermarkten.....	66
Bijlage B Voorbereidend Veldwerk.....	68
Bijlage C Veldwerk I.....	71
Bijlage D Veldwerk II.....	74
Bijlage E Veldwerk III Extern verkeer.....	77
Bijlage F Veldwerk III Verhoudingscijfers.....	81
Bijlage G Kentekenonderzoek Schelfhorst.....	84
Bijlage H Gevoeligheidsanalyse ritproductie Aalderinkshoek.....	87
Bijlage I Leeftijdsopbouw.....	89
Bijlage J Aanpassing ophoogfactoren.....	90
Bijlage K Markgraven.....	94

Bijlage A Supermarkten

Het aantal ritten naar het winkelcentrum is lastig te bepalen. In dit onderzoek is verondersteld dat het aantal ritten naar het winkelcentrum in de Aalderinkshoek kan worden bepaald aan de hand van het aantal keer dat men de supermarkt aldaar bezoekt. Het laatste kan worden geschat met behulp van de Omnibus enquête.

De Omnibus enquête is een telefonische enquête die jaarlijks wordt gehouden onder de Almelse bevolking van 18 jaar en ouder. De enquête bevat vragen met betrekking tot onder andere wonen, werken, automobilititeit, winkelen en uitgaan. Aan de deelnemers is de vraag gesteld bij welke supermarkt in Almelo men de dagelijkse boodschappen en of men ook wel eens bij een andere supermarkt komt. De antwoorden op deze vragen kunnen inzicht geven in de hoeveelheid klanten die de supermarkt in de Aalderinkshoek trekt op een dag.

Er zitten 6683 personen in steekproef van de Omnibus enquête over de periode 2000 t/m 2004. Er wordt aangenomen dat deze personen een huishouden vertegenwoordigen. Het lijkt plausibel te veronderstellen dat de dagelijkse boodschappen voor het hele huishouden door één persoon wordt gedaan en niet door de leden afzonderlijk. Er zitten 542 mensen in de steekproef die wel eens de supermarkt in de Aalderinkshoek bezoeken voor de dagelijkse boodschappen. Aan hen is gevraagd bij welke supermarkt in Almelo men de dagelijkse boodschappen doet. Ook is gevraagd of men ook wel eens bij een andere supermarkt boodschappen doet. Aan de 542 respondenten is op grond van het antwoord op de vorige twee vragen een weegfactor toegeedeeld:

- 1 als de respondent alleen de dagelijkse boodschappen in de Aalderinkshoek doet;
- 0,7 als de persoon de dagelijkse boodschappen in de Aalderinkshoek doet, maar ook wel eens bij een andere supermarkt komt;
- 0,3 als de persoon de dagelijkse boodschappen elders doet, maar ook wel eens bij de supermarkt in de Aalderinkshoek komt.

De respondenten worden verondersteld dat deze een huishouden in Almelo vertegenwoordigen. Verder wordt aangenomen dat er geen mensen van buiten Almelo in de Aalderinkshoek boodschappen doen. Dit lijkt plausibel, want de meeste kernen om Almelo hebben een eigen supermarkt.

In de steekproef zitten 6683 personen die dus evenzoveel huishoudens vertegenwoordigen. Het kan zijn dat er personen zijn die onder hetzelfde huishouden vallen. Er wordt vanuit gegaan dat het op zo'n groot aantal personen niet zo'n groot effect heeft. In Almelo zijn 30394 huishoudens.

Uit het OVG is te halen dat er dagelijks ongeveer 1,29 ritten worden gemaakt met de winkel als bestemming. Van alle 542 respondenten is bepaald hoe vaak men het winkelcentrum in de Aalderinkshoek bezoekt door het getal 1,29 te vermenigvuldigen met de weegfactor. Door alles op te tellen weet men nu het aantal keer dat de 542 respondenten te samen het winkelcentrum bezoeken op een dag: 450 keer.

Door dit getal te vermenigvuldigen met 30394/6683 krijgt men een getal dat weergeeft hoe vaak het winkelcentrum in de Aalderinkshoek wordt bezocht: 2049 keer.

Uit het veldwerk is gebleken dat er ongeveer 695 motorische ritten naar het winkelcentrum worden gemaakt per etmaal. Deze getallen verhouden zich als volgt: $695/2049 = 0,34$.

Aan de hand van de OVG analyses kan worden gevonden deze verhouding ongeveer 0,27. Het vermoeden is dan dat het getal 2049 bezoeken per dag aan het winkelcentrum een onderschatting zal zijn van het werkelijke aantal bezoeken aan het winkelcentrum in de Aalderinkshoek. Dit komt waarschijnlijk, omdat de aanname dat een bezoek aan het winkelcentrum altijd gepaard gaat met een bezoek aan de supermarkt niet helemaal klopt.

Bijlage B Voorbereidend Veldwerk

Tijdens de voorbereiding zijn de voertuigkentekens van de autobezitters, woonachtig in de Aalderinkhoek, verzameld. De meeste kentekens zijn verzameld tijdens verschillende ochtendperioden van 6u tot 7u. Aangenomen is dat alle in die periode waargenomen voertuigen van de bewoners zijn. Aan de hand van de verschillende veldwerken is het aantal kentekens uitgebreid.

Het basisbestand is aangevuld met een aantal kentekens uit de veldwerken. Er is gebruik gemaakt van:

- veldwerk bij Cesar Franckstraat;
- veldwerk in buurt Zuidoost;
- veldwerk bij het winkelcentrum;
- aanvullend bestand.

Het aanvullend bestand is gemaakt tussen ongeveer 18u en 19u op 28 en 29 juni. Tijdens een tocht langs bijna alle straten in de Aalderinkhoek zijn alle zichtbare kentekens geregistreerd. Deze kentekens zijn vergeleken met de geregistreerde kentekens van alle voertuigen die in de ochtendspits de Aalderinkhoek uitgingen (veldwerk bij Cesar Franckstraat). Er is aangenomen dat alle voertuigen die in het aanvullend bestand zitten en die geregistreerd zijn als uitgaand in de ochtendspits, de eigen woning als herkomst hadden. Deze voertuigen kunnen dan bij het basisbestand worden gevoegd.

Alle voertuigen die zijn gesignaleerd bij het winkelcentrum en geregistreerd als uitgaand verkeer in de ochtendspits, ook daarvan is aangenomen dat de eigen woning de herkomst is.

Tijdens het veldwerk in buurt Zuidoost zijn rondes gemaakt langs bijna alle straten in die buurt. Daarbij zijn alle zichtbare kentekens geregistreerd. Deze kentekens zijn vergeleken met het basisbestand, zodat kon worden nagegaan waar de eigen woning is. Sommige voertuigen stonden niet in het basisbestand, maar waren zodanig vaak bij een woning in Zuidoost gesignaleerd dat is aangenomen dat deze voertuigen bij de woning van de eigenaar stond. Deze voertuigen zijn ook in het basisbestand opgenomen.

De geregistreerde kentekens zijn in een basisbestand gezet. Er zitten 1410 voertuigen in het basisbestand. De Aalderinkhoek had in 2004 1838 huishoudens. Uit het onderzoek Leefbaarheid en Veiligheid over 1997 tot 2005, blijkt dat het autobezit in de Aalderinkhoek ongeveer 0,97 voertuigen per huishouden is. Als die waarde wordt aangehouden, dan bevat het basisbestand ongeveer $2/3^e$ van alle voertuigen in de Aalderinkhoek.

In het basisbestand zijn de voertuigen als volgt over de verschillende buurtdelen verspreid:

	Huishoudens		Voertuigen		Voertuigen/ Huishouden
	Absoluut	Percentage	Absoluut	Percentage	
Noordwest	751	41%	542	41%	0,72
Noordoost	369	20%	215	16%	0,58
Zuidwest	533	29%	392	29%	0,74
Zuidoost	185	10%	186	14%	1,01
Totaal	1838	100%	1335	100%	0,73
Niet traceerbaar	-	-	75	-	-
Totaal AH	1838	100%	1410	-	0,77

Tabel B1

De verschillende buurten hebben ook verschillende kenmerken. Als verklarende factoren voor de ritgeneratie worden veelal sociaal-economische kenmerken van een buurt genomen. Voorbeeld van een belangrijke sociaal-economische invloedsfactor is het autobezit. In tabel B2 is weergegeven wat het gemiddelde autobezit per huishouden in de verschillende buurten is. Deze cijfers zijn gebaseerd op Leefbaar en Veiligheid.

	Gemiddeld aantal voertuigen per huishouden
Noordwest	0,82
Noordoost	0,90
Zuidwest	1,06
Zuidoost	1,20

Tabel B2

Aannemende dat de cijfers in tabel B2 het dichtst bij het ware autobezit per huishouden zit, dan kan worden gesteld dat voertuigen uit de buurten Zuidoost en Noordwest meer dan evenredig voorkomen in het basisbestand vergeleken met voertuigen uit de buurten Noordoost en Zuidwest.

Andere belangrijke factoren zijn het inkomen en de huishoudsamenstelling. In tabel B3 is het besteedbaar inkomen per huishouden weergegeven en in tabel B4 de gemiddelde huishoudgrootte beide volgens kerncijfers.

	Bestedbaar inkomen per huishouden	
	* € 1000	Index (NL = 100)
Noordwest	18,5	71,4
Noordoost	20,9	80,7
Zuidwest	21,9	84,6
Zuidoost	35,6	137,5

Tabel B3

	Gemiddelde huishoudgrootte
Noordwest	2,37
Noordoost	1,74
Zuidwest	2,16
Zuidoost	2,16

Tabel B4

Voor de verdere uitvoering van het veldwerk is gekozen voor twee verschillende registratie methoden: kentekens opschrijven (veldwerk I en II) en kentekens inspreken (veldwerk III).

Verder zijn er een aantal moeilijkheden ondervonden bij de kentekenregistratie

- wettelijke beperkingen (intimiteit)
- ontbrekende kennis over de eigenaar van de auto in de straat
- garages
- geen toegang tot privé terreinen waar voertuigen staan
- mensen die al weg zijn worden niet meegenomen
- incapabiliteit uitvoerder

Deze moeilijkheden kunnen als redenen worden aangevoerd voor de verschillen in autobezit per huishouden.

Bijlage C Veldwerk I

In veldwerk I werd het centrale deel van de Aalderinkshoek geobserveerd. Hierbinnen bevinden zich een buurtcentrum met winkelvoorzieningen, basisscholen en enkele dienstverlenende instellingen. Dit landgebruik trekt in belangrijke mate autoritten aan. Het veldwerk is uitgevoerd op woensdag 20 april van 15u00 tot 18u00, donderdag 21 april van 12u00 tot 15u00 en op vrijdag 22 april van 9u00 tot 12u00. Bij elkaar zijn er dan gegevens voor een werkdag van 9u00 tot 18u00. Twee personen hebben het veldwerk uitgevoerd. De volgende taken zijn verdeeld:

- ronde langs de bovengenoemde straten
- posten bij op het parkeer terrein van het winkelcentrum en een basisschool

De rondes duurden steeds een halfuur, dus er werden 6 rondes per dag gemaakt. Om het halfuur is ook steeds van taak gewisseld. Bij het winkelcentrum werden de voertuigkentekens genoteerd van voertuigen die de parkeerplaats binnen kwamen. Tijdens de rondes langs de bovengenoemde straten is gebruik gemaakt van het basisbestand met voertuigen die bij een woning horen. Op een papier stonden die kentekens geschreven, zoveel mogelijk op volgorde. Met volgorde wordt in dit geval bedoeld dat de kentekens onder elkaar zijn gezet zoals de voertuigen staan als men de straat afloopt. In dat geval is gemakkelijk na te gaan of een voertuig aanwezig is. Was dat het geval, dan werd het genoteerd. Afwezigheid werd niet genoteerd. Een voertuig waarvan het kenteken niet voorkwam in het basisbestand werd bijgeschreven. Deze wijze van registreren vergemakkelijkt de verwerking van de gegevens.

Resultaten

In tabel C1 volgen de basisresultaten van de tellingen. Gegeven is de hoeveelheid waargenomen voertuigen in totaal en de hoeveelheid bij het winkelcentrum en de school. Dan is te zien dat de woensdagmiddag (15u00 tot 18u00) het drukst is en de donderdagmiddag (12u00-15u00) min of meer gelijk is aan de vrijdagochtend (9u00-12u00).

	Woensdag	donderdag	vrijdag	totaal
Aantal waargenomen voertuigen bij het winkelcentrum	258	217	220	695
Aantal waargenomen voertuigen bij school	6	11	11	28
Totaal	264	228	231	723

Tabel C1

Van de 28 voertuigen bij de school waren er 8 voertuigen waarschijnlijk van werknemers van de school. Van die 8 is er een afkomstig uit de Aalderinkshoek. Het is ook de bedoeling om een idee te krijgen hoeveel ritten er naar het centrale deel met het winkelcentrum wordt gemaakt per dag door bewoners van de Aalderinkshoek. In dit geval wordt de dag beperkt tot een werkdag die duurt van 9u00 tot 18u00. Hiertoe worden de cijfers van de rijen bij elkaar opgeteld. Om die gesommeerde cijfers te interpreteren als het totale aantal interne ritten van of naar het centrale deel, moeten de

dubbele kentekens eruit worden gehaald. Dit zijn kentekens die op meerdere dagen zijn genoteerd. Er wordt namelijk aangenomen dat men niet meer dan één maal per dag per auto naar het winkelcentrum gaat. Als voertuigen bij de school zijn genoteerd, worden ze wel altijd meegenomen. De tabel C2 geeft weer wat de hoeveelheid interne ritten is van of naar het centrale deel voor een werkdag (9u00-18u00). Ook is aangegeven uit welk deel van de Aalderinkhoek de voertuigen komen. Hierbij wordt aangenomen dat bij aankomst de herkomst de eigen woning is en dat bij vertrek de bestemming ook de eigen woning is. Van de 195 ritten zijn er 190 vermoedelijk naar het winkelcentrum gegaan. De overige zijn naar school gegaan.

	Noordoost (NO)	Noordwest (NW)	Zuidoost (ZO)	Zuidwest (ZW)	Herkomst ergens in AH	Totaal
Aantal ritten naar winkelcentrum	21	98	24	42	11	196
Aantal ritten naar school	-	4	-	1	-	5
Aantal ritten naar centraal deel	21	102	24	43	11	201

Tabel C2

Het aantal interne ritten naar school zijn dus verwaarloosbaar klein. De resultaten van het verkeer naar het winkelcentrum zijn ook per huishouden weer te geven:

Buurtdeel	Aantal huishoudens	Interne winkelritten per huishouden
NO	369	0,057
NW	751	0,130
ZO	185	0,130
ZW	533	0,078
Totaal AH	1838	0,107

Tabel C3

Tussen de buurtdelen onderling zijn veel verschillen te zien. Vooral het winkelcijfer vanuit noordwest is opvallend. De bewoners van noordwest maken gemiddeld meer autoritten naar de winkel, dan de gemiddelde bewoner van de Aalderinkhoek. Opvallend daarbij is dat als naar het gemiddelde inkomen per huishouden wordt gekeken, noordwest juist een buurt is voor huishoudens met lagere inkomens. Vermoedelijk ligt dat aan de oververtegenwoordiging van noordwest en zuidwest in het basisbestand vergeleken met noordoost en zuidwest. Noordoost en zuidwest gelden als buurten met een gemiddeld inkomen, zuidoost heeft een wat hoger inkomen. Het lage cijfer voor noordoost kan ook nog liggen aan de korte gemiddelde afstand naar het winkelcentrum.

De ritten die naar scholen zijn gemaakt zijn afgeleid uit de ritten gemaakt naar de basisschool de Zegge die in naast het winkelcentrum staat. De Zegge heeft ongeveer 180 leerlingen (2005). De ritten zijn gemaakt door mensen die hun kinderen van of naar school brachten en hebben betrekking op de periode 9u – 18u. Ritten van werknemers zitten er niet bij. Deze zijn bij werk toegevoegd.

		# ritten	# ritten/leerling
Ritproductie	intern	4	0,02
	extern	20	0,11
Ritattractie	intern	4	0,02
	extern	20	0,11

Tabel C4

In de Aalderinkshoek zijn nog twee andere basisscholen. Er zijn ook twee middelbare scholen en een regionaal opleidingscentrum. Er wordt aangenomen dat middelbare scholieren op eigen gelegenheid naar school gaan (fiets, bromfiets of bus) en dat ze niet gebracht worden.

In totaal zijn er ongeveer 540 basisschoolleerlingen die onderwijs volgen in de Aalderinkshoek (www.mapinfoserver.fmg.uva.nl).

Als de cijfers voor De Zegge representatief worden verondersteld voor de hele Aalderinkshoek, dan kunnen voor de Aalderinkshoek de volgende rithoeveelheden op een werkdag worden berekend:

		# ritten
Ritproductie	intern	11
	extern	59
Ritattractie	intern	11
	extern	59

Tabel C5

Bijlage D Veldwerk II

Het was vooraf de bedoeling om rondes te lopen langs alle straten in de Aalderinskhoeck. Dit zou echter te lang duren voordat een ronde is gemaakt. Bij de volgende ronde zou dan veel verkeer kunnen zijn gemist. Er is gekozen voor buurtdeel zuidoost. Daar kon een ronde worden gelopen binnen een halfuur opdat zo min mogelijk verkeer is gemist (zie bijlage G).

Veldwerk II is uitgevoerd in 2005 op dinsdag 31 mei van 15u tot 18u, op woensdag 1 juni van 9u tot 12u en op donderdag 2 juni van 12u tot 15u. In totaal zijn er dan gegevens van 9u tot 18u. Deze dagen waren te omschrijven als gewone werkdagen met zonnig weer maar gematigde temperaturen. Tijdens de rondes is opnieuw gebruik gemaakt van het basisbestand van elke straat en de voertuigen die niet in het basisbestand voorkwamen zijn bijgeschreven. Daarbij is het voorgekomen dat er voertuigen zijn bijgeschreven die eigenlijk in het basisbestand horen. Er moet worden vermeld dat één erf niet is meegenomen. Hier staan drie complexen met appartementen. Het erf, waar de garages en auto's staan, gelden als privé terrein van de bewoners en hun bezoekers. Dit erf is daarom niet meegenomen. Ongeveer 55 huishoudens worden dan niet meegenomen. Deze worden in verdere analyses beschouwd als onderdeel van het aangrenzende buurtdeel zuidwest. Dit zet het totale aantal huishoudens in zuidoost op 185.

Resultaten

De uitkomsten zijn in een HB-matrix gezet, die hieronder is weergegeven. De gegevens hebben betrekking op een werkdag van 9u00 tot 18u00. Er is dan te zien dat de attractie van interne ritten in Zuidoost 10 is. Er zijn geen ritten binnen Zuidoost.⁸

	NO	NW	ZO	ZW	Totaal bestemming	
NO						
NW						
ZO		2	7	0	1	10
ZW						
Totaal herkomst						

Tabel D1

Helaas zijn er een hoop lege plekken. Een doelstelling was om achter het totale aantal interne ritten te komen. Als de kolomtotaal bestemming kan worden gevuld, dan zijn die hoeveelheid interne ritten bekend, want de som van de kolomtotalen en de rijtotalen moet aan elkaar gelijk zijn. Het aantal huishoudens en inwoners is in tabel D2 weergegeven.

⁸ Er hebben wel twee verplaatsingen binnen Zuidoost plaatsgevonden. Dit betroffen medewerkers van de gemeentelijke plantsoendienst, die van op twee verschillende plekken in het buurtdeel werkzaamheden moesten verrichten. Deze zijn echter niet meegenomen.

Buurtdeel	Aantal huishoudens	Aantal inwoners
NO	369	644
NW	751	1783
ZO ⁹	185	400
ZW	533	1149

Tabel D2

Ritproductie van de eigen woning

De ritproductie van de eigen woning en de ritattractie naar de eigen woning hebben betrekking op buurtdeel zuidoost voor een gemiddelde werkdag van 9u tot 18u. Daarna kan het cijfer worden gegeneraliseerd voor de hele Aalderinkhoek.

Het onderscheid tussen ritten met herkomst in de Aalderinkhoek en herkomst buiten de Aalderinkhoek is niet precies te maken aan de hand van het veldwerk.

Als de volgende aannames worden gedaan kan het onderscheid wel worden gemaakt:

- het aantal ritten vanuit de overige buurten in de Aalderinkhoek naar zuidoost is gelijk aan het aantal ritten vanuit buurt zuidoost naar de overige buurten;
- een interne rit naar school, de winkel of andermans woning wordt gevolgd door een rit naar de eigen woning.

Er zijn 10 ritten vanuit de overige buurten in de Aalderinkhoek naar zuidoost gemaakt en 24 van school/winkel naar zuidoost. Dat maakt de interne ritproductie op 34 ritten op een werkdag.

De ritproductie en de ritattractie van en naar de eigen woning in buurt zuidoost is dan als volgt:

		# ritten	# ritten/huishouden
Ritproductie	intern	34	0,18
	extern	116	0,63
Rittractie	intern	34	0,18
	extern	138	0,75

Tabel D3

Als buurt zuidoost als representatief wordt verondersteld voor de rest van de Aalderinkhoek, met 1838 huishoudens, dan geldt voor de rest van de buurt:

		# ritten
Ritproductie	intern	331
	extern	1158
Rittractie	intern	331
	extern	1379

Tabel D4

⁹ De huishoudens en bewoners van de appartementen zijn niet inbegrepen bij deze getallen. Deze zijn worden in dit onderzoek beschouwd als onderdeel van zuidwest.

Ritproductie van andermans woning

Het aantal ritten naar andermans woning en het aantal ritten vanuit andermans woning hebben ook betrekking op buurtdeel zuidoost. Daarna kan het cijfer worden gegeneraliseerd voor de hele Aalderinkshoek.

Het onderscheid tussen ritten met herkomst in de Aalderinkshoek en herkomst buiten de Aalderinkshoek is te maken als wordt aangenomen dat bij een rit naar andermans woning de eigen woning de herkomst is en bij een rit vanaf andermans woning de eigen woning de bestemming is.

De ritproductie en de ritattractie van en naar andermans woning in buurt zuidoost op een werkdag tussen 9u en 18u is dan als volgt:

		# ritten	# ritten/huishouden
Ritproductie	intern	10	0,05
	extern	141	0,76
Ritattractie	intern	10	0,05
	extern	135	0,73

Tabel D5

Als buurt zuidoost als representatief wordt verondersteld voor de rest van de Aalderinkshoek, met 1838 huishoudens, dan geldt voor de rest van de buurt:

		# ritten
Ritproductie	intern	92
	extern	1397
Ritattractie	intern	92
	extern	1342

Tabel D6

Bijlage E Veldwerk III Extern verkeer

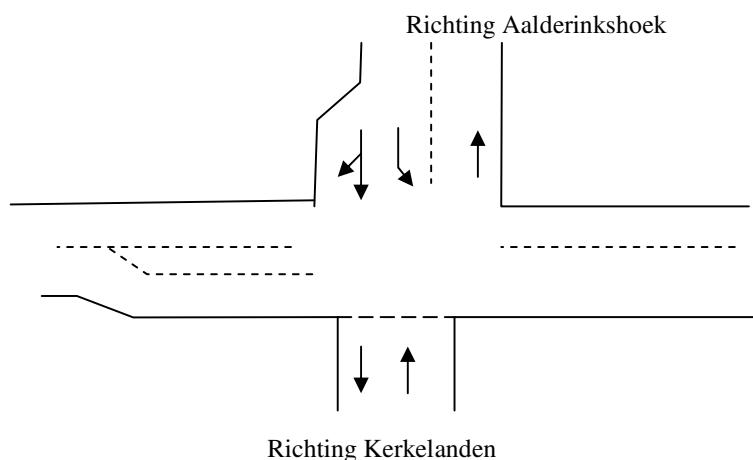
De veldwerken I en II zijn uitgevoerd in de Aalderinkhoek. Het derde veldwerk is uitgevoerd aan de rand van de Aalderinkhoek, namelijk bij de enige in- en uitgaande weg. De bedoeling was om inzicht te krijgen in de totale productie en attractie van de buurt en het buurtvreemde verkeer te onderscheiden van het buurteigen verkeer. Het veldwerk is uitgevoerd door de kentekens van alle voertuigen die de buurt in of uit reden te registreren. Wegens wegwerkzaamheden was er in de maanden juni en juli van 2005 slechts één toegangsweg. Door daar te observeren kunnen alle in en uitgaande ritten worden meegenomen.

De kentekens werden geregistreerd door inspreken in een dictafoon.

Het veldwerk is uitgevoerd op dinsdag 14 juni van 16u tot 18u (avondspits AS) en op donderdag 16 juni van 7u30 tot 9u15 (ochtendspits OS).

Er waren geen bijzonderheden te vermelden op die dagen. Het was op beide dagen droog weer.

Situatieschets 1



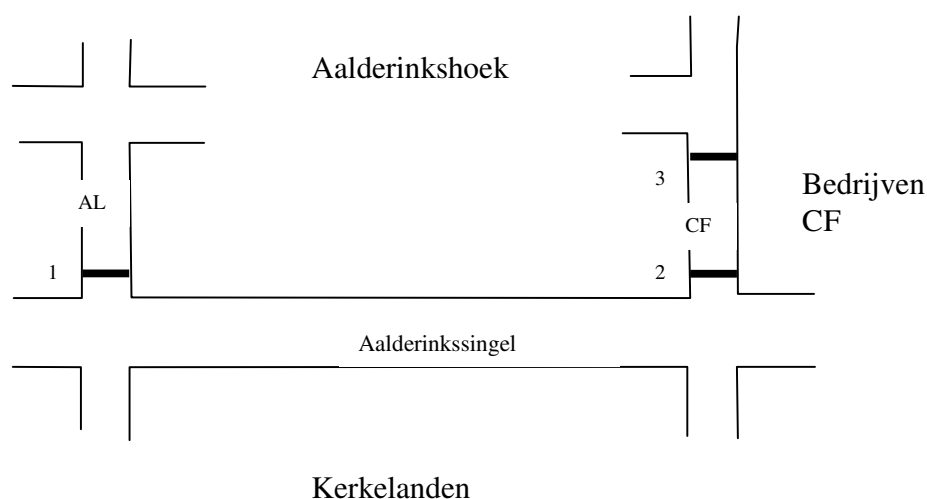
De weg die over dwars is getekend is de Aalderinkssingel. Deze weg is een deel van de binnenring die globaal om de binnenstad ligt. De weg richting de Aalderinkshoek is de Cesar Franckstraat. Gedurende het veldwerk is door persoon 1 het verkeer uit de Aalderinkshoek naar rechts geregistreerd, persoon 2 registreerde het verkeer uit de Aalderinkshoek naar links en persoon 3 registreerde al het verkeer dat de Aalderinkshoek in ging.

Deze werkzaamheden zijn ook uitgevoerd op donderdag 28 juni 2005 van 16u30 tot 18u. De bedoeling hiervan was om inzicht te krijgen in het verkeer van en naar de bedrijven aan de Cesar Franckstraat. Op deze datum was sprake van een andere verkeerssituatie. De Apollolaan was weer opengesteld, maar de Aalderinkssingel was tussen de kruisingen

met de Cesar Franckstraat (CF) en de Apollolaan (AL) afgesloten. In de onderstaande figuur is dit uitgebeeld.

Het doorgaande verkeer moest dus via de Aalderinkshoek. Hierdoor was het ook nodig bij de Apollolaan kentekens te registreren, om het doorgaande verkeer uit te filteren. Er is geobserveerd bij punt 1 in de AL en punt 3 in de CF (zie situatieschets 2). Nadat het doorgaande verkeer is uitgefilterd, blijft de ritgeneratie van de Aalderinkshoek min de bedrijventerreinen over. Deze resultaten kunnen worden vergeleken met het veldwerk van 16 juni, dat bij punt 2 in de CF is uitgevoerd. De verschillen geven inzicht in het verkeer van en naar de bedrijven aan de CF, waar ongeveer 400 mensen werken.

Situatieschets 2



Resultaten van situatie 1

Het aantal ritten dat is gemaakt is als volgt:

	Uit rechtsaf ¹⁰	Uit linksaf	Uit totaal	In totaal
Ritten OS	430	296	726	729
Ritten AS	437	322	759	838

Tabel E1

¹⁰ De richtingen rechtsaf en rechtdoor zijn niet onderscheiden. Het verkeer rechtdoor is beschouwd als verkeer dat rechtsaf is geslagen. Het verkeer recht door is een klein deel van het verkeer rechtsaf.

Ontleding naar herkomst

Aan de hand van de kentekens van de geregistreerde voertuigen is na te gaan of ze uit de Aalderinkshoek komen en zo ja, uit welk deel van de Aalderinkshoek ze komen. In de onderstaande tabel staan de hoeveelheden voertuigen die volgens het basisbestand uit de Aalderinkshoek afkomstig zijn. Tussen haakjes staat aangegeven hoeveel procent dat is van het totale aantal geregistreerde voertuigen.

Ritten afkomstig AH	Uit rechtsaf	Uit linksaf	Uit totaal	In totaal
Ritten OS	210 (49%)	166 (56%)	376 (52%)	80 (11%)
Ritten AS	114 (26%)	74 (23%)	188 (25%)	388 (46%)

Tabel E2

De percentages vallen nogal laag uit. Dat het basisbestand niet helemaal compleet is, was al aangegeven.

De ritten kunnen nog verder worden ontleden naar de verschillende buurtdelen in de Aalderinkshoek. In de onderstaande tabellen is dit weergegeven. In gedachte moet worden gehouden dat waarschijnlijk noordwest en zuidoost relatief worden overschat en noordoost en zuidwest relatief worden onderschat.

Ochtendspits	Uit rechtsaf		Uit linksaf		Uit totaal		In totaal	
	#	%	#	%	#	%	#	%
Noordwest	77	37%	67	40%	144	38%	29	36%
Noordoost	26	12%	16	10%	42	11%	7	9%
Zuidwest	48	23%	38	23%	86	23%	12	15%
Zuidoost	34	16%	20	12%	54	14%	5	6%
Niet getraceerd	24	11%	25	15%	49	13%	27	34%
Totaal AH	209	100%	166	100%	375	100%	80	100%

Tabel E3

Avondspits	Uit rechtsaf		Uit linksaf		Uit totaal		In totaal	
	#	%	#	%	#	%	#	%
Noordwest	42	37%	30	41%	72	38%	153	39%
Noordoost	15	13%	5	7%	20	11%	50	13%
Zuidwest	20	18%	7	9%	27	14%	76	20%
Zuidoost	8	7%	5	7%	13	7%	43	11%
Niet getraceerd	29	25%	27	36%	56	30%	66	17%
Totaal AH	114	100%	74	100%	188	100%	388	100%

Tabel E4

Uit de resultaten van veldwerk II blijkt dat er van 15u30 tot 17u30 32 voertuigen (16u tot 17u30 21 voertuigen) uit het basisbestand bij de eigen woning aankwamen in buurtdeel zuidoost. Uit veldwerk III is gebleken dat er tussen 16u en 18u 40 voertuigen (tussen 16u

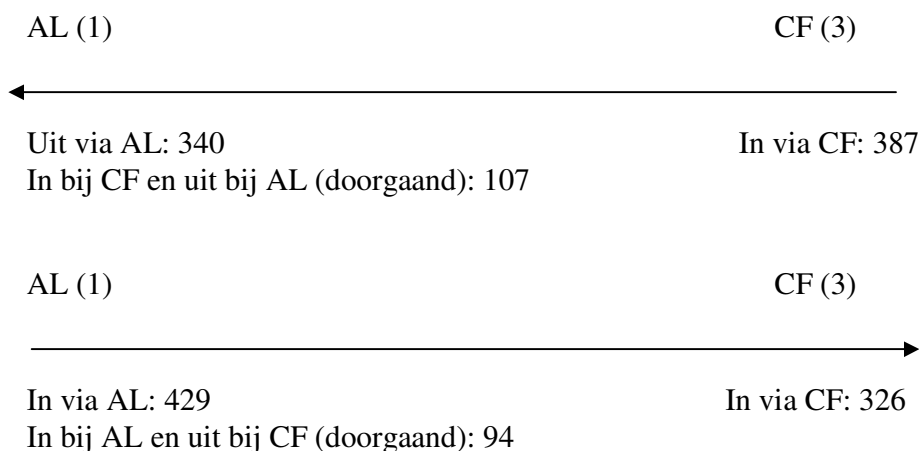
en 17u30 28 voertuigen) de Aalderinkhoek zijn ingegaan die uit buurtdeel zuidoost komen.

Verder bleek dat tijdens veldwerk II ruim 70 voertuigen uit het basisbestand van zuidoost niet aanwezig waren. De voertuigen waren vermoedelijk voor 9u vertrokken of stonden in de garage. Tussen 7u30 en 9u15 zijn 36 voertuigen waargenomen die de Aalderinkhoek uitgingen met kentekens die overeenkwamen met het basisbestand van zuidoost.

Dit duidt erop veldwerk II de ritgeneratie onderschat. Dat is te begrijpen omdat er waarschijnlijk een hoeveelheid ritten is gemist.

Resultaten situatie 2

Hieronder volgen zijn de tellingen van situatie 2 weergegeven:



Het doorgaande verkeer is bepaald door te veronderstellen dat een voertuig minder dan 5 minuten nodig heeft om van AL (1) naar CF (3) te gaan en andersom. Als een voertuig bij AL (1) is waargenomen en minder dan 5 minuten later bij CF (3) of andersom, dan is sprake van doorgaand verkeer.

In de onderstaande tabel zijn de belangrijkste resultaten van situatie 1 en 2 samengevat. Dit betreft de verkeershoeveelheid in de periode 16u30 tot 18u.

Het verschil kan worden geïnterpreteerd als het aantal ritten van en naar het werk.

	IN	UIT
28-jun	615	465
14-jun	694	611
verschil	79	146

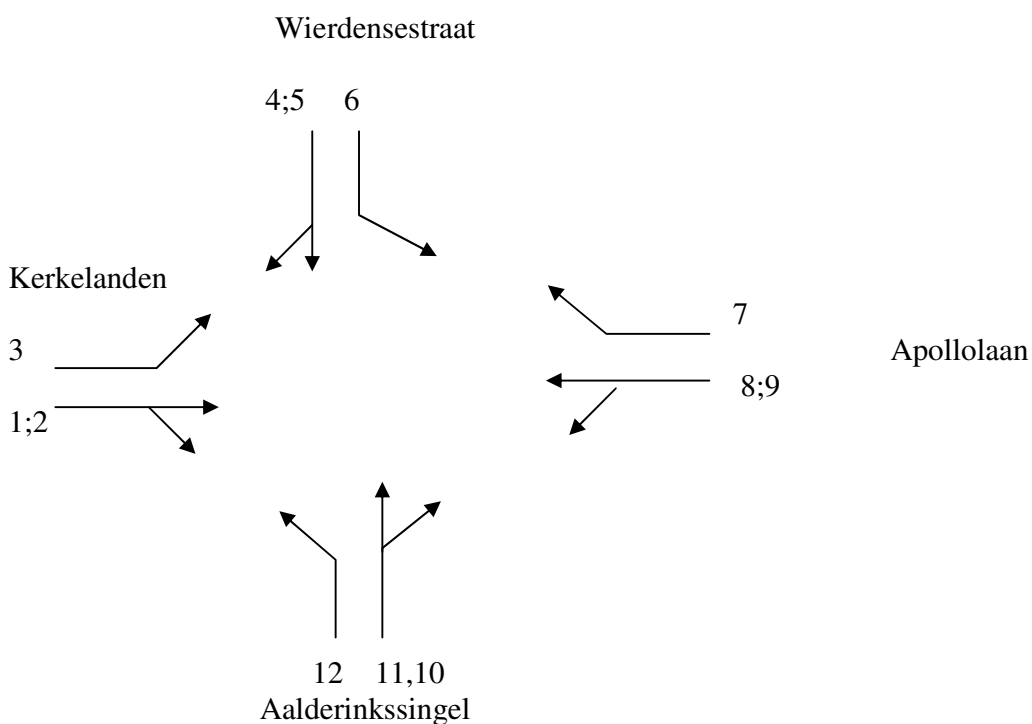
Tabel E5

Bijlage F Veldwerk III Verhoudingscijfers

De detectoren bij de VRI's op de kruispunten nemen de voertuigen waar en met behulp van die waarnemingen wordt de hoeveelheid langsgesloten voertuigen bepaald per tijdseenheid. Bij sommige vakken kan het verkeer meerdere richtingen uit. Zonder toegevoegde informatie kan niet worden bepaald hoe het verkeer zich over de verschillende richtingen splitst.

Die toegevoegde informatie kan worden verkregen door bij de kruispunten te gaan kijken en de voertuigen te tellen en aan te geven welke richting ze uitgaan. Vervolgens kunnen de verhoudingen worden berekend.

De Apollolaan en de Cesar Franckstraat vormen de enige toegangswegen naar de Aalderinkshoek. Het eerste is een kruispunt dat door een VRI wordt geregeld. Het kruispunt is als volgt opgebouwd:



De richtingen 8 en 9 (uit Aalderinkshoek) gaan samen, evenals 10 en 11. Ook 1 en 2 gaan samen. De laatste twee zijn van belang voor het verkeer dat de Aalderinkshoek in gaat.

Van deze richtingen moet worden bepaald hoe de verhoudingen liggen.

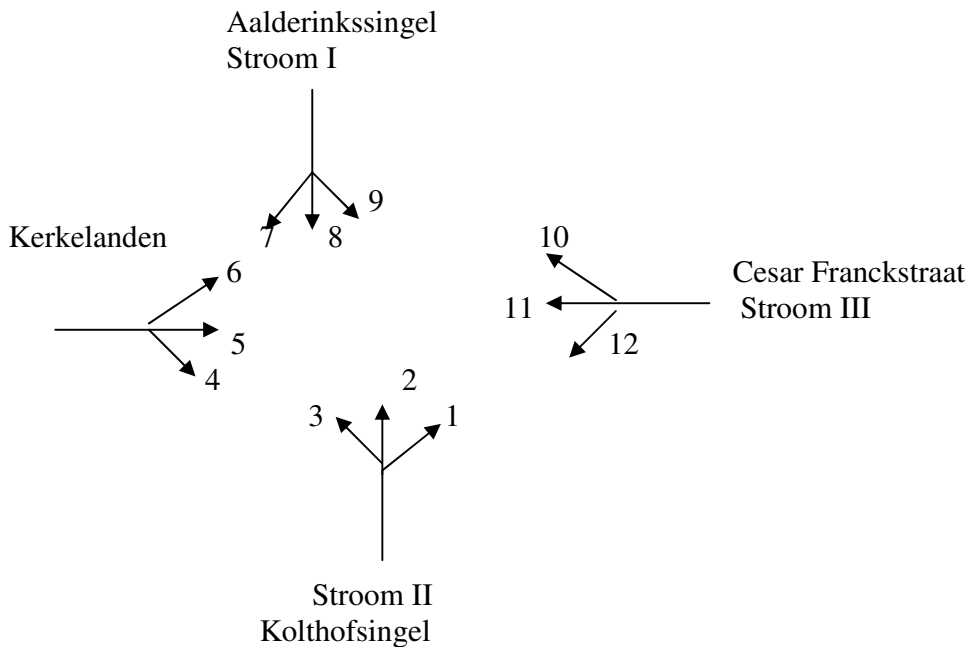
De richtingen 4 en 5 gaan ook samen. Omdat de fasen van 4 en 5 soms samenvallen met 10 en 11, was het bij het tellen niet mogelijk om alle vier de richtingen te beschouwen.

De richtingen 10 en 11 hebben steeds de voorkeur gekregen. In geval dat de richtingen niet samenvielen of dat er weinig verkeer was, zijn 10 en 11 ook meegenomen.

Er is geteld op woensdag van 16u45 tot 17u45, op donderdag 8u15 tot 9u00 en van 11u00 tot 12u15 en op vrijdag van 14u35 tot 15u35.

K2	Woensdag 16u45 - 17u45	Donderdag 8u15 - 9u00	Vrijdag 11u00-12u15	Vrijdag 14u35 - 15u35
richtingverhouding	verhouding	verhouding	Verhouding	
1	45%	49%	40%	44%
2	55%	51%	60%	56%
Totaal	100%	100%	100%	100%
4		11%	14%	19%
5		89%	86%	81%
Totaal		100%	100%	100%
8		56%	54%	48%
9		44%	46%	52%
Totaal		100%	100%	100%
10	11%	14%	19%	17%
11	89%	86%	81%	83%
Totaal	100%	100%	100%	100%

Bij de ongeregelde kruising van de Aalderinkssingel met de Cesar Franckstraat was het ook nodig om verhoudingen te bepalen voor het ingaande verkeer uit de verschillende richtingen en het uitgaande verkeer. Hieronder is de situatie geschetst:



Hieronder volgen de verhoudingen van het bovenstaande kruispunt Aalderinkssingel/Cesar Franckstraat:

K1b	Dinsdag 26 mei		Donderdag 28 mei		
	10u10-11u10		7u45-8u45	13u00-14u00	16u35-17u45
richting	verhouding	verhouding	verhouding	verhouding	verhouding
	1	34%	53%	31%	40%
	2	64%	46%	68%	60%
	3	1%	1%	1%	0%
Totaal		100%	100%	100%	100%
	4	40%	10%	33%	8%
	5	20%	20%	29%	50%
	6	40%	70%	38%	42%
Totaal		100%	100%	100%	100%
	7	1%	2%	1%	2%
	8	83%	57%	78%	80%
	9	17%	41%	20%	18%
Totaal		100%	100%	100%	100%
	10	35%	39%	28%	39%
	11	2%	0%	2%	1%
	12	63%	60%	70%	61%
Totaal		100%	100%	100%	100%

Bijlage G Kentekenonderzoek Schelfhorst

In het onderzoek is het nodig om gegevens te hebben die iets duidelijk maken over intern verkeer en gegevens die als toets kunnen worden gebruikt voor de uitkomsten met het VRI en OVG materiaal. Die gegevens worden door veldwerk verzameld en hebben betrekking op de voertuigkentekens in een afgebakend gebied in Almelo, de Aalderinkshoek. Alvorens met het veldwerk is begonnen, was het eerst zaak om een plan van aanpak te maken.

Tijdens het veldwerk was het van belang dat de kentekens zo snel als mogelijk worden geregistreerd. In het licht daarvan is het interessant om te onderzoeken of het ook mogelijk is om, gegeven de positie waar het voertuig normaliter staat, van de zes tekens slechts een gedeelte te registreren. Bijvoorbeeld de eerste twee tekens. Dit is onderzocht aan de hand van een kentekenonderzoek in een buurt van de Schelfhorst. In deze bijlage zal worden beschreven wat het doel was, welke resultaten het opleverde en welke gevolgen dit heeft voor de uitvoering van het grote veldwerk in de Aalderinkshoek.

Doel

Het doel is om te weten te komen met welke nauwkeurigheid de ritten van en naar een buurt zijn in te schatten aan de hand van de eerste twee tekens van een voertuigkenteken, gegeven de straat waar het voertuig normaliter staat..

De buurt die is uitgekozen is gelegen in de Almeloze wijk de Schelfhorst. Het gaat om de volgende straten:

- Elswout
- Nederslot
- Muiderslot

De drie straten zijn met de auto slechts toegankelijk via de Burcht. Het gedeelte van de Burcht waar deze drie straten zijn gelegen is ook meegenomen.

Deze buurt komt redelijk overeen met een gemiddelde straat in de Aalderinkshoek. Ook komt de Schelfhorst wat betreft de sociaal economische inhoud en de aanwezige ruimtelijke functies redelijk overeen met de Aalderinkshoek, al is de Schelfhorst ongeveer twee keer zo groot en wonen er twee keer zoveel mensen.

De volgende vragen worden gesteld:

- Hoeveel ritten van en naar de buurt worden er in werkelijkheid gemaakt?
- Hoeveel ritten van en naar de buurt zouden worden gemaakt als alleen de eerste twee tekens worden beschouwd?
- Hoeveel ritten worden gemist als men om het halfuur een ronde zou maken?

Uitvoering

Allereerst is een bestand gemaakt met alle voertuigkentekens uit de drie straten. Die is samengesteld op woensdag 16 maart 2005 van 6u30 tot 7u00. Het was van belang om een tijdstip te kiezen waarop kon worden aangenomen dat vrijwel alle bewoners thuis waren en hun auto's in de straat geparkeerd stonden. Daarnaast moesten de kentekens ook goed leesbaar zijn. De keus was dan om te beginnen rond zonsopgang.

De middag op diezelfde dag zijn 6 rondes gedaan van 15u00 tot 18u00. Er is steeds met een 1 aangegeven of een voertuig aanwezig was. Als dat niet het geval was, werd bij het voertuigkenmerk niets aangegeven. Van aangetroffen voertuigen die in de ochtend niet waren geregistreerd, werden ook de kentekens genoteerd. Het is vervolgens eenvoudig om na te gaan, hoeveel ritten elk voertuig in die periode heeft gemaakt. Een rit is hierbij gedefinieerd als een beweging de straat uit of de straat in. Alle gemaakte ritten kunnen dan worden bepaald door optelling. Deze hoeveelheid is beschouwd als de werkelijke hoeveelheid gemaakte ritten.

De kentekens zijn vervolgens gesorteerd op grond van de eerste twee tekens en dan is er geaggregeerd naar de eerste twee kentekens.

Resultaten

Er zijn in totaal 148 verschillende voertuigen geregistreerd. In tijdsverloop is dat als volgt gegaan:

Tijd	6U30-7U00	15U00-15U30	15U30-16U00	16U00-16U30	16U30-17U00	17U00-17U30	17U30-18U00
# Geregistreerde voertuigen	111	60	67	78	85	84	92

Een rit wordt beschouwd als een in of uitgaande beweging met de auto. In dit tijdsverloop zijn er 206 ritten waargenomen. De periode tussen 7u00 en 15u00 is als constant beschouwd.

Van de 147 geregistreerde voertuigen hebben er 89 een unieke begincode (de eerste twee tekens). Er zijn 58 voertuigen waarvan de eerste twee tekens overeenkomen met één of meer geregistreerde voertuigen. Deze 58 voertuigen hebben in het bovenstaande tijdsverloop 75 ritten gemaakt.

De voertuigkentekens zijn vervolgens gesorteerd op grond van de eerste twee tekens. Daarna zijn de voertuigkentekens geaggregeerd op grond van de eerste twee tekens. Hieronder volgt een voorbeeld van die aanpak.

Er zijn 4 voertuigen geregistreerd met een kenteken, beginnend met 24. Hiervan komt waarschijnlijk één voertuig van buiten. Het tijdsverloop is als volgt:

Tijd	6U30-7U00	15U00-15U30	15U30-16U00	16U00-16U30	16U30-17U00	17U00-17U30	17U30-18U00
# Geregistreerde voertuigen met 24 - .. - ..	3	0	1	2	2	1	2

Op grond van de bovenstaande tabel, kan men aannemen dat het verloop als volgt is gegaan: 3 eruit, 1 erin, 1 erin, 1 eruit 1 erin. Dit noemt men ook wel de balansmethode. Dat zijn dus 7 ritten. Er zijn niettemin ook andere verlopen mogelijk. Bijvoorbeeld tussen

16u30 en 17u00 zouden er ook 2 in en 2 uit kunnen zijn gegaan. Het aantal ritten vermeerdert dan al met 4.

Echter, in werkelijkheid zijn er door de 4 voertuigen ook 7 ritten gemaakt. Ook op de andere “niet unieke kentekens” is de balansmethode op dezelfde wijze toegepast. Voor de drie straten samen, zou men dan op een totaal van 65 ritten komen die door de 58 voertuigen zijn gemaakt. In totaal zijn er dan volgens de balansmethode 196 ritten gemaakt: een onderschatting van bijna 5%.

Per straat zijn in werkelijkheid de volgende hoeveelheid ritten waargenomen:

- Elswout: 45
- Nederslot: 94
- Muiderslot: 67

De balansmethode levert de volgende hoeveelheden per straat:

- Elswout: 45
- Nederslot: 94
- Muiderslot: 64

Alleen in het laatste geval wordt de hoeveelheid ritten onderschat met 4%.

Conclusie

Als men de balansmethode zou toepassen voor een gebied gelegen in een woonwijk waar ongeveer 100 tot 150 voertuigen staan, kan men de balansmethode toepassen met een betrouwbaarheid van ongeveer 95% .

De balansmethode heeft als invoer de eerste twee tekens van een voertuigkenteken.

Het veldwerk is uitgevoerd op kwartier niveau. Als de data op kwartierniveau waren geanalyseerd, dan zijn er 158 voertuigen waargenomen. Die 158 voertuigen hebben 236 ritten gemaakt. Op halfuurniveau zijn er 148 voertuigen waargenomen en hebben 206 ritten gemaakt. Door de aggregatie van een kwartier naar een halfuur worden dus 30 ritten gemist, ongeveer 15% van de 206 ritten.

Bijlage H Gevoeligheidsanalyse ritproductie Aalderinkshoek

Er zijn drie scenario's doorgerekend met betrekking tot stroom II:

- een minimale variant: 80% van de initiële waarde;
- de initiële variant;
- een maximale variant: 20% bij de initiële waarde opgeteld.

De initiële waarde houdt in dat de aanname dat het verkeer van en naar de Slachthuiskade (SK) tegen elkaar wegvallen. Hieronder volgen de resultaten van de minimale variant:

datum	CF _{IN}	AL _{IN}	Totaal IN	CF _{UIT}	AL _{UIT}	Totaal UIT	IN/UIT
04.04.05	1853	3379	5231	3409	4051	7460	0,701
05.04.05	1975	3607	5582	3667	4267	7934	0,704
06.04.05	1944	3525	5469	3560	4143	7703	0,710
07.04.05	2078	3659	5737	3478	4301	7779	0,738
08.04.05	2003	3726	5729	3703	4242	7945	0,721
11.04.05	1935	3328	5262	3295	4002	7297	0,721
12.04.05	2004	3551	5555	3405	4220	7625	0,728
13.04.05	2024	3539	5564	3615	4099	7714	0,721
14.04.05	2102	3728	5831	3741	4394	8135	0,717
18.04.05	1981	3511	5492	3398	4173	7571	0,725
19.04.05	2074	3598	5672	3752	4190	7942	0,714

Tabel H1

Hieronder volgen de resultaten van de initiële variant. Deze is ook in het artikel opgenomen:

datum	CF _{IN}	AL _{IN}	Totaal IN	CF _{UIT}	AL _{UIT}	Totaal UIT	IN/UIT
04.04.05	2127	3379	5506	2050	4051	6101	0,902
05.04.05	2268	3607	5874	2219	4267	6486	0,906
06.04.05	2236	3525	5761	2148	4143	6291	0,916
07.04.05	2398	3659	6057	1963	4301	6264	0,967
08.04.05	2305	3726	6031	2230	4242	6472	0,932
11.04.05	2225	3328	5553	1861	4002	5863	0,947
12.04.05	2311	3551	5862	1958	4220	6178	0,949
13.04.05	2328	3539	5867	2126	4099	6225	0,942
14.04.05	2422	3728	6151	2185	4394	6579	0,935
18.04.05	2280	3511	5791	1939	4173	6112	0,947
19.04.05	2389	3598	5987	2199	4190	6389	0,937

Tabel H2

Ten slotte de resultaten van de maximale variant:

datum	CF in	AL in	IN	CF uit	AL uit	UIT	IN/UIT
04.04.05	2402	3379	5781	877	4051	4928	1,173
05.04.05	2561	3607	6167	913	4267	5180	1,191
06.04.05	2528	3525	6053	922	4143	5065	1,195
07.04.05	2718	3659	6377	669	4301	4970	1,283
08.04.05	2607	3726	6333	1005	4242	5247	1,207
11.04.05	2515	3328	5843	753	4002	4755	1,229
12.04.05	2618	3551	6169	776	4220	4996	1,235
13.04.05	2631	3539	6170	813	4099	4912	1,256
14.04.05	2742	3728	6470	958	4394	5352	1,209
18.04.05	2579	3511	6090	660	4173	4833	1,260
19.04.05	2704	3598	6302	910	4190	5100	1,236

Tabel H3

Bijlage I Leeftijdsopbouw

	Aalderinkshoek ¹¹	OVG 1995	Ritten naar andermans woning per persoon per dag	Ritten naar eigen woning per persoon
18 - < 20 jaar	,7	2,9	0,09	0,23
20 - < 25 jaar	2,7	7,2	0,19	0,45
25 - < 30 jaar	6,0	8,7	0,30	0,73
30 - < 40 jaar	13,6	30,1	0,44	0,87
40 - < 50 jaar	12,7	23,7	0,22	0,74
50 - < 60 jaar	19,2	13,0	0,18	0,64
60 - < 65 jaar	11,3	5,6	0,21	0,50
65 - < 75 jaar	23,6	7,0	0,20	0,44
75 jaar of ouder	10,0	1,9	0,08	0,25
Totaal	100,0	100,0	0,26	0,66

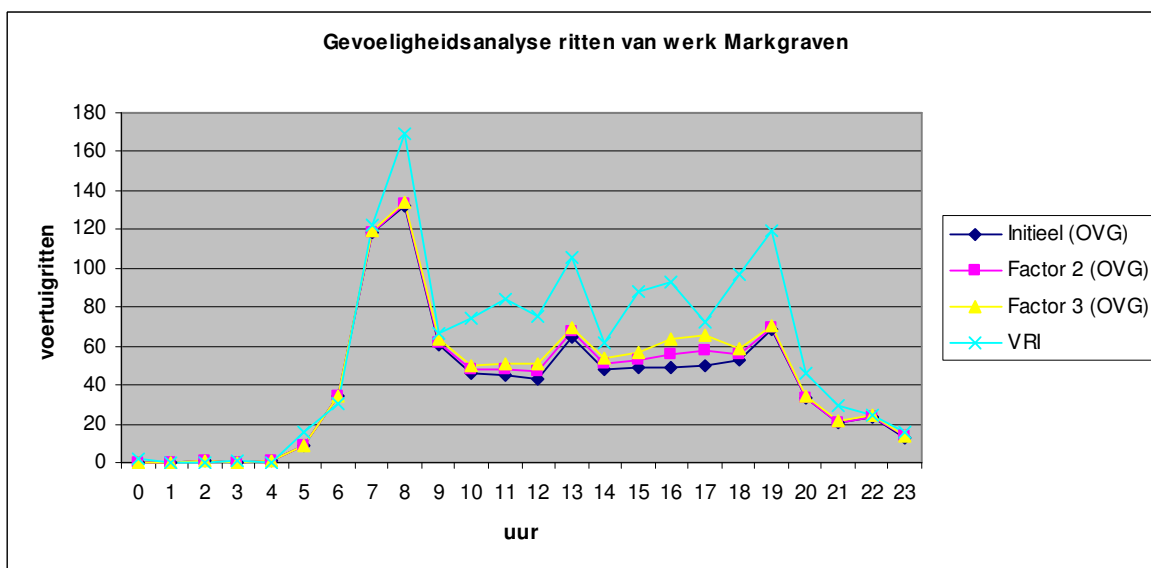
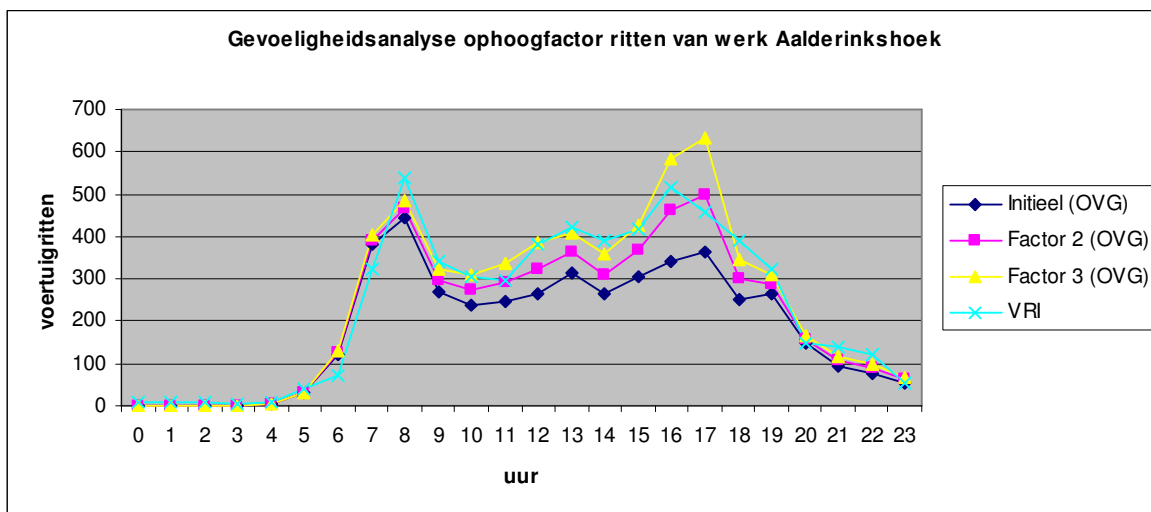
Tabel I1

¹¹ Bron: Leefbaar en Veiligheid

Bijlage J Aanpassing ophoogfactoren

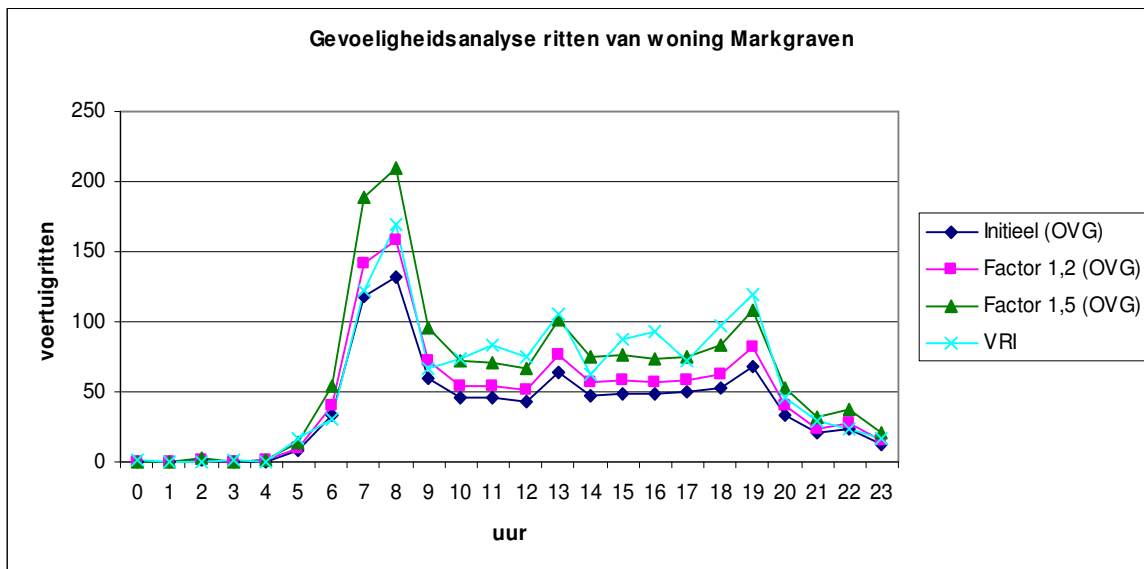
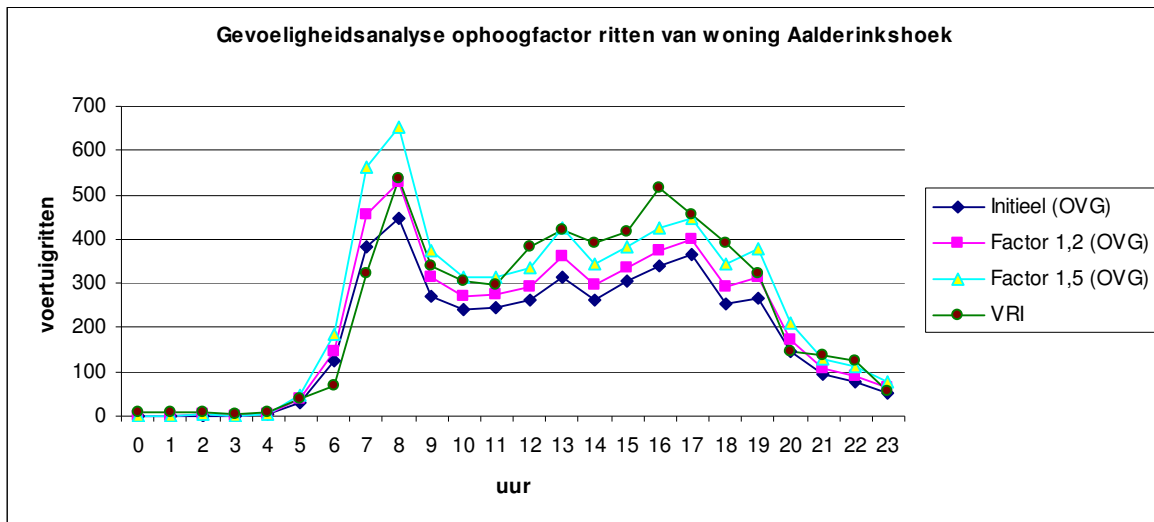
Uit het onderzoek is gebleken dat het verkeer van en naar het werk en de woning is onderschat in het OVG. Via ophoogfactoren voor werk- en woningverkeer is het mogelijk het OVG dichterbij de VRI data te brengen. Deze ophoogfactoren zijn gevonden aan de hand van veldwerk in de Aalderinkshoek. Het is de vraag in hoeverre deze ophoogfactoren altijd en overal toepasbaar zijn.

Er is een gevoeligheidsanalyse uitgevoerd van de ophoogfactoren op de ritgeneratie. Allereerst zijn de ophoogfactoren van werkverkeer beschouwd. Uit vergelijkingen tussen veldwerk en het OVG model is gebleken dat de ophoogfactoren op een werkdag rond de 2 liggen. Er is gekeken wat de invloed is op het buurttuitgaande verkeer als de ophoogfactor varieert tussen 1 en 3. Al het andere blijft gelijk.



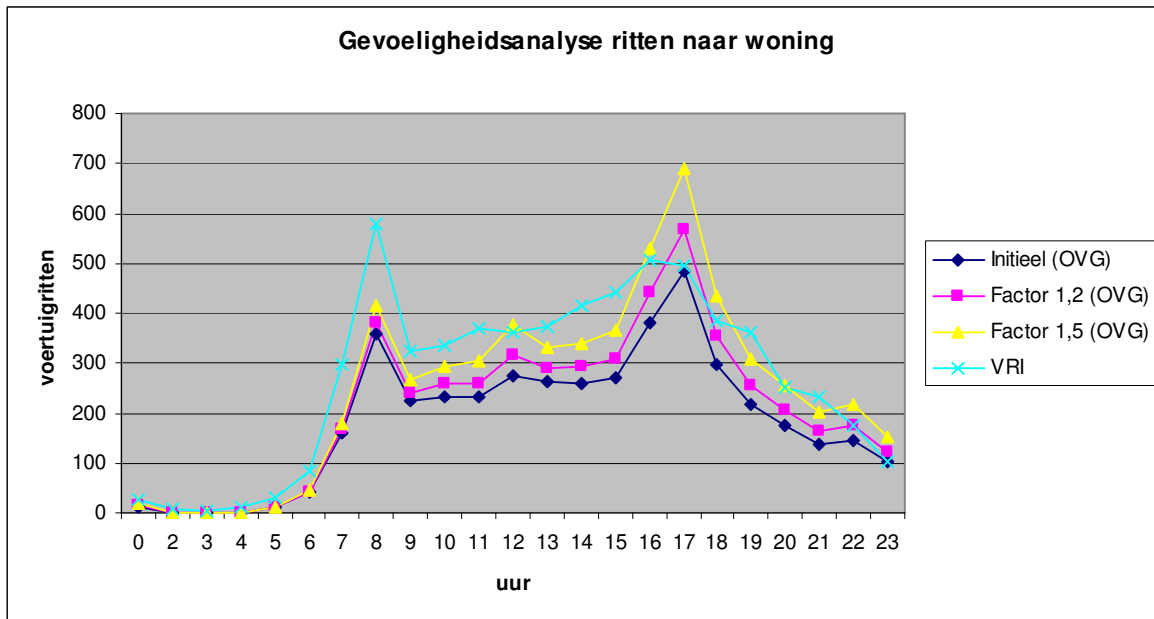
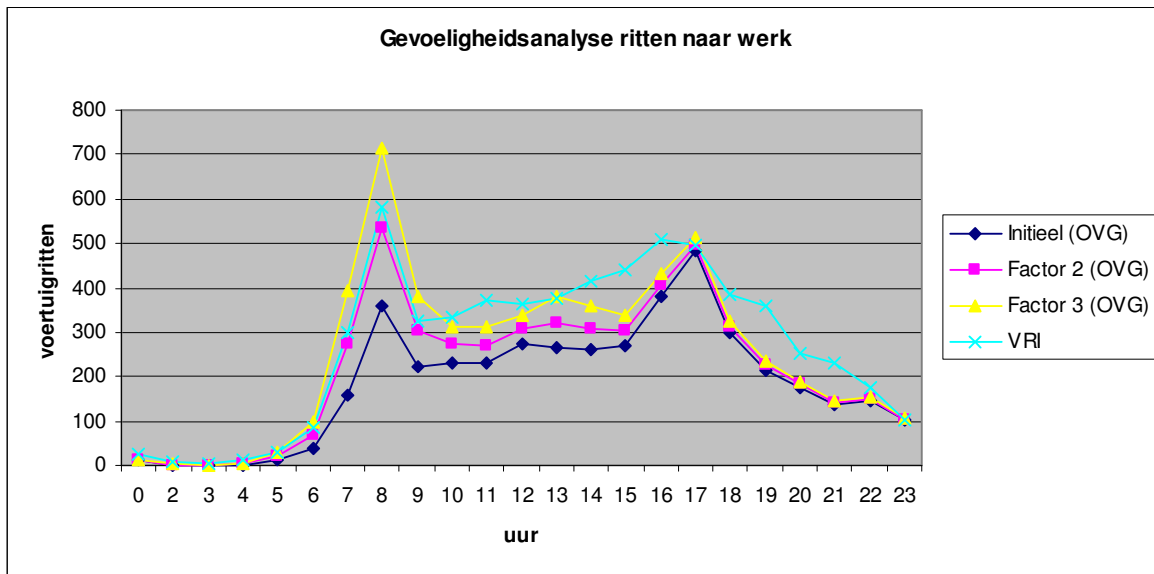
In de ochtendspits is maakt het niet zoveel uit welke ophoogfactor wordt gebruikt. Het verschil wordt waarschijnlijk verklaard door verkeer vanuit de woning. In de avondspits hebben variaties in de ophoogfactoren duidelijk wel invloed. Het verschil tussen de OVG en VRI resultaten in die periode kunnen wellicht worden verklaard door onderschatting van de ritten van het werk.

Deze analyse is ook uitgevoerd voor de ophoogfactoren van verkeer vanuit de woning. Uit vergelijkingen tussen veldwerk en het OVG model is gebleken dat de ophoogfactoren op een werkdag tussen de 1 en de 2 liggen. Opvallend is dat vooral het verkeer van en naar de woning in de ochtendspits sterk is onderschat. Er is gekeken wat de invloed is op het buurtuitgaande verkeer als de ophoogfactor varieert tussen 1 en 2. Vergelijkingen met de Omnibus enquête laten zien dat deze ophoogfactor op etmaal niveau ongeveer 1,7 is. Al het andere blijft gelijk.



Dan is te zien dat de variatie in de ophoogfactoren vooral effect heeft in de ochtendspits. De ophoogfactor m.b.t. ritten van de woning moet in de ochtendspits elk geval niet veel groter zijn dan 1,2. Anders wordt de ritgeneratie door het OVG model overschat. De verschillen op andere dagen kunnen dan worden verklaard door andere factoren, zoals ritten van het werk.

De gevoeligheidsanalyse kan ook worden uitgevoerd voor ritten naar het werk en de woning. Deze is alleen uitgevoerd voor de Aalderinkshoek, omdat wordt vermoed dat het buurtingaande verkeer naar de Markgraven door de VRI en tetslangen niet nauwkeurig is ingeschat (Bijlage K).

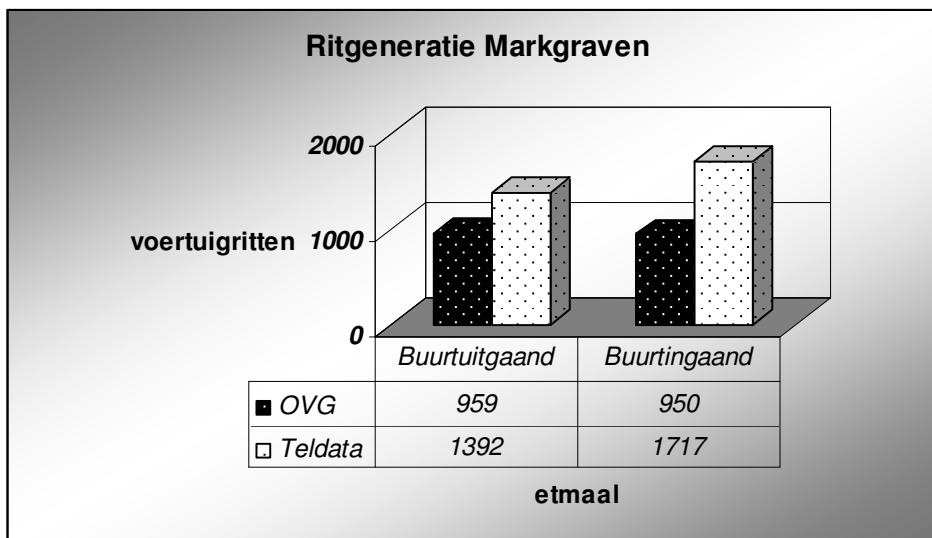


Te zien is dat de variatie in ophoogfactoren voor de ritten naar het werk in de ochtendspits het grootste effect heeft op het buurtingaande verkeer. Bij de ophoogfactoren voor het verkeer naar de woning is dat het geval in de avondspits. De grafieken laten dan zien dat de ophoogfactor voor ritten naar het werk niet groter moet zijn dan 2 en de ophoogfactor voor ritten naar de woning in de avondspits niet groter dan 1,2.

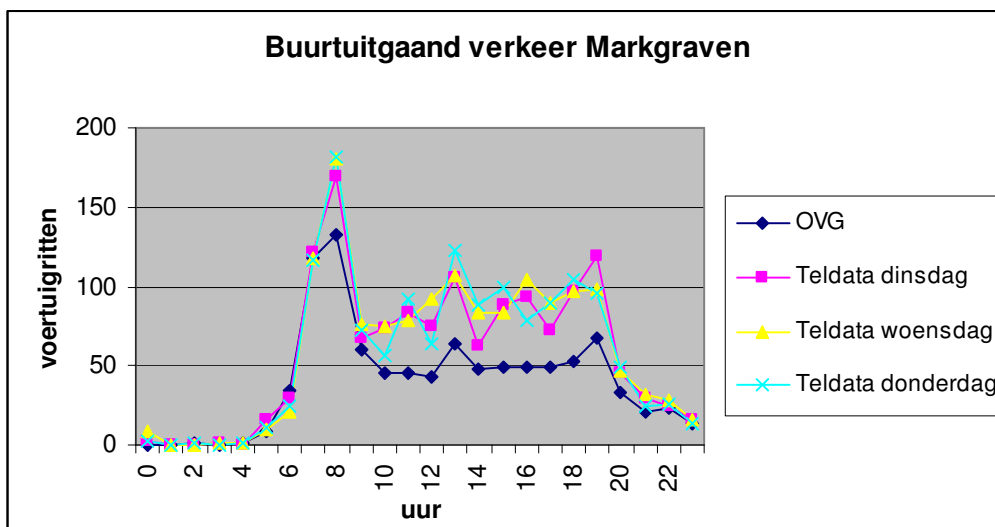
Hieruit kan worden geconcludeerd dat 2 een geschikte ophoogfactor is voor het verkeer van en naar het werk. Het verkeer van en naar de woning ligt tussen 1,2 en 1,6. Dit is afhankelijk van de buurt en het moment van de dag.

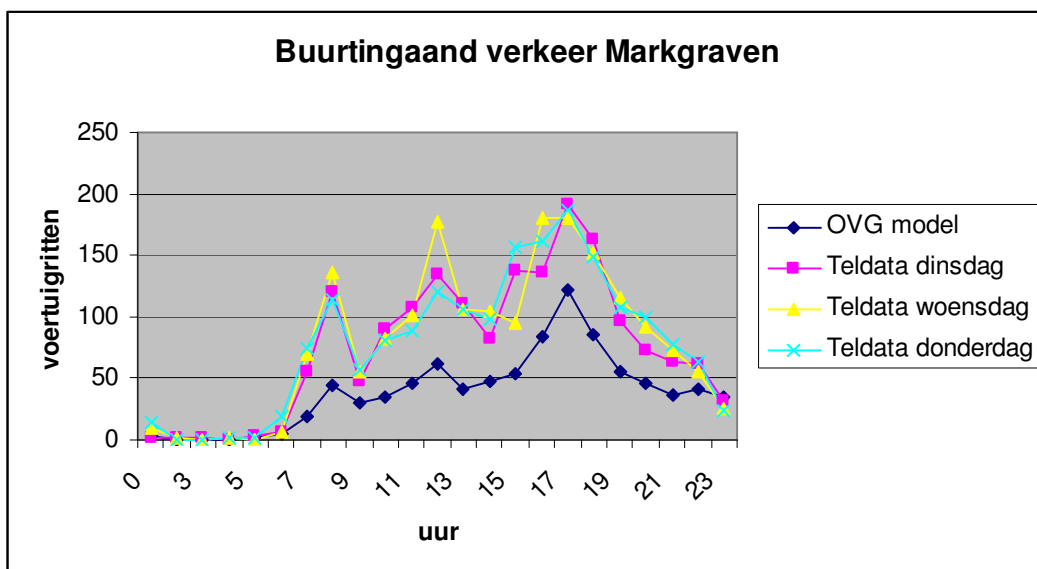
Bijlage K Markgraven

In deze bijlagen zijn de resultaten voor de Markgraven gegeven. Het OVG bestand is voor de Markgraven gewogen naar autobezit. Voor het OVG model zijn verder de formules (2) en (3) uit het artikel gebruikt. In de onderstaande grafieken is het buurtuitgaande en buurtingaande verkeer te zien volgens het OVG model en de teldata:



De dagpatronen van de ritproductie en de ritattractie zijn weergegeven in de onderstaande grafieken:





Van de spitsperioden zijn de volgende cijfers beschikbaar voor de Markgraven

	Ochtendspits (7u-9u) Markgraven	
	IN	UIT
OVG	64	250
Teldata ¹²	176	291

Tabel K1

	Avondspits (16u-18u) Markgraven	
	IN	UIT
OVG	206	99
Teldata ¹³	327	165

Tabel K23

¹² Gekozen is voor de teldata van donderdag 14 april 2005. Het veldwerk in de ochtendspits heeft ook op een donderdag plaatsgevonden.

¹³ Gekozen is voor de teldata van dinsdag 12 april 2005. Het veldwerk in de avondspits heeft ook op een dinsdag plaatsgevonden.

Extra tellingen Markgraven

Op 15 november 2005 zijn tellingen gehouden bij één van de toegangswegen naar de Markgraven. Het betrof de weg die op een ongeregelde t-splitsing uitkomt. In april is hier een telslang neergelegd. De verkeersdata van de telslang en van de VRI zijn gebruikt om de ritgeneratie van de Markgraven te bepalen. Daarbij is opgevallen dat het ingaand verkeer structureel aanzienlijk hoger uitvalt dan het uitgaand verkeer.

Er wordt vermoed dat de telslang onnauwkeurige data bevat. Het kan zijn dat voertuigen met meer dan twee assen, dubbel zijn geteld. Daarom zijn extra tellingen uitgevoerd. Dit is gebeurd in november. Uit het OVG blijkt dat de ritgeneratie in april en november redelijk met elkaar overeenkomen.

Het veldwerk is uitgevoerd tussen 12u en 13u. In tabel K3 staan de resultaten van de tellingen en van de uitkomsten van de telslang.

Het uitgaande verkeer lijkt goed te zijn ingeschat. Telslangmetingen op andere dagen doordeeweeks laten soortgelijke getallen zien in deze periode.

Het ingaande verkeer lijkt te worden overschat door de telslang.

Waarschijnlijk gaat men vaker via de ongeregelde t-splitsing de buurt in en via de geregelde kruising de buurt uit. Toch zijn nauwelijks voertuigen met meer dan twee assen waargenomen. Dit lijkt dan ook niet een plausibele verklaring voor de grote verschillen. Een betere verklaring is wellicht het feit dat de telslang te dicht bij de splitsing heeft gelegen. Ingaand verkeer vanuit Almelo moet een scherpe bocht naar rechts maken. Als er geen tegenliggend verkeer is, dan maken veel voertuigen een ruimere bocht. Dit is tijdens het veldwerk gebleken. De twee wielen van één as komen dan niet gelijktijdig over de slang. Gevolg kan dan zijn dat voertuigen dubbel zijn geteld.

	In	Uit
Telslang	86	26
Tellingen	54	28

Tabel K3

	# vtg
Tot 9u	14
Vershil 16u en 17u	6

Tabel K4

Er zijn ook enkele tellingen uitgevoerd bij een dienstverlenend kantoor in de Markgraven. Dit verschaft enig inzicht in het aantal voertuigritten van en naar het kantoor. De tellingen zijn als volgt uitgevoerd:

- op dinsdag 15 november is het aantal voertuigen op de parkeerplaatsen geteld om 16u en om 17u:
- op woensdag 16 november is het aantal voertuigen geteld op de parkeerplaatsen om 9u.

Er wordt aangenomen dat het verschil tussen 16u en 17u geïnterpreteerd kan worden als het aantal voertuigritten van het werk. Ook wordt aangenomen dat het aantal voertuigen dat om 9u is aangetroffen geïnterpreteerd kan worden als het aantal voertuigritten naar het werk in de periode voor 9u. Dit is samengevat in tabel K4.

Er zijn dus 14 voertuigrritten naar het werk gemaakt door de 20 werknemers. Volgens het OVG model zijn dat in deze periode 7 voertuigrritten. Dat is dus een factor 2. Er zijn in de periode 16u – 17u 6 voertuigrritten van het werk gemaakt. Volgens het OVG model zijn dat in deze periode 3 voertuigrritten. Dit is ook een factor 2. Deze factor komt overeen met gevonden waarden bij de bedrijven in de Aalderinkshoek.

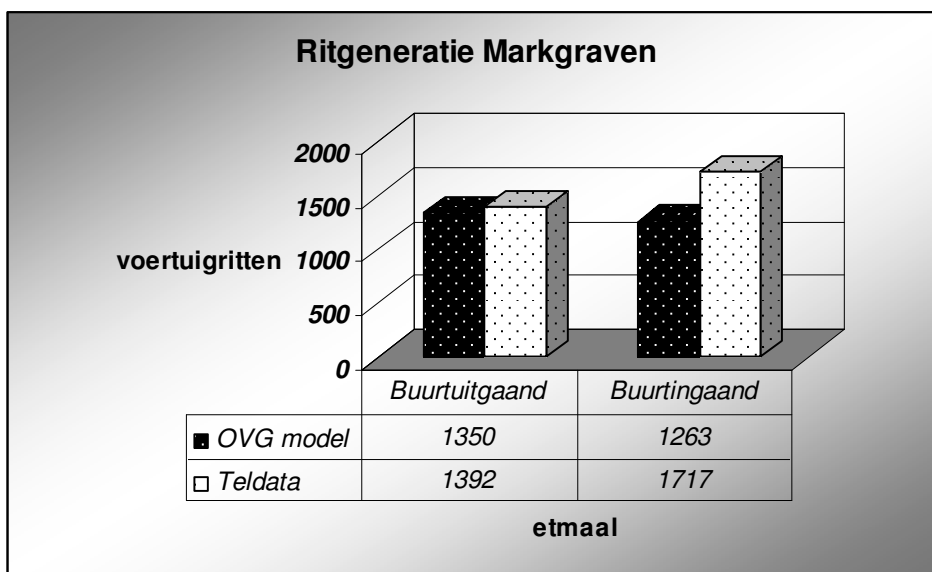
De ophoogfactoren voor voertuigrritten van en naar de woning ligt tussen de 1,2 en 2,5. Voor de Aalderinkshoek was het voldoende om de factoren 2 en 1,2 te hanteren en deze factoren als constant over de dag te beschouwen.

Voor de Markgraven lijkt een constante ophoogfactor voor verkeer van en naar de woning niet toepasbaar. In bijlage J is gebleken dat de ophoogfactor voor verkeer van de woning in de ochtendspits niet hoger moet zijn dan 1,2. Voor de rest van de dag lijkt de ophoogfactor te liggen tussen 1,2 en 2. De ophoogfactor voor verkeer naar de woning moet in de avondspits niet hoger zijn dan 1,2. Voor de rest van de dag lijkt de ophoogfactor te liggen tussen de 1,2 en 2. Hiertussen in zit 1,6.

Er is gekozen om het volgende scenario verder uit te werken:

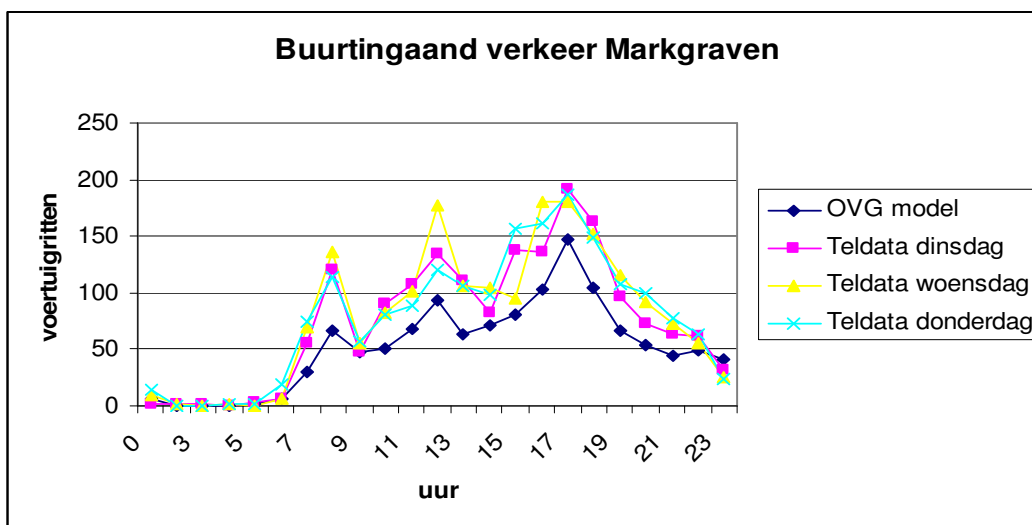
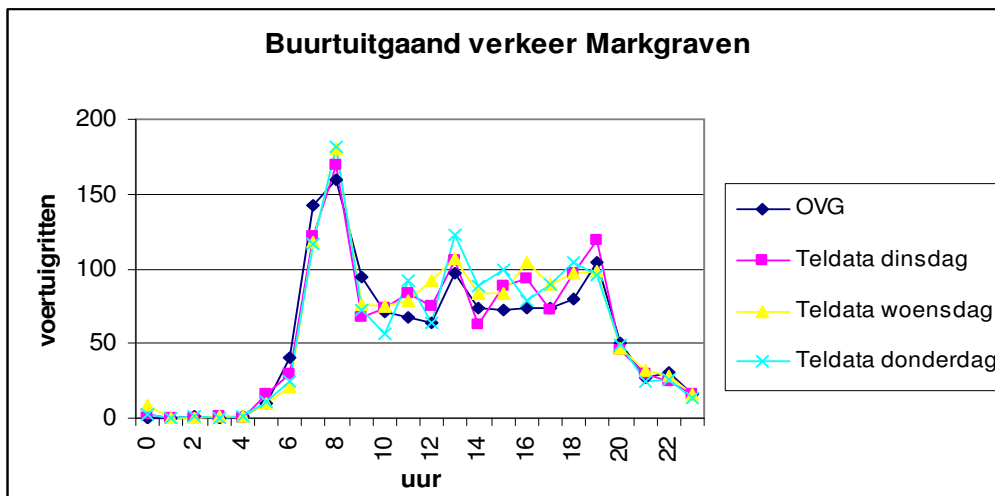
- constante ophoogfactor 2 voor ritten van en naar het werk;
- ophoogfactor van 1,2 voor ritten van de woning in de ochtendspits en 1,6 voor de rest van de dag;
- ophoogfactor van 1,2 voor ritten van de woning in de avondspits en 1,6 voor de rest van de dag.

Als deze correctiefactoren worden toegepast, dan worden de volgende cijfers verkregen voor de generatie van voertuigrritten:



Het verschil is minder dan 5% wat betreft het buurttuitgaande verkeer en ongeveer 36% wat betreft het buurtingaande verkeer. Dit laatste is nog steeds een groot verschil. Er is al vermeld dat het ingaande verkeer vermoedelijk wordt overschat door het gebruik van telslangen.

De dagpatronen zijn in de onderstaande grafieken te zien. Dan valt op dat de spitsen, vooral de ochtendspits, met elkaar overeenkomen. Het buurttuitgaande verkeer lijkt nu goed te zijn ingeschat. Het buurtingaande verkeer laat een erg grillig patroon zien. Deze is met de OVG methodiek niet goed na te bootsen.



Van de spitsperioden zijn de volgende gegevens bekend:

	Ochtendspits (7u-9u) Markgraven		Avondspits (16u-18u) Markgraven	
	IN	UIT	IN	UIT
OVG	97	302	249	148
Teldata ¹⁴	176	291	327	165

Het buurttuitgaand verkeer in de spitsperioden is nu voor beide methoden gelijk.

¹⁴ Gekozen is voor de teldata van donderdag 14 april 2005. Het veldwerk in de ochtendspits heeft ook op een donderdag plaatsgevonden.

¹⁵ Gekozen is voor de teldata van dinsdag 12 april 2005. Het veldwerk in de avondspits heeft ook op een dinsdag plaatsgevonden.