

Cognitieve organisatie van wegbeelden, deel III

Verslag van twee experimenten met het classificeren door weggebruikers van wegen binnen en buiten de bebouwde kom

R-97-27

Drs. C.M. Gundy, R. Verkaik & I.M. de Groot

Leidschendam, 1997

Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV

Documentbeschrijving

Rapportnummer: R-97-27
Titel: Cognitieve organisatie van wegbeelden, deel III
Ondertitel: Verslag van twee experimenten betreffende de classificatie van wegen binnen en buiten de bebouwde kom
Auteur(s): Drs. C.M. Gundy, R. Verkaik & I.M. de Groot
Onderzoeksmanager: D. P.C. Noordzij
Projectnummer SWOV: 55.135
Projectcode opdrachtgever: HVVL 96.426.50
Opdrachtgever: De inhoud van dit rapport berust op gegevens die zijn verkregen in het kader van een project, dat is uitgevoerd in opdracht van de Adviesdienst Verkeer en Vervoer van Rijkswaterstaat.

Trefwoord(en): Classification, psychology, test method, driver, photography, comprehension, bend (road), junction, carriageway, urban area.
Projectinhoud: In dit rapport worden twee experimenten beschreven, die tot doel hebben inzicht te verschaffen in de manier waarop stedelijke en plattelandswegen door weggebruikers cognitief worden geclassificeerd. Deze studie kan gezien worden als een vervolg op eerder onderzoek op dit terrein (Gundy, 1994; 1996).

Aantal pagina's: 46 p. + 21 p.
Prijs: f 25,-
Uitgave: SWOV, Leidschendam, 1997

Samenvatting

In dit rapport worden twee experimenten beschreven, die tot doel hebben inzicht te verschaffen in de manier waarop stedelijke en plattelandswegen door weggebruikers cognitief worden geassocieerd. Deze studie kan gezien worden als een vervolg op eerder onderzoek op dit terrein (Gundy, 1994; 1996).

Voor zowel experiment I als II is een gestratificeerde steekproef getrokken van stedelijke weglocaties *binnen de bebouwde kom* (bibeko), verdeeld naar zeven wegklassen, drie verstedelijkingsniveaus en de aanwezigheid (of afwezigheid) van een kruising vlakbij. De klassen waren:

- Klasse 1: dubbelbaans verkeersader gesl. voor langzaam verkeer (70 km/uur)
- Klasse 2: dubbelbaans verkeersader gesl. voor langzaam verkeer (50 km/uur)
- Klasse 3: enkelbaans verkeersader gesl. voor langzaam verkeer (50 km/uur)
- Klasse 4: enkelbaans verkeersader open voor langzaam verkeer (50 km/uur)
- Klasse 5: woonstraten open voor langzaam verkeer (50 km/uur)
- Klasse 6: woonstraten open voor langzaam verkeer (30 km/uur)
- Klasse 7: woonerf (< 15 km/uur)

Ten behoeve van experiment I is bovendien nog een gestratificeerde steekproef getrokken van landelijke weglocaties *buiten de bebouwde kom* (bubeko), verdeeld naar zeven wegklassen, twee regio's en de aanwezigheid (of afwezigheid) van een kruising vlakbij. De klassen waren hier:

- Klasse 1: dubbelbaans autowegen (100 km/uur)
- Klasse 2: enkelbaan autowegen (100 km/uur)
- Klasse 3: dubbelbaans wegen gesl. voor langzaam verkeer (80 km/uur)
- Klasse 4: enkelbaans wegen gesl. voor alle langzaam verkeer (80 km/uur)
- Klasse 5: enkelbaans wegen gesl. voor fietsers en voetgangers (80 km/uur)
- Klasse 6: enkelbaans wegen open voor alle verkeer (80 km/uur)
- Klasse 7: enkelbaans enkele-rijstrookwegen open voor alle verkeer (80 km/uur).

Al deze locaties zijn gefotografeerd vanuit het gezichtspunt van de bestuurder, terwijl ook informatie over de directe omgeving is verzameld. De aanwezigheid van ander verkeer is zoveel mogelijk vermeden.

In experiment I zijn de twee steekproeven van foto's samengevoegd en is een selectie van 112 (zowel bibeko- als bubeko-) foto's getoond aan 24 proefpersonen (die zodanig gekozen zijn dat ze qua leeftijds- en geslachtsverdeling ongeveer overeenkomen met de Nederlandse automobilistenpopulatie). De proefpersonen werd gevraagd de foto's te sorteren op stapels: 'gelijksoortige' foto's bij elkaar en 'ongelijksoortige' foto's op aparte stapels. Deze indeling moest voor de proefpersonen in hun rol als autobestuurder (naar eigen inzicht) 'relevant' en 'nuttig' zijn.

De sorteerddata werden verzameld in gelijkenismatrices en geanalyseerd door middel van multidimensionele schaling en variantie-analyse.

In experiment II is een selectie van 94 foto's getoond aan 21 vrijwillige proefpersonen (eveneens min of meer representatief voor de Nederlandse automobilistenpopulatie). De proefpersonen werd hier gevraagd de zeven hierboven genoemde wegklassen te leren. Hierna kregen zij een groot aantal foto's van wegbeelden te zien, waar zij de juiste wegklasse van moesten

proberen te benoemen. Na elke benoemde foto werd hen de juiste classificatie meegedeeld.

De bevindingen naar aanleiding van experiment I waren complexer dan voorzien, maar lagen toch enigszins voor de hand. Ten eerste werd de al eerder (Gundy, 1994; 1996) gevonden ordening van wegen (van lagere - naar hogere-orde-wegen) hier ook gevonden, voor wegen zowel buiten als binnen de bebouwde kom. Ten tweede lijken voor weggebruikers verkeersaders binnen de bebouwde kom veel op verkeersaders daarbuiten. Dit is beslist *niet* het geval voor de lagere-orde-wegen. Ten derde: het verschil tussen kruispunten en rechte wegen is voor weggebruikers een belangrijk indelingscriterium bij alle soorten wegen, behalve bij lagere-orde-wegen binnen de bebouwde kom.

De bevindingen naar aanleiding van experiment II waren duidelijk: de proefpersonen in het onderzoek zijn goed in staat de zeven 'bibeko'-wegklassen van elkaar te onderscheiden. Toch doen zij dit bij lange na niet perfect. Er is een duidelijke en tevens simpele structuur te vinden in de fouten die zij maken. Wegen van hogere orde onderling verward, en hetzelfde geldt voor wegen van lagere orde. Verder bleek men in staat gedurende het experiment de eigen prestaties te verbeteren.

Ten slotte wordt in dit verslag ook ingegaan op de betekenis van deze resultaten voor de verkeersveiligheid en de mogelijkheden voor verder onderzoek.

Er wordt, onder andere, een eenvoudig conceptueel model aangereikt. Dit model analyseert classificatie en veiligheid consequenties in twee onafhankelijke componenten: discrimineerbaarheid van wegcategorieën, en voorkeuren om bepaalde soort fouten te maken. Het is de bedoeling dat deze en andere modellen de leidraad vormen voor verder onderzoek.

Summary

Cognitive organisation of road pictures, part III; Report on two experiments on the classification of roads inside and outside built-up areas

This report describes two experiments aimed at clarifying the way in which urban and rural roads are classified cognitively by road-users. This study can be seen as a follow-up to previous research in this area (Gundy, 1994; 1996).

For both experiment I and experiment II, a stratified sample was taken of urban road sites *within the built-up area*, subdivided by seven road classes, three levels of urbanisation and the presence or absence of an intersection in the immediate vicinity. The classes were:

- Class 1: dual carriageway artery closed to slow traffic (70 km/h)
- Class 2: dual carriageway artery closed to slow traffic (50 km/h)
- Class 3: single carriageway artery closed to slow traffic (50 km/h)
- Class 4: single carriageway artery open to slow traffic (50 km/h)
- Class 5: residential streets open to slow traffic (50 km/h)
- Class 6: residential streets open to slow traffic (30 km/h)
- Class 7: traffic-calmed residential areas ('woonerf') (< 15 km/h)

In addition, for experiment I a stratified sample was taken of rural road locations *outside built-up areas*, subdivided by seven road classes, two districts and the presence or absence of an intersection in the immediate vicinity. The classes in this case were:

- Class 1: dual carriageway trunk roads (100 km/h)
- Class 2: single carriageway trunk roads (100 km/h)
- Class 3: dual carriageway roads closed to slow traffic (80 km/h)
- Class 4: single carriageway roads closed to slow traffic (80 km/h)
- Class 5: single carriageway roads closed to cyclists and pedestrians (80 km/h)
- Class 6: single carriageway roads open to all traffic (80 km/h)
- Class 7: single carriageway single-lane roads open to all traffic (80 km/h).

All these locations were photographed from the driver's viewpoint, whereby information on the immediate environment was also collected. The presence of other traffic was avoided as far as possible.

In experiment I the two samples of photographs were put together, and a selection of 112 photographs (from both inside and outside built-up areas) were shown to 24 subjects (selected to correspond approximately in age and sex distribution to the Dutch motorist population). The subjects were asked to sort the photographs into piles, keeping photographs 'of the same sort' in the same pile and putting those 'of different sorts' in different piles. This classification was to be 'relevant' and 'useful' for the subjects, in their own view, in their role as car drivers.

The sorting data were collected in similarity matrices and analyzed by means of multidimensional scaling and variance analysis.

In experiment II, a selection of 94 photographs was shown to 21 volunteer subjects (also more or less representative of the Dutch motorist population).

In this case the subjects were asked to learn the seven road classes listed above. They were then shown a large number of pictures of roads and had to try to name the correct class in each case. After giving their response for each photograph they were told the correct classification.

The findings from experiment I were more complex than expected, but were still fairly clear. Firstly, the ordering of roads (from higher order to lower order roads) already found (Gundy, 1994; 1996) was also found here, for roads both outside and inside built-up areas. Secondly, arteries within built-up areas are very similar to arteries outside built-up areas for road users. This is definitely *not* the case for lower order roads. Thirdly, the difference between intersections and straight road sections is an important classification criterion for road users for all kinds of roads, with the exception of lower order roads in built-up areas.

The findings from experiment II were clear: the subjects in the investigation are well able to distinguish between the seven road classes within built-up areas. However they are far from perfect in doing this. A clear and simple structure can be found in the mistakes they make. Higher order roads are confused with each other, and the same is true of lower order roads. The subjects also proved able to improve their own performances in the course of the experiment.

Finally, this report also considers the significance of these results for road safety, and the possibilities for further research.

A simple conceptual model is supplied. This model analyses classification and the consequences for safety in two independent components: ability to distinguish between road categories, and tendencies to make mistakes of a particular kind. It is intended that these and other models should provide a guideline for further research.

Inhoud

1.	<i>Inleiding</i>	8
1.1.	Algemeen	8
1.2.	Achtergrond	8
1.3.	Doelen	10
2.	<i>Algemene beschrijving van de experimenten</i>	12
2.1.	Algemene opmerkingen over de methode	12
2.1.1.	Materialen	12
2.1.2.	Proefpersonen	17
2.1.3.	Apparatuur	19
3.	<i>Experiment I: het sorteren van wegbeelden</i>	21
3.1.	Inleiding	21
3.2.	Methoden	22
3.2.1.	Materialen	22
3.2.2.	Proefpersonen	22
3.2.3.	Apparatuur	22
3.2.4.	Procedure	22
3.3.	Resultaten	23
4.	<i>Experiment II: het leren van wegcategorieën</i>	29
4.1.	Inleiding	29
4.2.	Methoden	29
4.2.1.	Materialen	29
4.2.2.	Proefpersonen	29
4.2.3.	Apparatuur	29
4.2.4.	Procedure	29
4.3.	Resultaten	30
5.	<i>Conclusies en discussie</i>	34
5.1.	Experiment I	34
5.1.1.	Primaire bevindingen	34
5.1.2.	Implicaties voor de verkeersveiligheid	35
5.2.	Experiment II	37
5.2.1.	Primaire bevindingen	37
5.2.2.	Een theoretisch intermezzo	37
5.2.3.	Implicaties voor de verkeersveiligheid	39
5.3.	Wat nu?	40
5.4.	Aanvullend onderzoek	41
	<i>Literatuur</i>	43
	<i>Bijlage 1 t/m 6</i>	47

1. Inleiding

1.1. Algemeen

Men is het er algemeen over eens dat wegbeheerders een zekere categorisering of standaardisatie in de vorm en het beoogde gebruik van het wegennet (zouden) moeten toepassen. Een dergelijke standaardisatie heeft onder meer tot doel het gedrag van de weggebruikers enigszins te reguleren. Dit zou de voorspelbaarheid van hun gedrag vergroten, hetgeen de verkeersveiligheid ten goede zou komen.

Ook wordt (terecht) algemeen aangenomen dat weggebruikers zich gedragen alsof ze wegbeelden op een zekere manier categoriseren; ook dit kan gevolgen hebben voor de verkeersveiligheid.

Op welke manier *wegbeheerders* wegen categoriseren, is ongeveer wel bekend, althans in formeel opzicht.

Helaas hebben we echter nauwelijks enig idee welke ‘categorieën’ de *weggebruikers* toepassen. Ook weten we niet hoe deze categorieën zich in de tijd ontwikkelen (hoewel we mogen aannemen dat dit bepaald wordt door de rijopleiding en de rijervaring).

Er is eveneens maar weinig bekend over de manier waarop een bestaande of voorgestelde formele categorie-indeling van wegen in de praktijk zou aansluiten op de kennis die de weggebruikers al hebben. Aangezien we van dit laatste weinig weten, is het heel wel mogelijk dat er conflicten tussen beide ontstaan.

Voordat men tot de invoering van een (beperkt) aantal gestandaardiseerde wegcategorieën kan overgaan is het wenselijk, dat er meer kennis beschikbaar komt over de vraag hoe deze wegcategorieën eruit moeten komen te zien. De verschillende categorieën moeten voor de weggebruikers transparant en goed van elkaar te onderscheiden zijn, willen ze het reguleren van het gedrag van weggebruikers kunnen bevorderen.

Een voor de hand liggende eerste stap naar een goede categorisering is het doen van onderzoek naar de vraag hoe het huidige wegennet in bepaalde categorieën is in te delen en hoe transparant en eenduidig die categorieën op dit moment zijn voor weggebruikers. Er moet bekeken worden hoe goed weggebruikers in staat zijn huidige wegcategorieën te (leren) herkennen en of zij de categorieën uit wegbeelden kunnen afleiden.

1.2. Achtergrond

Conform de Activiteitenbeschrijving voor het onderhavige project hebben de SWOV en TNO-TM in 1995 een gezamenlijk programma van onderzoek opgezet om de mogelijkheden rondom het concept ‘duurzaam-veilig’ te onderzoeken.

Midden 1995 is gestart met onderzoek in opdracht van de Adviesdienst Verkeer en Vervoer (AVV) van Rijkswaterstaat. De eerste fase bestond uit vier onderdelen:

1. Literatuurstudie naar de samenhang tussen de vormgeving van de weg en het gedrag (Noordzij, 1996).
2. Verkenning van de ordening van wegen buiten de bebouwde kom door weggebruikers (Gundy, 1994).
3. Verkenning van de ordening van wegen binnen de bebouwde kom door weggebruikers (Gundy, 1995).
4. Bewerken van wegbeelden buiten de bebouwde kom en ordening ervan door weggebruikers (Kaptein & Theeuwes, 1996).
5. Voorbereiding van de toetsen van een duurzaam-veilig wegontwerp door middel van een rijnsimulator (Kaptein et al. 1996).

Begin 1996 is over deze onderdelen verslag uitgebracht aan AVV (en het C.R.O.W). In 1996/1997 is de uitvoering van het programma vervolgd met het experimentele onderzoek waarvan in dit rapport verslag wordt gedaan.

Het uiteindelijke doel van het gehele onderzoeksproject is het leveren van een overzicht van:

- wegsoorten/verkeerssituaties die kunnen voorkomen in een duurzaam-veilig wegennet;
- de bijbehorende gedragingen die gewenst of toegelaten zijn;
- de zichtbare kenmerken die nodig zijn om dat gedrag op te wekken en te ondersteunen;
- het te verwachten resultaat in termen van gedragingen van weggebruikers.

De eerste twee overzichten moeten in eerste instantie komen van verkeerskundig onderzoek dat parallel aan het onderhavige onderzoek wordt uitgevoerd onder leiding van het C.R.O.W.

De laatste twee overzichten zijn het resultaat van het onderzoek naar vormgeving en gedrag.

Overigens mag niet verwacht worden dat een duurzaam-veilig wegennet zonder meer kan zorgen voor duurzaam-veilig gedrag. Verkeersregels en -tekens, opleiding, voorlichting en toezicht zullen ook dan (in aangepaste vorm) nodig zijn.

Om het hierboven beschreven doel van het project te bereiken is een programma van onderzoek gepland dat in grote lijnen bestaat uit de volgende stappen.

- Stap 1:* verkennen van de ordening van wegbeelden die weggebruikers uit zichzelf aanbrenge;
- Stap 2a:* vinden van zichtbare aanwijzingen die daarbij gebruikt worden;
- Stap 2b:* inventariseren van bestaande, overige kennis over de samenhang tussen vormgeving van de weg en gedrag;
- Stap 3:* ontwerpen van een duurzaam-veilig wegennet met nieuwe ordening van wegsoorten/verkeerssituaties volgens de uitgangspunten van een duurzaam-veilig verkeer met bijbehorende zichtbare kenmerken;
- Stap 4:* toetsen van dit ontwerp op de gevolgen voor het gedrag van weggebruikers.

Het gaat om onderzoek dat kan worden uitgevoerd zonder dat delen van het wegennet hoeven te worden aangelegd of aangepast en zonder dat in de

praktijk uitgebreid onderzoek nodig is naar het werkelijk gedrag van weggebruikers.

Onderzoek van stap 1 is al uitgevoerd door SWOV en TNO-TM, voor zowel wegen buiten de bebouwde kom (bubeko) als gedeeltelijk voor wegen binnen de bebouwde kom (bibeko). Bij verder onderzoek van stap 1 kan, naar het voorbeeld van dit eerder onderzoek, worden gewerkt met stilstaande wegbeelden op video, waarmee proefpersonen diverse opdrachten moeten uitvoeren. Daaruit wordt afgeleid hoe de beelden geordend en herkend worden.

Bij stap 2a komt onderzoek in aanmerking waarin wegbeelden worden bewerkt door toevoegen of weglaten van kenmerken. Tot nu toe is bij dit onderzoek gewerkt met stilstaande beelden. In de toekomst zal het mogelijk worden met bewegende beelden te werken.

Het resultaat van stap 2 moet een overzicht zijn van welke zichtbare aanwijzingen per wegsoort/verkeerssituatie, met welke mate van zekerheid, onder welke omstandigheden zorgen voor welke gedragingen. Om dat overzicht te kunnen opstellen is het nodig dat stap 1 en 2 worden aangevuld met bestaande kennis (stap 2b) over de samenhang tussen vormgeving van de weg en het gedrag van gebruikers van de weg. Deze kennis moet op een eenvoudige manier opgespoord en toegankelijk gemaakt worden. Voor zover mogelijk wordt deze kennis ook al verwerkt in de opzet van stap 1 en 2a.

Bij het ontwerpen van een duurzaam-veilig wegennet (stap 3), moet de kennis uit de voorgaande stappen worden samengevoegd met de verkeerskundige wensen ten aanzien van ordening van wegsoorten en verkeerssituaties met bijbehorend gedrag. Er zal dus nauw worden samengewerkt met de uitvoerders van het C.R.O.W-project categorie-indeling van wegen. Dat geldt zelfs al bij de opzet van stap 1 en 2.

Bij stap 4 wordt het ontwerp van een duurzaam-veilig wegennet getoetst. Deze toetsing mogelijk zal zijn door onderzoek met een rijnsimulator. Het ontwerp wordt nagebootst en op scherm aangeboden aan proefpersonen die zich op dit wegennet kunnen gedragen als weggebruikers en past het beeld zich aan die gedragingen.

Het lijkt verstandig de stappen 3 en 4 te herhalen, met de eerste keer de nadruk op de hoofdkenmerken van een nieuwe ordening en de tweede keer een verfijning per wegsoort/verkeerssituatie.

Bij gebruik van de rijnsimulator bij stap 4 is er ook een eindresultaat in de vorm van een nagebootst wegennet dat kan worden gedemonstreerd.

1.3. Doelen

Het doel van de experimenten in deze fase is (a) een definitief beeld te verkrijgen van de ordening door weggebruikers van alle wegen (zowel binnen en buiten de bebouwde kom), en (b) eventuele problemen met de bestaande, officiële bibeko-indeling bloot te leggen.

Deze doelstelling zullen wij trachten te verwezenlijken door middel van twee experimenten, elk met twee subdoelen.

In het eerste experiment willen wij vaststellen hoe eerdere bevindingen (zie Gundy, 1994; 1996) met betrekking tot de organisatie van wegen binnen en

buiten de bebouwde kom verenigd kunnen worden, en wat voor problemen daarbij opgespoord zouden kunnen worden. Dit zou dan tot een definitief beeld leiden van hoe weggebruikers wegbeelden ordenen.

Verder willen wij aan de weet komen hoe wij een eerder gevonden (op. cit.) tegenstelling in de rol van kruispunten kunnen oplossen. Wij hebben eerder gevonden dat proefpersonen buiten de bebouwde kom het verschil tussen kruispunten en rechte-weg-stukken van essentieel belang vinden. Binnen de bebouwde kom blijkt dit nauwelijks het geval te zijn. Het lijkt ons noodzakelijk om deze zaak op te helderen.

Voor het tweede experiment willen we aan de hand van een formele weg-categorisering beschrijven welke bibeko-wegcategorieën goed en welke slecht van elkaar te onderscheiden zijn.¹ Dit levert kennis op omtrent eventuele problemen met de bestaande indeling, geeft ons handvatten voor het veiliger maken van het huidige wegennet en levert tevens kennis op voor een in de toekomst aan te brengen gestandaardiseerde weg-categorisering.

Voorts willen we in dit experiment gegevens verzamelen over de mate waarin automobilisten in staat zijn weg-categorieën te leren en de 'juiste' (bestaande) categorie uit een wegbeeld te kunnen aflezen. Dit resultaat is natuurlijk enigszins specifiek voor de categorisering die wij in het experiment gebruikt hebben. Toch hopen wij, gebruik makend van deze gegevens, te zijner tijd tot meer structurele uitspraken te komen door middel van het toepassen van standaard-psychologische modellen van categorisering in toekomstig onderzoek.

¹ Gundy (1996) heeft voornamelijk gekeken naar wat weggebruikers *belangrijk* vinden; dat is heel iets anders dan wat ze zo nodig *kunnen onderscheiden*.

2. Algemene beschrijving van de experimenten

De hier beschreven experimenten I en II vormen een vervolg op eerder onderzoek naar de subjectieve categorisering van wegbeelden door Gundy (1994; 1996).

In experiment I zijn de gehanteerde methodologie, software en hardware, alsmede de manier waarop stimuli verzameld en proefpersonen geworven werden, in grote lijnen hetzelfde als in dit eerdere onderzoek. Er is echter één belangrijk verschil. Het vorige onderzoek was óf alleen gericht op wegen in een stedelijke omgeving, óf alleen op wegen buiten de bebouwde kom. Experiment I is op beide gebieden tegelijkertijd gericht.

Experiment II is wat methodologie, software, hardware en gevolgde procedures betreft opgezet naar analogie van het experiment 'learning categories of road scenes', dat wordt beschreven in Gundy (1994). Er zijn echter twee belangrijke verschillen.

Ten eerste omvat experiment II maar één conditie in plaats van twee. In het genoemde eerdere experiment 'learning categories of road scenes' was er een conditie waarin proefpersonen zeven standaard wegcategorieën moesten leren, en een conditie waarin zeven alternatieve wegcategorieën geleerd moesten worden. Het hier beschreven experiment II bevat alleen een conditie zeven standaard wegcategorieën.

Een nog belangrijker verschil is dat experiment II gericht is op wegen in een *stedelijke* omgeving, terwijl het vorige onderzoek betrekking had op het *platteland*.

2.1. Algemene opmerkingen over de methode

2.1.1. *Materialen*

Voor experiment I zijn (fotografische) beelden van wegen binnen de bebouwde kom en van wegen buiten de bebouwde kom verzameld.²

Voor experiment II zijn uitsluitend (fotografische) beelden van wegen binnen de bebouwde kom verzameld.

Het materiaal dat in beide experimenten uiteindelijk gebruikt werd, is het resultaat van een reeks selecties en processen. Zo selecteerden we eerst het medium, vervolgens de wegen en tijdstippen en tot slot de beelden zelf. Deze beelden moesten omgezet worden in een vorm die geschikt was voor de bestaande soft- en hardware. We zullen deze aspecten en de gemaakte keuzes één voor één bespreken.

Foto's als medium

Het gebruik van foto's kreeg de voorkeur boven andere soorten beeldmateriaal omdat wij dit een redelijk compromis vonden tussen kosten en validiteit, althans voor dit onderzoek.

² Voor wegen buiten de bebouwde kom gebeurde dit in 1993, voor wegen binnen de bebouwde kom in 1995. Hierdoor verschillen de methodes voor het verzamelen van het materiaal op sommige punten van elkaar. Waar en op welke wijze de procedures van elkaar verschillen wordt in het hiernavolgende duidelijk aangegeven.

Natuurlijk geven bewegende beelden (video-opnamen of simulaties) een meer realistische afspiegeling van de rijtaak: ze bevatten meer informatie dan stilstaande beelden. Niettemin geven foto's weer wat er minimaal aanwezig is aan informatie over (statische) infrastructurele aspecten: een weggebruiker is dan niet afhankelijk van, bijvoorbeeld, de toevallige aanwezigheid van een fietser om de aanwezigheid van een fietspad vast te stellen.

Verder is het van belang dat bij eerder onderzoek (Gundy, 1994, 1996) gebleken is dat proefpersonen duidelijke, subjectieve oordelen konden geven over een veilige rijnsnelheid en over de kans om langzaam verkeer te treffen. Die oordelen hingen bovendien samen met de ordening van de foto's die de proefpersonen zelf maakten.

Met andere woorden, het gebruik van foto's als stimulusmateriaal toont convergerende validiteit, die vertrouwen moet wekken in het gebruik van zulk materiaal. Onder meer om deze redenen is het toepassen van foto-materiaal ook heel gebruikelijk in het onderzoek naar verkeersgedrag en wegcategorieën.

Wegen

De keuze van de locaties is cruciaal om resultaten te verkrijgen die niet alleen veralgemeniseerbaar, maar ook geloofwaardig voor praktijkmensen en onderzoekers te zijn. We willen immers graag algemene uitspraken doen over wegen binnen de bebouwde kom, maar ook gebruik maken van eerder gedaan onderzoek. Bovendien willen we bestaande kennis omtrent wegtypen en locaties benutten, al is het maar om praktische redenen.

Twee vragen dringen zich op. Ten eerste: bestaat er een duidelijke consensus (onder praktijkmensen, collega's, onderzoekers) over de belangrijkste structuren in stedelijke wegnetten? (En hoe luidt die dan?)

Ten tweede: kunnen we toegang krijgen tot een databank van stedelijke wegen, gecodeerd volgens deze consensus?

Janssen (1991) laat zien dat er wel enige structuur in de algemene ontwerp-beginselen bestaat, maar dat deze de confrontatie met echte wegen in echte steden vrijwel nooit overleeft. Janssen (1993) verwijst echter wel naar een databank waarin een aantal stedelijke verkeersaders zijn opgenomen, verdeeld naar het aantal rijbanen en de soorten verkeer. Het was onze bedoeling deze databank te gebruiken, maar helaas is deze vrij oud en zitten er veel fouten in.³ Bovendien komen verschillende wegklassen, zoals autowegen en woonstraten, er nauwelijks of helemaal niet in voor. Tot slot wordt deze steekproef sterk gedomineerd door kleine steden en dorpen en is deze afkomstig uit een klein deel van Nederland.

Het beste compromis tussen praktische beperkingen en wetenschappelijke precisie was, meenden we, een steekproef van locaties te trekken, gestratificeerd volgens drie variabelen.

Om te beginnen selecteerden we de onderstaande wegklassen *binnen de bebouwde kom* voor expliciete opname in onze steekproef:

³ Het is interessant te vermelden dat deze databank momenteel geactualiseerd wordt. Helaas konden wij voor dit onderzoek niet meer profiteren van deze lang verwachte activiteit.

- Klasse 1: dubbelbaans verkeersader gesloten voor langzaam verkeer (70 km/uur);
- Klasse 2: dubbelbaans verkeersader gesloten voor langzaam verkeer (50 km/uur);
- Klasse 3: enkelbaans verkeersader gesloten voor langzaam verkeer (50 km/uur);
- Klasse 4: enkelbaans verkeersader open voor langzaam verkeer (50 km/uur);
- Klasse 5: woonstraten open voor langzaam verkeer (50 km/uur);
- Klasse 6: woonstraten open voor langzaam verkeer (30 km/uur);
- Klasse 7: woonerf (< 15 km/uur).

Locaties van klassen 2 tot en met 4 bevonden zich veelal in de bovengenoemde databank; locaties van klasse 1 t/m/ 4 waren ook verzameld door Catshoek et al. (1994); locaties van klassen 5 tot en met 7 waren specifiek voor dit onderzoek in situ uitgezocht.

Vervolgens brachten we in onze selectie een stratificatie aan naar gemeenten van drie niveaus van bevolkingsdichtheid:

- minder dan 20.000 inwoners
- 20.000 tot 50.000 inwoners
- meer dan 100.000 inwoners

Locaties in bevolkingscentra van andere omvang waren niet rechtstreeks beschikbaar. Gelukkig konden we locaties in de grootste bevolkingscategorie aanvullen met locaties waarover bij andere lopende onderzoeken gegevens verzameld waren (Catshoek, et al., 1994; Catshoek, 1995).

Tot slot kozen we per geselecteerde weg twee locaties: een kruising en een recht stuk.

Zie *Bijlage 2* voor een lijst van de gekozen locaties binnen de bebouwde kom en de bijbehorende wegklasse.

De ontwerpmatrix ‘stadsgrootte x wegKLASSE’ bleek een groot aantal lege cellen te bevatten. In kleinere plaatsen is het namelijk minder waarschijnlijk extreme wegKLASSEN (zoals woonerven of 70 km/uur dubbelbaans verkeersaders) aan te treffen. Dit ligt voor de hand, maar heeft wel als belangrijk gevolg dat we geen simpele variantie-analyse kunnen toepassen en dat we beter kunnen vermijden interacties in deze analyse op te nemen.

Onze keuze voor *locaties buiten de bebouwde kom* werd gemotiveerd door het bestaan van een eerder gedane studie naar rijksnelheden op Nederlandse wegen buiten de bebouwde kom (Oei & Mulder, 1993). Deze studie verzorgde een goed gedocumenteerde verzameling van wegen buiten de bebouwde kom, gestratificeerd volgens geografische locatie (in Nederland) en wegklasse. Zowel het gemak (voor het huidige onderzoek) als de vergelijkbaarheid (met de studie van Oei en Mulder) zijn goede argumenten om onze steekproef van weglocaties op die originele studie te baseren.

In de eerste plaats namen we Oei & Mulders wegclassificatie over:

- Klasse 1: dubbelbaans autoweg (100 km/uur);
- Klasse 2: enkelbaans autoweg (100 km/uur);
- Klasse 3: enkelbaans wegen, gesloten voor langzaam verkeer (80 km/uur);
- Klasse 4: enkelbaans wegen, met twee rijstroken, gesloten voor al het langzame verkeer (80 km/uur);
- Klasse 5: enkelbaans wegen, met twee rijstroken, gesloten voor fietsers en voetgangers (80 km/uur);
- Klasse 6: enkelbaans wegen, met twee rijstroken, open voor alle verkeer (80 km/uur);
- Klasse 7: enkelbaans wegen, met één rijstrook, open voor alle verkeer (80 km/uur).

Dit classificatieschema heeft, hoewel het verschilt van andere in gebruik zijnde schema's, als voordeel dat het rekening houdt met de snelheidslimiet, aantal banen (en rijstroken) en de toegestane types verkeer. Op deze manier kan het schema gezien worden als een reflectie van toepasbare wettelijke distincties in toegestaan verkeersgedrag, en tevens als een reflectie van de wegenbouwkundige praktijk.

Hierna selecteerden we twee regio's in Nederland: het Westen (bestaande uit de provincies Zuid-Holland en Utrecht), en het Zuid-oosten (bestaande uit de provincies Noord-Brabant en Limburg). Deze keuze werd gemaakt om enige systematische regionale variatie in wegen te garanderen, hoewel dit ten koste gaat van de generaliseerbaarheid over het gehele land. Deze keuze werd uit puur praktische overwegingen gemaakt. De wegen in de steekproef van Oei & Mulder werden of niet gebruikt (wanneer zij niet in één van geselecteerde regio's vielen) of in één van de 14 (7 wegklassen x 2 regio's) groepen ingedeeld. Niet alle groepen waren even goed gevuld, omdat sommige wegklassen niet zo vaak voorkwamen. Waar mogelijk werden in elke groep drie wegen (en één alternatief) geselecteerd. Zie *Bijlage 3* voor een lijst van de gebruikte wegen buiten de bebouwde kom.

Protocol beeldverzameling en -bewerking

Er werd ook een protocol opgesteld om te bepalen hoe de foto's gemaakt moesten worden (en andere informatie verzameld moest worden) als een weg eenmaal gekozen was.

Een op een statief geplaatste, automatische 35 mm-camera met een 50 mm-lens werd op de passagiersstoel van een auto bevestigd. De camera werd door de voorruit gericht parallel aan de lengte-as van de auto.

Vervolgens reed de bestuurder van deze auto naar één van de geselecteerde wegen en zocht:

- de eerste kruising op die weg; en
- een recht stuk weg, minstens 100 meter na die kruising.

Nadat de bestuurder zo het traject en de twee genoemde locaties had verkend, legde hij de route in tegengestelde richting af en maakte vanuit de rijdende auto van elke locatie een foto. Deze rit werd vervolgens vanuit de andere richting herhaald, zodat in totaal (2 locaties x 2 richtingen =) 4 foto's per weg verkregen werden.

Ten slotte werd de route nog een laatste keer afgelegd om informatie over de locaties te verzamelen, waarbij de auto *geparkeerd* in de buurt stond. De hiervoor gebruikte formulieren, zijn te vinden in *Bijlage 4* (bibeko) en *Bijlage 5* (bubeko).

Op deze manier werden in totaal ongeveer (7 wegklassen x 3 stadsgrootten x 3 wegen per stadsgrootte-wegKLASSE x 2 locaties per weg x 2 richtingen per locatie =>) 252 foto's gemaakt.⁴

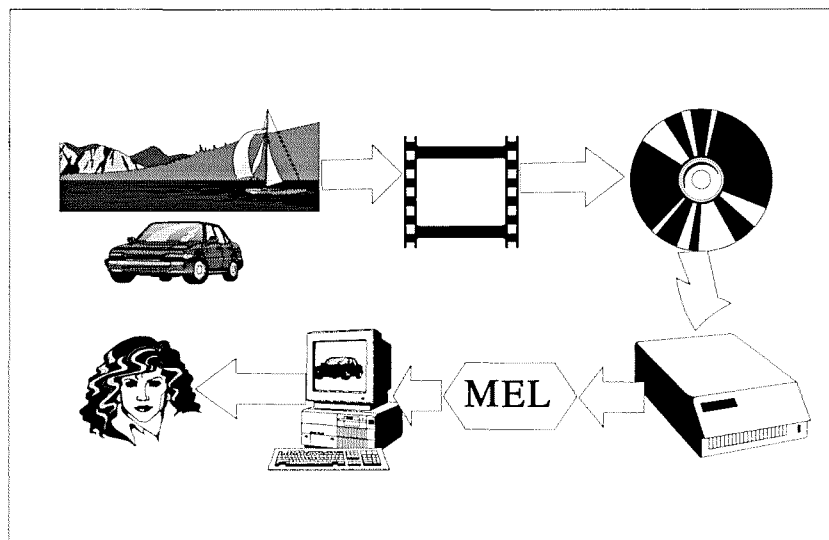
Vier overwegingen stonden hierbij centraal:

1. veiligheid was de allesoverheersende prioriteit;
2. de bestuurder moest minstens 100 meter afstand houden tot eventuele voorgangers, zodat het zicht niet door ander verkeer gehinderd werd;
3. de foto's moesten op ongeveer 50 meter afstand van de betreffende locatie gemaakt worden, zodat goed zicht op de locatie mogelijk was;
4. indien enigszins mogelijk moest voorkomen worden dat er verkeers-tekens op de foto stonden.

Het materiaal werd verzameld tijdens kantooruren, gedurende ongeveer vijftien dagen verspreid over de maanden augustus tot en met oktober 1995. Er werden geen foto's gemaakt op dagen met overwegend slecht weer.

De negatieven werden ontwikkeld en op Kodak foto-cd's gezet. De beelden werden vervolgens omgezet in zestien grijswaarden en verkleind tot een formaat van 640 bij 426 pixels. (Dit formaat past op een VGA-scherm, terwijl ook de oorspronkelijke aspectcoëfficiënt behouden blijft.)

Vervolgens werden de beelden omgezet in PCX-bestanden. Deze stappen waren nodig om de beelden te kunnen verwerken met de MEL-software (zie § 2.1.3 over apparatuur). *Afbeelding 1* geeft een overzicht van de stappen die nodig waren om het materiaal geschikt te maken voor en te presenteren aan onze proefpersonen.



Afbeelding 1. De verschillende stappen in de verwerking van de stimuli.

⁴ In werkelijkheid werd er nog een aantal extra foto's gemaakt voor administratieve en experimentele doeleinden, terwijl er ook foto's overgemaakt moesten worden vanwege de slechte kwaliteit. Niet alle oorspronkelijk gekozen locaties werden ook werkelijk gefotografeerd, dit vanwege andere problemen.

Vervolgens werden alle beelden gecontroleerd en de exemplaren van slechte kwaliteit⁵ eruit gehaald. Na dit eerste eliminatieproces werd verder alleen gekeken naar wegen waarvoor zowel van een recht stuk als van een kruising minstens een bruikbare foto beschikbaar was. Voor het overige werd de steekproef aselekt getrokken. Zie *Bijlage 6* voor enkele voorbeelden. Hierbij moeten drie opmerkingen gemaakt worden.

Ten eerste bleek er een algemene consensus te bestaan (onder collega's en proefpersonen) dat de foto's duidelijke en begrijpelijke afbeeldingen van Nederlandse wegen waren.

Ten tweede waren wij aanvankelijk verbaasd dat er zo weinig verkeer op de foto's te zien was. Hierbij moet opgemerkt worden dat de bestuurder opdracht had gekregen geen foto's te nemen als hij vlak achter een ander voertuig reed. Het is mogelijk dat de fotograaf deze aanwijzing vrij ruim heeft opgevat. Waarschijnlijker is dat de meeste geselecteerde wegen buiten het spitsuur (toen de meeste foto's gemaakt werden) niet veel gebruikt worden. Volledige eliminatie of systematische manipulatie van het verkeer op alle foto's, met behulp van politie of computertechnieken, zou te duur geworden zijn. We wijzen er echter nadrukkelijk op dat het ons ging om wegbeelden, niet om verkeerssituaties.

Een *derde* opmerking betreft de extra informatie die over elke locatie verzameld werd (zie *Bijlagen 4* en *5*). Deze was bedoeld als aanvullende informatie, ter ondersteuning van de interpretatie op basis van andere (psychologische) metingen. Ze was dus nooit bedoeld als een op zichzelf interessant gegevensbestand.

Dit is maar goed ook, want er bleken geen gemakkelijk beschikbare gestandaardiseerde instrumenten te bestaan om wegtracés te inventariseren. Het formulier en het gegevensverzamelingsprotocol zijn daarom enigszins ad hoc. Het komt er dus op neer dat een niet gering bedrag uitgegeven werd om een computerbestand met beschrijvingen van de gefotografeerde wegen te maken, maar het nut daarvan valt nog te bezien.

2.1.2. Proefpersonen

Het was duidelijk dat de beschikbare financiële middelen het niet toelieten een gedegen, representatieve steekproef van weggebruikers te verzamelen. Toch meenden we dat enige representativiteit, al was die dan globaal, noodzakelijk was. Daarom besloten we de geslachts- en leeftijdsverdeling van de Nederlandse bestuurderspopulatie als uitgangspunt te nemen.

Volgens het Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS, 1991, p. 215) waren de volgende aantallen mensen in het bezit van een rijbewijs B:

GESLACHT	LEEFTIJD					Totaal
	18-24	25-39	40-49	50-64	65+	
Man (x1000)	527	1646	1000	1062	497	4732
Procent	11%	35%	21%	22%	11%	100%
Vrouw (x1000)	500	1596	836	641	248	3821
Procent	13%	42%	22%	17%	6%	100%

Tabel 1. Aantal personen (x 1.000) in Nederland met een rijbewijs in 1991, uitgesplitst naar leeftijd en geslacht.

⁵ Krassen op de film, reflectie op de voorruit, te weinig contrast, onscherp of slecht gekadreed.

Hoewel er meer mannelijke dan vrouwelijke automobilisten zijn, besloten we te streven naar een gelijk aantal mannelijke en vrouwelijke proefpersonen, zij het met de juiste leeftijdsverdeling.

Door middel van een advertentie in plaatselijke reclamebladen werden potentiële proefpersonen opgeroepen zich te melden. De potentiële proefpersonen moesten beschikken over een normaal (gecorrigeerd) gezichtsvermogen en een geldig rijbewijs, en de Nederlandse taal gemakkelijk kunnen lezen. Het onderzoek zou tijdens kantooruren plaatsvinden en de deelnemers werd een cadeaubon (zonder vermelding van het waardebedrag) in het vooruitzicht gesteld.

Er reageerden ongeveer honderdvijftig personen. Het totale aantal proefpersonen (onderverdeeld naar geslacht en leeftijd) dat aan *experiment I* heeft deelgenomen, wordt weergegeven in *Tabel 2*.

GESLACHT	LEEFTIJD					Totaal
	18-24	25-39	40-49	50-64	65+	
Man	0	5	2	3	1	11
Procent	0%	45%	18%	27%	9%	100%
Vrouw	1	6	1	4	1	13
Procent	8%	46%	8%	31%	8%	100%

Tabel 2. Aantal personen dat als proefpersoon deelnam aan experiment I, uitgesplitst naar leeftijd en geslacht.

Het totale aantal proefpersonen (onderverdeeld naar geslacht en leeftijd) dat aan *experiment II* heeft deelgenomen, wordt weergegeven in *Tabel 3*.

GESLACHT	LEEFTIJD					Totaal
	18-24	25-39	40-49	50-64	65+	
Man	2	2	3	1	2	10
Procent	20%	20%	30%	10%	20%	100%
Vrouw	0	5	2	3	1	11
Procent	0%	45%	18%	27%	9%	100%

Tabel 3. Aantal personen dat als proefpersoon deelnam aan experiment II, uitgesplitst naar leeftijd en geslacht.

In beide experimenten beantwoordde elke deelnemer ook een aantal vragen van demografische aard en over zijn autogebruik. Deze data zullen hier niet besproken worden.

Twee opmerkingen moeten hier gemaakt worden.

Ten *eerste* moeten wij stellen dat wij een niet al te grote steekproef van proefpersonen hebben benut in de twee hier beschreven studies. Hiervoor is natuurlijk gekozen om kosten te drukken.

Een standaard (maar veel te weinig gebruikte) methode om steekproefgrootte te bepalen, is de gewenste omvang van 'type I'- en 'type II'-fouten vast te stellen, het soort statistische model en de geschatte effectgrootte te bepalen, om vervolgens een paar standaard-berekeningen te maken (zie Cohen, 1988).

De hier gerapporteerde studies zijn primair exploratief van aard: wij zoeken naar macroscopische multivariate structuren, in plaats van specifieke hypothesen op te stellen en te toetsen. Dus wij hebben geen duidelijke 'type I'- en 'type II'-fouten.

Een andere methode om de stabiliteit van een gevonden oplossing te onderzoeken is het gebruik van Monte Carlo-technieken, bijvoorbeeld 'jackknife', of 'bootstrap'. Deze zijn helaas echter nogal arbeids- en computer-intensief. Bovendien is hun theoretische onderbouwing niet helemaal helder. Onzes inziens vormt de toepassing van deze technieken geen essentieel onderdeel van de onderhavige studie.

Wèl essentieel is dat wij veel vertrouwen hebben (achteraf) in de eenvoudige en bekende 'simpele structuur' die hier en elders (e.g., Gundy, 1994, 1996) gevonden is.

In principe zouden te kleine aantallen ruis toevoegen aan de 'werkelijke' multivariate structuur, en de zaak alleen vertroebelen. Helaas weten wij niet bij voorbaat het verschil tussen 'structuur' en 'toeval': voor een bepaald resultaat kan men altijd wel een verklaring te vinden. Dit heeft wel tot gevolg dat, terwijl de macroscopische structuren stabiel kunnen zijn, hun microscopische componenten dat eventueel wat minder zijn.

Een *tweede* opmerking heeft te maken met de samenstelling en representativiteit van de steekproef van proefpersonen. De bedoeling hier was niet om verschillen tussen groepen van proefpersonen vast te stellen en daaruit conclusies te trekken. (Dit kan overigens wel een zinnig vervolg zijn.)

Het was evenmin de bedoeling een homogene groep proefpersonen samen te stellen om de signaal/ruis-verhouding te vergroten. En het was ook niet de bedoeling om een populatiegevoelige parameter (e.g., inkomen of lichaamslengte) te schatten.

Wat wij wèl wilden bereiken, was een redelijk afspiegeling van de autorijdende populatie, door spreiding op een aantal belangrijke kenmerken te waarborgen. Dit om de generaliseerbaarheid van de resultaten (i.e. gevonden structuren) te vergroten.

2.1.3. *Apparatuur*

De bij beide experimenten gebruikte computers waren (min of meer) identieke high performance 486-DX 50 MHz, MS-DOS compatible PC's, voorzien van een Tseng (ET-4000) super-VGA grafische kaart en een Samtron SC 482 TXL kleurenmonitor met lage straling. Alle overige randapparatuur en overbodige programmatuur werden weggehaald.

Als software voor de experimenten werd Micro-computer Experimental Laboratory (MEL) versie 1.0 gebruikt. Aangezien deze versie slechts zestien kleuren VGA kent, door ons vertaald in beelden met zestien grijswaarden, voldeden onze computers ruimschoots voor de experimenten. De wachttijden (om de beelden van de harde schijf op te vragen) waren te verwaarlozen, in de orde van misschien een paar tienden van een seconde.

De onderzoeken werden allemaal uitgevoerd in een rookvrije ruimte, waarvan de ramen deels geblindeerd waren om hinderlijke spiegelingen te voorkomen. De proefpersonen werden aangespoord de onderzoeker te roepen als de kijk-condities niet optimaal waren. Uit de besprekingen met de proefpersonen na afloop bleek dat de beelden scherp en de kijk-condities aanvaardbaar waren.

3. Experiment I: het sorteren van wegbeelden

3.1. Inleiding

Het doel van experiment I is heel simpel; de toegepaste methode eveneens. Het doel van het experiment is tweedelig. In de eerste plaats willen wij weten of en hoe automobilisten in hun subjectieve categorisering van wegbeelden een onderscheid maken tussen stads- en plattelandswegen. In de tweede plaats willen wij graag opheldering krijgen over de kennelijke tegenstelling in de rol van kruispunten binnen en buiten de bebouwde kom.

De methode die bij dit experiment gevolgd is, bestaat erin dat men de proefpersonen afbeeldingen van wegbeelden aanbiedt en hen vraagt deze afbeeldingen te sorteren in stapeltjes. Gelijksortige beelden moeten bij elkaar op een stapel gelegd worden; niet gelijkende beelden komen op aparte stapels.

Vervolgens wordt een gelijkenismaat berekend, die afhankelijk is van hoe vaak de proefpersonen twee stimuli op dezelfde stapel leggen. Deze maten kunnen in een matrix worden verzameld en geanalyseerd door middel van multidimensionale schaling. Bij deze methode wordt ervan uitgegaan dat ofwel de proefpersonen (ruisvolle) kopieën van elkaar zijn, ofwel de uiteindelijke matrix weergeeft wat de proefpersonen gemeen hebben, ook al zijn ze onderling verschillend.

Deze *sorteermethode* behoort tot het standaard instrumentarium van psychologische onderzoeksmethoden en inmiddels ook van onderzoek naar verkeersomgevingen, voornamelijk als het gaat om het verzamelen en analyseren van subjectieve oordelen over gelijkenis tussen objecten. De reden daarvoor is dat deze techniek een aantal voordelige aspecten heeft. Ten eerste: met deze techniek hoeft men niet eerst een verzameling stimuli te analyseren in termen van (deel-)componenten, voordat men gelijkenis tussen objecten kan vaststellen. Zij is daarom ook bruikbaar voor holistische, geïntrigeerde stimuli, zoals verkeersbeelden wellicht zijn. Ten tweede: de sorteermethode is (vergeleken met andere gangbare methodes, zoals paarsgewijs vergelijkingen of de methode van triaden) weinig arbeidsintensief (zie Gundy, 1994, voor een discussie hierover). Ten slotte: de methode is in vergelijking met de methode van triaden minder gevoelig voor mogelijke methodologische misstappen.

Zoals alle methodes heeft ook de sorteermethode wel een nadeel. Het nadeel van de sorteermethode is met name, dat het (afgeleide) gelijkenisoordeel van één proefpersoon per definitie slechts een binaire uitkomst heeft: twee objecten worden op dezelfde stapel gelegd, of niet. Men is dan gedwongen om te middelen over verscheidene proefpersonen om betrouwbare en robuuste (MDS-) oplossingen te krijgen. Het is zodoende wat moeilijker om verschillen tussen (groepen van) proefpersonen boven water te krijgen.

Zie o.a. Gundy (1994, 1996), Van der Kloot & Van Herk (1991), Van der Veen (1980), Shepard et al. (1972).

3.2. Methoden

3.2.1. Materialen

In dit onderzoek werden (2 gebieden (bibeko/bubeko) x 7 wegklassen x 2 situaties (recht stuk weg/kruispunt) x 4 replicaties =) 112 van de foto's beschreven in § 2.1.1 gebruikt.

3.2.2. Proefpersonen

Er deden 24 personen mee aan dit onderzoek, waarvan elf mannen en dertien vrouwen. Zie § 2.1.2 voor een beschrijving van de onderzochte populatie.

3.2.3. Apparatuur

Voor een beschrijving van de in dit experiment gebruikte apparatuur zij verwezen naar § 2.1.3.

3.2.4. Procedure

De onderzoeker hield eerst een mondelinge inleiding, waarbij hij gebruik maakte van een overhead-projector en foldermateriaal. Daarin werd informatie gegeven over de SWOV, het doel van het onderzoek, de te volgen procedure en een algemeen tijdschema. Verder werd ingegaan op meer praktische details en werden er materialen uitgedeeld.

De proefpersonen kregen de verzekering dat hun antwoorden niet aan hun persoon gekoppeld zouden worden.

Aangezien we er niet op uit waren onze proefpersonen te 'verrassen', werden de instructies niet alleen mondeling gegeven, maar verschenen ze ook op het juiste moment op het scherm. De proefpersonen werden aangespoord hulp te vragen als dat nodig was. Verder konden ze vooraf een aantal foto's bekijken om een idee te krijgen van het materiaal. Op deze manier werd getracht te bereiken dat de procedure zichzelf wees.

Na de instructies werd de proefpersonen eerst een steekproef aangeboden van 25 foto's, getrokken uit de bovengenoemde set van 112. Daarbij werd hen gevraagd deze foto's te bekijken alsof het wegbeelden waren die zij in hun rol als automobilist tegen zouden kunnen komen. Er werd nadrukkelijk op gewezen dat esthetische aspecten, beeldkwaliteit en andere niet functionele aspecten buiten beschouwing moesten blijven.

Vervolgens werd de proefpersonen uitgelegd dat zij de foto's (gelijkend op de zojuist bekeken foto's) moesten rangschikken op stapeltjes, en wel zo, dat gelijksoortige foto's bij elkaar kwamen te liggen en niet-gelijksoortige op verschillende stapeltjes. De proefpersonen kregen steeds één foto te zien

waarna ze een stapel moesten kiezen. Eenmaal genomen beslissingen konden niet teruggedraaid worden.⁶

De proefpersonen mochten niet langer dan dertig seconden naar elke foto kijken, hoewel hieraan geen boete verbonden was.

Verder werd hun verzocht minimaal drie en maximaal negen stapeltjes te maken, met de waarschuwing dat, hoe meer stapeltjes ze maakten, hoe moeilijker het zou worden ze uit elkaar te houden.

Als geheugensteuntje konden de proefpersonen gebruik maken van pen en papier, een kopie met de vijf belangrijkste tips voor het experiment, en van een HELP-functie die de laatste vier weggelegde foto's liet zien.

De proefpersonen werd verteld dat ze zelf mochten bepalen hoe de stapeltjes gevormd werden: de enige voorwaarde was dat het onderscheid voor hen in hun rol als automobilist zinvol was. Ook werd gezegd dat hen na afloop van het onderzoek gevraagd zou worden de stapeltjes te beschrijven.

Alle proefpersonen zagen dezelfde foto's in verschillende, willekeurige volgordes.

Na afloop werd de proefpersonen gevraagd een korte biografische vragenlijst in te vullen en zich nog even te melden bij de onderzoeker. De onderzoeker beantwoordde de vragen die de deelnemers nog hadden en nodigde hen uit hun naam en adres op een verzendlijst te zetten, zodat hen een samenvatting van de resultaten toegestuurd kon worden. Ook probeerde de onderzoeker een indruk te krijgen van de subjectieve waardering voor het onderzoek.

Tot slot werden de deelnemers persoonlijk bedankt voor hun deelname en kregen ze een cadeaubon (van fl. 25,-) en een klokje met het SWOV-logo aangeboden.

De totale sessie zou naar schatting hoogstens een uur duren. De proefpersonen werkten in hun eigen tempo en waren bijna allemaal ruim binnen de gestelde tijd klaar.

Het was aangenaam te constateren dat de meeste, zo niet alle proefpersonen zeer enthousiast waren over het experiment. Velen boden zich spontaan aan om in de toekomst vaker mee te werken.

3.3. Resultaten

Er werden 2.688 classificaties gemaakt (24 proefpersonen x 112 foto's).

Er ontbraken geen data. Deze data werden vervolgens geaggregeerd in een gelijkenismatrix (zie Van der Kloot & Van Herk, 1991).

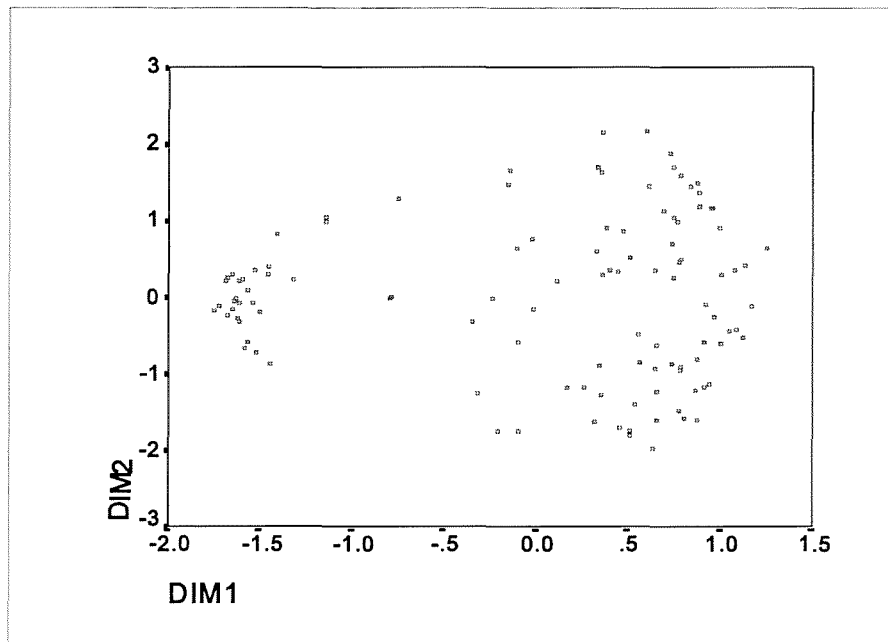
Deze matrix werd geanalyseerd met de meerdimensionele schalingsroutine MDS, beschikbaar in SAS (1992).

We hebben zes dimensies beoordeeld, met overeenkomstige maten van 0,33, 0,22, 0,16, 0,12, 0,10 en 0,09, maar hebben slechts de eerste drie nader onderzocht. (De andere drie dimensies zorgden niet voor veel extra

⁶ Deze aanpak sluit naar onze mening aan bij het voortschrijden van de tijd, dat voor de bestuurderstaak zo belangrijk is. Bovendien menen wij dat het een logisch uitvloeisel is van de rangschikkingstaak zoals beschreven door Anderson (1991).

verheldering en waren ook niet gemakkelijk te interpreteren in termen van onze onafhankelijke variabelen.)

De 112 objecten worden geplott in de eerste twee dimensies van de driedimensionale ruimte in SWOV-Afbeelding 2. De cijfers vertonen duidelijk enige vorm van structuur, ook al is dit wellicht niet de eenvoudige structuur zoals die bij Gundy wordt teruggevonden in zijn afzonderlijke studies van wegen binnen en buiten de bebouwde kom (1994, 1996).



Afbeelding 2. Eerste twee dimensies van de driedimensionale MDS-ruimte.

Om de driedimensionale oplossing te kunnen interpreteren, hebben we hiervan een analyse gemaakt met behulp van (meervoudige) variantie-analyse (type III), waarbij we de GLM-procedure in SAS (1992) hebben gebruikt.

De steekproefvariabelen (wegsituatie (rechte wegen en kruispunten), gebied (binnen en buiten de bebouwde kom) en wegklasse (7 geneste categorieën binnen elk gebied)) werden gebruikt als onafhankelijke variabelen.

Deze resultaten kunnen worden gevonden in *Tabel A* en *Tabel B* (zie *Bijlage 1*).⁷

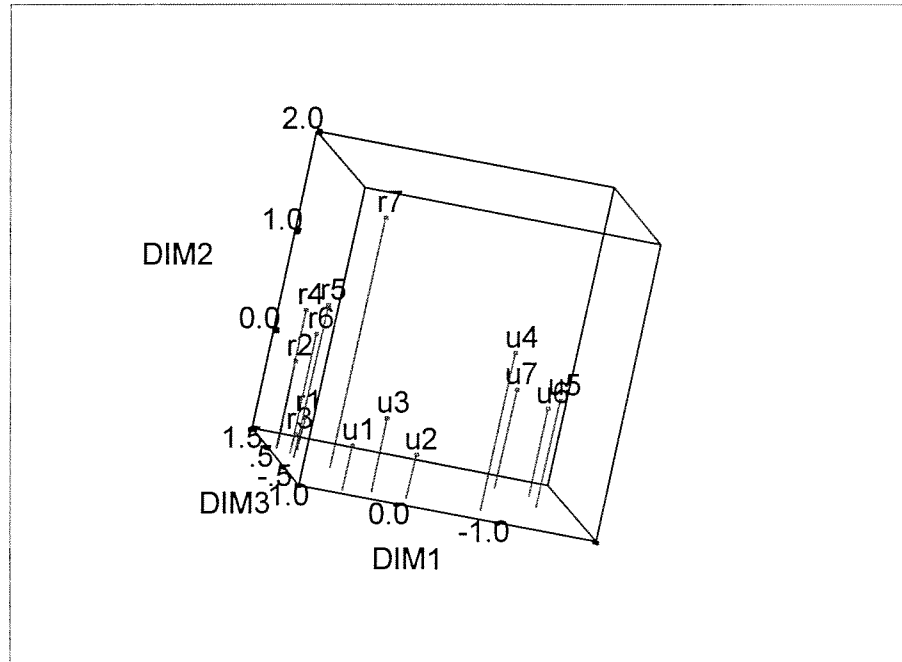
In *Tabel A* is duidelijk te zien dat:

- Een zeer groot deel van de variantie in de eerste en derde dimensie kan worden 'verklaard' door *gebied* en *wegklasse* (genest binnen elk gebied). Geen van de andere (onderzochte) variabelen is verder van belang.

⁷ Het moet worden opgemerkt dat, in het onderhavige geval, alle geanalyseerde dimensies zijn genormaliseerd. Dit maakt het iets minder eenvoudig om de resultaten rechtstreeks te vergelijken met de resultaten van eerdere studies. (Gundy, 1994 en 1996).

- De tweede dimensie kan grotendeels worden ‘verklaard’ door de variabelen *wegsituatie* en *wegklasse* (genest binnen het gebied) en de interactie tussen beide variabelen.

We moeten echter verder kijken naar de feitelijke waarden van elk van de categorieën. Deze waarden worden gepresenteerd in *Tabel B*, of, in een overzichtelijkere vorm, in *Afbeelding 3*.



Afbeelding 3. Centroiden van de verschillende wegklassen, geplot in een driedimensionale ruimte (u = binnen bebouwde kom; r = buiten bebouwde kom; nummer verwijst naar wegklasse).

In *Afbeelding 3* zien we de centroiden van de zeven categorieën wegen binnen de bebouwde kom en de zeven categorieën wegen buiten de bebouwde kom, geplot in een driedimensionale ruimte. In de eerste dimensie (Dim1) wordt voornamelijk onderscheid gemaakt tussen lagere-orde-wegen binnen de bebouwde kom (u4 t/m u7) en alle andere categorieën. In de tweede dimensie (Dim2) wordt voornamelijk onderscheid gemaakt tussen belangrijke verkeersaders en gewone wegen, zonder speciale nadruk op de tweedeling binnen/buiten de bebouwde kom. In de derde dimensie (Dim3) worden verkeersaders binnen de bebouwde kom gescheiden van andere wegtypen.

Er kan ook op een andere manier tegen deze 3D-plot worden aangekeken: een ordening voor wegen binnen de bebouwde kom en een voor wegen daarbuiten. Deze twee ordeningen gaan beide van lagere-orde-wegen via tussenliggende wegen naar hogere-orde-verkeersaders. Vervolgens snijden ze elkaar aan de bovenkant van elke schaalverdeling.

Het mag geen verrassing heten dat deze ordeningen tijdens eerder onderzoek naar voren zijn gekomen.⁸

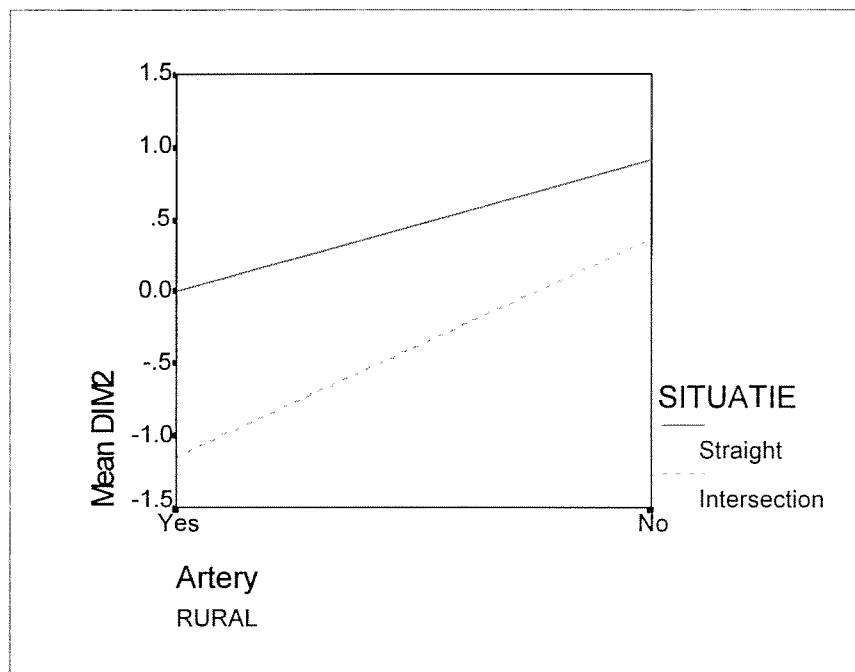
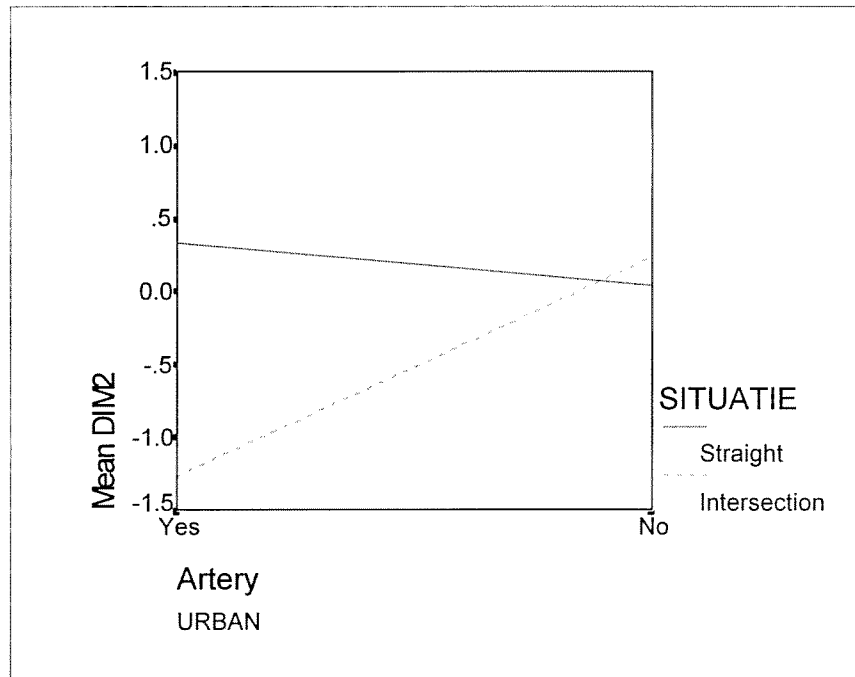
Meer specifiek:

- Woonstraten binnen de bebouwde kom (klasse u5 t/m u7) zijn uniek, verschillen duidelijk van alle andere wegen en vertonen slechts een kleine overeenkomst met verkeersaders binnen de bebouwde kom die zijn afgesloten voor langzaam verkeer (u1 t/m u3). Verkeersaders binnen de bebouwde kom die open zijn voor langzaam verkeer (u4) nemen een tussenpositie in en vertonen overeenkomsten met beide uiterste groepen.
- Enkelbaans wegen buiten de bebouwde kom (r4 t/m r6) zijn ook uniek en lijken enigszins op verkeersaders met gescheiden rijbanen buiten de bebouwde kom (r1 en r3). Kleine enkelbaans wegen met één rijstrook (r7) vormen duidelijk een geval apart. Speciale aandacht moet worden besteed aan de enkelbaans 'autowegen' (r2) die meestal op één hoop worden gegooid met de overige enkelbaans wegen.
- De verkeersaders binnen en buiten de bebouwde kom (u1, u2, u3 en r1, r3) vormen twee afzonderlijke groepen, die echter ook duidelijk iets gemeen hebben.

Hiermee wordt onze *eerste vraag* beantwoord: hoe kunnen we de resultaten voor wegen binnen en buiten de bebouwde kom met elkaar combineren?

Het *tweede* probleem waarmee we ons moeten bezighouden, is de representatie van kruisingen (in tegenstelling tot rechte weggedelen). We hebben gezien bij Gundy (1994) dat dit onderscheid cruciaal is voor wegen buiten de bebouwde kom, maar nauwelijks noemenswaardig is in het geval van wegen binnen de bebouwde kom (Gundy, 1996). Hoe kunnen we deze schijnbare tegenstelling verklaren (of althans weergeven)? De (schijnbare) oplossing van dit probleem ligt in de tweede dimensie van de driedimensionale MDS-oplossing. De variabele *situatie* (samen met *klassen* en *gebied*) is namelijk alleen significant voor deze tweede dimensie (zie *Tabel A en B, Bijlage 1*). Het plotten van 28 (7 klassen x 2 gebieden x 2 situaties) gelabelde centroïden leidt echter tot een onoverzichtelijk geheel. In plaats daarvan hebben we de beschrijving gevolgd die bij de bespreking van het vorige punt is gebruikt en hebben we de wegklassen onderverdeeld in een categorie verkeersaders en een categorie andere wegen. Deze vereenvoudiging maakt de (statistisch significante) resultaten des te duidelijker. De interactie in *Afbeelding 4* (bovenste gedeelte) laat duidelijk zien dat *proefpersonen* geen onderscheid maken tussen kruispunten van gewone wegen binnen de bebouwde kom en rechte weggedeelten. In alle andere gevallen, dat wil zeggen bij alle wegen buiten de bebouwde kom en alle verkeersaders binnen de bebouwde kom, is er duidelijk een aanzienlijk verschil tussen kruisingen en rechte stukken weg.

⁸ In de eerste MDS-dimensie voor wegen binnen de bebouwde kom (Gundy, 1996) worden wegen geordend van 'speciale' woonstraten, via normale woonstraten, 'open' verkeersaders binnen de bebouwde kom tot alle andere verkeersaders die zijn afgesloten voor langzaam verkeer. In de tweede MDS-dimensie voor wegen buiten de bebouwde kom (Gundy, 1994) worden wegen geordend van enkelbaans landwegen via alle enkelbaans wegen tot grote verkeersaders met gescheiden rijbanen.



Afbeelding 4. Gemiddelden (dimensie 2) voor belangrijke verkeersaders en gewone wegen op kruisingen en rechte weggedelen binnen de bebouwde kom (boven) en buiten de bebouwde kom (onder).

Er zijn twee eigenaardige verschijnselen die niet onvermeld mogen blijven: klasse u4 (enkelbaans verkeersader open voor langzaam verkeer) en klasse r7 (enkelbaans enkele-rijstrookwegen) lijken uitzonderingen op de regel te vormen. We vermoeden dat u4 in zijn aard een ambivalente wegklasse is, geplaatst tussen de woonstraten en de verkeersaders binnen de bebouwde

kom die zijn afgesloten voor langzaam verkeer. Voor r7 is de oorzaak wellicht dat kruisingen moeilijk te detecteren zijn. Dit probleem kan gemakkelijk worden opgelost.

Deze interactie is hoe dan ook een interessante oplossing van de schijnbare tegenstelling tussen de eerdergenoemde studies van het verkeer binnen en buiten de bebouwde kom.⁹

⁹ Gundy (1996) opperde de mogelijkheid van deze interactie bij de bespreking van de relatief onbelangrijke derde dimensie in zijn studie van wegen binnen de bebouwde kom.

4. Experiment II: het leren van wegcategorieën

4.1. Inleiding

Gelijk experiment I is ook het doel van experiment II simpel; hetzelfde geldt voor de toegepaste methode.

Doel van dit tweede experiment is het in kaart brengen van de weg-categorieën binnen de bebouwde kom (bibeko) die makkelijk onderscheiden kunnen worden en de categorieën die moeilijk te onderscheiden zijn.

De methode bestaat eruit dat men de proefpersonen de zeven gebruikte wegklassen laat leren, welke zijn beschreven in § 2.1.1. Vervolgens krijgen zij foto's van wegbeelden, één voor één, gepresenteerd om deze te plaatsen bij de bijbehorende wegklasse. Na plaatsing wordt de juiste klasse vermeld en vervolgens de volgende foto gepresenteerd.

Deze leer methode voor klassen is een standaard psychologische techniek die een aantal voordelen heeft. De methode:

- kan een 'categorieverwarrings'-matrix genereren, waaruit we kunnen opmaken in hoeverre de verschillende categorieën op elkaar lijken;
- volgt het leertraject, hetgeen nuttig is als men geïnteresseerd is in bestudering van de aanpassing aan nieuwe situaties;
- verduidelijkt het verschil tussen hoe goed proefpersonen uiteindelijk in staat zijn wegen te classificeren en wat ze belangrijk vinden;
- geeft een deel van de input die nodig is voor de toepassing van psychologische modellen voor classificatie.

4.2. Methoden

4.2.1. Materialen

In dit onderzoek werden 94 foto's gebruikt; zie § 2.1.1.

4.2.2. Proefpersonen

Er deden 21 personen mee aan dit onderzoek, waarvan tien mannen en elf vrouwen. Zie § 2.1.2 voor een beschrijving van de onderzochte populatie.

4.2.3. Apparatuur

Voor een beschrijving van de in dit experiment gebruikte apparatuur zij verwezen naar § 2.1.3.

4.2.4. Procedure

Net als bij experiment I hield de onderzoeker eerst een mondelinge inleiding, waarbij hij gebruik maakte van een overhead-projector en foldermateriaal. Daarin werd informatie gegeven over de SWOV, het doel van het onderzoek, de te volgen procedure en een algemeen tijdschema.

Verder werd ingegaan op meer praktische details en werden er materialen uitgedeeld.

De proefpersonen kregen de verzekering dat hun antwoorden niet aan hun persoonsgegevens gekoppeld zouden worden.

Aangezien we er ook bij dit experiment niet op uit waren onze proefpersonen te ‘verrassen’, werden de instructies niet alleen mondeling gegeven, maar verschenen ze ook op het juiste moment op het scherm. Ook werden de proefpersonen aangespoord hulp te vragen als dat nodig was. Op deze manier werd getracht te bereiken dat de procedure zichzelf wees.

Na de instructies werd de proefpersonen eerst een leerdeel aangeboden met de zeven wegklassen binnen de bebouwde kom. Bij elke wegklasse werden het nummer van de klasse, de kenmerken en een voorbeeldfoto getoond. De proefpersonen werden verzocht de zeven klassen zo goed mogelijk te leren.

Hierna kregen zij drie blokken met de totale set van 94 foto’s te zien, met de opdracht de juiste wegklasse van elke foto te geven. Hierbij mochten zij gebruik maken van een kopie met de nummers en kenmerken van de zeven klassen. De foto’s werden één voor één aangeboden. Nadat een antwoord was gegeven werd het juiste antwoord vermeld en vervolgens de volgende foto gepresenteerd.

De proefpersonen mochten in principe op hun eigen tempo werken, maar werden wel aangespoord niet te lang bij elke foto na te denken.

De 94 foto’s werden in de drie blokken in een verschillende, willekeurige volgorde voor elk blok getoond. Deze volgorde was echter wel voor alle proefpersonen dezelfde.

Na afloop was de procedure gelijk aan die van experiment I: de proefpersonen werd gevraagd een korte biografische vragenlijst in te vullen en zich nog even te melden bij de onderzoeker. De onderzoeker beantwoordde de vragen die de deelnemers nog hadden en nodigde hen uit hun naam en adres op een verzendlijst te zetten, zodat hen een samenvatting van de resultaten toegestuurd kon worden. Ook probeerde de onderzoeker een indruk te krijgen van de subjectieve waardering voor het onderzoek. Tot slot werden de deelnemers persoonlijk bedankt voor hun deelname en kregen ze, net als bij experiment I, een cadeaubon (van fl. 25,-) en een klokje met het SWOV-logo aangeboden.

De totale sessie zou naar schatting ongeveer een uur duren. De proefpersonen werkten in hun eigen tempo en waren vrijwel allemaal binnen de gestelde tijd klaar.

Ook deze keer waren de proefpersonen positief over het experiment; veel van hen toonden zich bereid om in de toekomst vaker mee te werken.

4.3. Resultaten

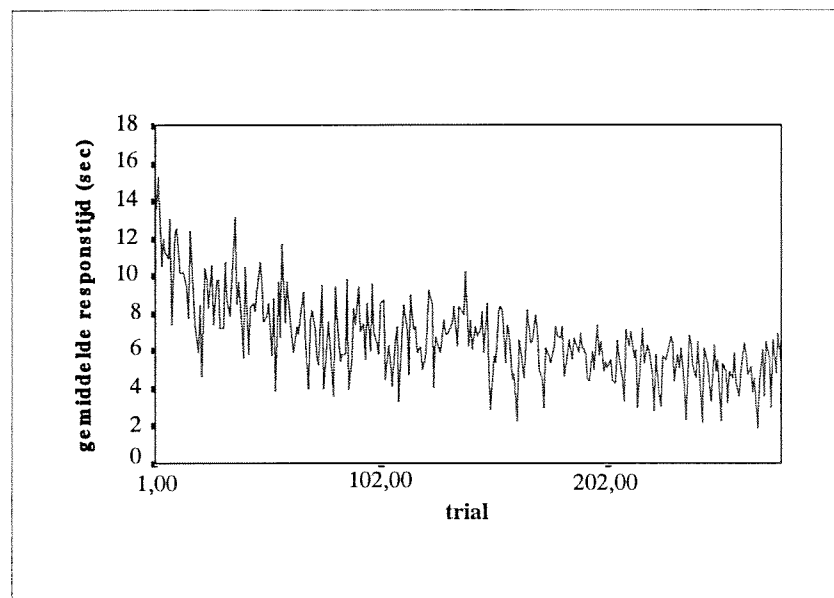
In totaal werden er 5.922 classificaties gemaakt (21 ppn x 3 blokken x 94 foto’s). Er ontbraken geen data.

Doordat er na het verzamelen van de data een fout bleek te zijn gemaakt bij de primaire categorisering van twee foto's, werden er uiteindelijk in totaal 5.796 (21x3x92) classificaties verwerkt.

De gemiddelde responstijd over de drie blokken bedroeg 6,74 seconden. De responstijd in het eerste blok bedroeg 8,44 seconden, 6,57 seconden in het tweede blok en 5,21 seconden in het derde blok. Gemiddeld nam de responstijd dus af in de loop van het experiment.

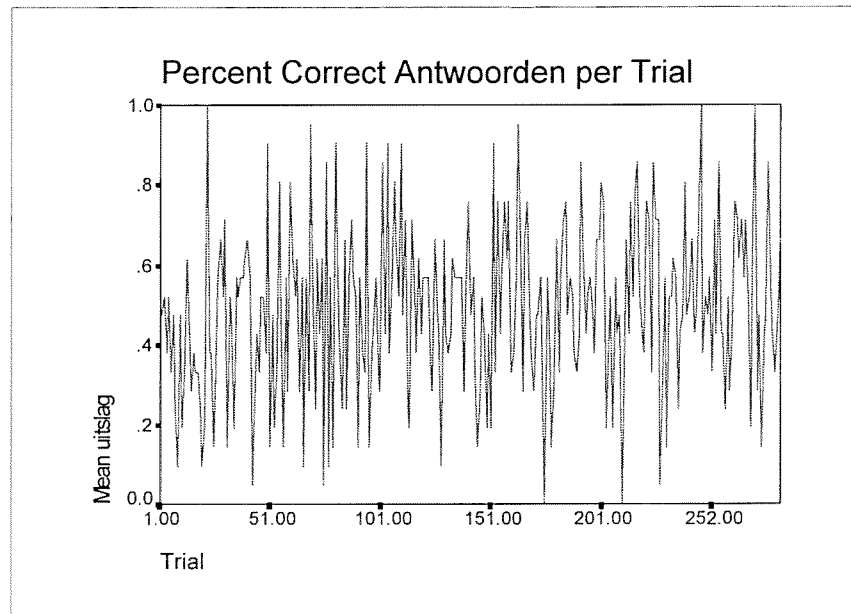
Ook heeft de aangeboden en de gekozen wegcategorie een rol bij de responstijd gespeeld. Uit *Tabel C (Bijlage 1)* blijkt dat als een woonerf aangeboden of gekozen wordt, de responstijd nogal snel is (rond de vier seconden). Een aangeboden of gekozen woonstraat leidt tot een tragere respons, van ongeveer zes seconden. Ten slotte, als proefpersonen een verkeersader aangeboden krijgen (of kiezen), dan is de gemiddelde responstijd het langst, ruim zeven seconden.

Voor het verloop van gemiddelde responstijden per trial zie *Afbeelding 5*. Hieruit blijkt een behoorlijk grillig beeld, naast de al eerder genoemde afname van responstijden.



Afbeelding 5. Gemiddelde responstijd per trial (sec.).

Het percentage juist geclassificeerde wegbeelden per blok nam toe van 44% in het eerste blok, 50% in het tweede blok, naar 52% in het derde blok, een lichte verbetering dus. Toch heeft het percentage goede antwoorden een nogal grillig verloop over alle trials heen (zie *Afbeelding 6*).



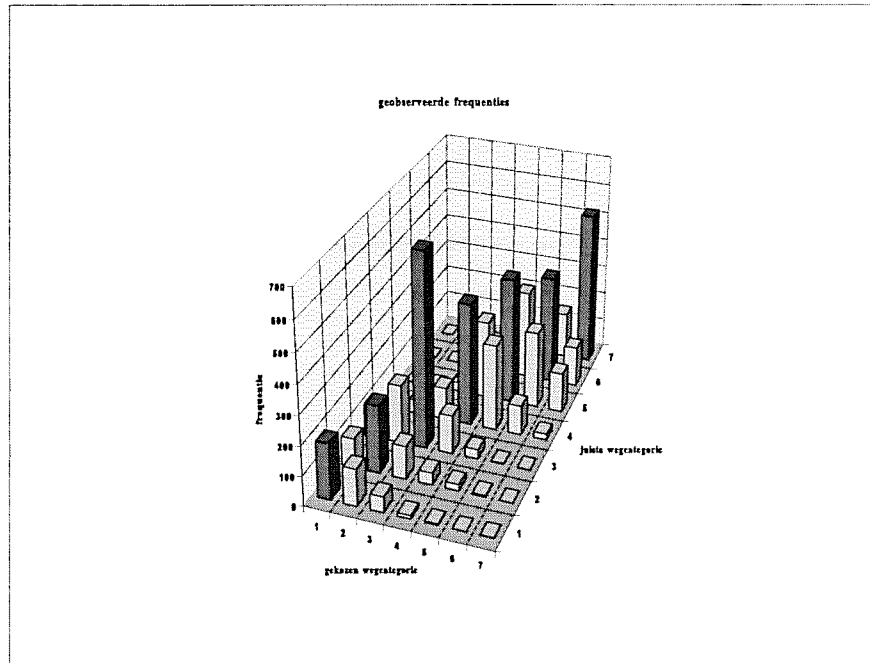
Afbeelding 6. *Percentage correcte antwoorden per trial.*

De grilligheid blijkend uit *Afbeelding 5* en *6* geven aan dat het psychologische modelleren van classificatiegedrag nuttig kan zijn.

Ten slotte hebben wij de drieweg kruistabel 'Aangeboden (categorie) x Gekozen (categorie) x Blok' geanalyseerd met behulp van een hiërarchische loglineaire analyse. Deze tabel geeft de aangeboden en daarbij gekozen wegklassen over de drie blokken van het experiment weer. Deze analyse werd gedaan om te zien of de complete drie-weg tabel noodzakelijk was of dat wij konden voldoen met een eenvoudigere tabel.

Uit de analyse is gebleken dat er geen drie-weg interactie nodig is ($\chi^2 = 87$, $df = 72$, $p = 0,11$), en dat wij kunnen voldoen met een twee-weg tabel, Aangeboden x Gekozen.

In *Afbeelding 7* is daarom slechts de aangeboden wegklasse uitgezet tegen de gekozen wegklasse (zie ook *Tabel C, Bijlage 1*). Opvallend is de concentratie van fouten in de buurt van de diagonaal. Dit betekent dat als er fouten gemaakt worden, ze voornamelijk in naastliggende wegklassen liggen.



Afbeelding 7. Aangeboden en gekozen wegklassen.

5. Conclusies en discussie

5.1. Experiment I

5.1.1. *Primaire bevindingen*

Uit het onderzoek van Gundy (1994) van wegen *buiten* de bebouwde kom bleek dat het onderscheid tussen kruisingen en andere wegsituaties het belangrijkste is. Een tweede belangrijk punt is dat wegen buiten de bebouwde kom min of meer geordend zijn van lagere naar hogere wegklassen, bijvoorbeeld van enkelbaans landwegen tot wegen met gescheiden rijbanen en beperkte toegang. In de derde plaats wordt de aanwezigheid van bochten relevant geacht.

Uit de studie van Gundy (1996) van wegen *binnen* de bebouwde kom kwam hetzelfde type ordening naar voren voor stedelijke omgevingen (van lagere-orde-woonstraten tot hogere-orde-verkeersaders). Vreemd genoeg kon geen belangrijke rol voor kruisingen worden geconstateerd.

Het belangrijkste probleem waarmee men in de huidige studie te maken had, was de vraag hoe deze twee groepen bevindingen op de juiste wijze konden worden gecombineerd.

Onze huidige bevindingen zijn iets minder transparant dan de bevindingen van eerdere studies van wegen binnen en buiten de bebouwde kom (zie Gundy 1994 en 1996), zelfs al waren methodiek, foto's en het type proefpersoon identiek in al deze studies. Dit kan wat teleurstellend zijn voor wie gesteld is op elegantie.¹⁰

Met enige moeite kunnen we echter zien op welke manier de in de vorige studies van het verkeer binnen en buiten de bebouwde kom gevonden resultaten zijn ingebed in de huidige studies.

Allereerst worden de eenvoudige (eendimensionale) ordeningen van lagere-orde-wegen naar hogere-orde-wegen, zoals we die vinden in de twee eerdergenoemde studies, hier in wezen herhaald.

In de *tweede* plaats vallen de twee ordeningen samen op het niveau van hogere-orde-verkeersaders.

Het is daarom (doorgaans) onwaarschijnlijk dat lagere-orde-wegen binnen de bebouwde kom (u4 t/m u7) en lagere-orde-wegen buiten de bebouwde kom (r4 t/m r7) met elkaar verward worden. Bovendien hebben proefpersonen betrekkelijk weinig problemen (deze zijn ook nog voorspelbaar) met het onderscheiden van hogere-orde-wegen en lagere-orde-wegen, of het

¹⁰ Er zijn twee voor de hand liggende verklaringen. De ene mogelijkheid is dat de methode en/of de steekproeven (door de geringe omvang) niet krachtig genoeg zijn om de elegante oplossing te detecteren die wel aanwezig is. De andere mogelijkheid is dat de gewenste elegante oplossing helemaal niet bestaat, en dat we er sowieso verstandig aan hebben gedaan het onderscheid binnen/buiten de bebouwde kom te maken.

nu binnen of buiten de bebouwde kom is (zie ook Gundy, 1994; Gundy et al., 1997).

Het probleem doet zich voor bij de verkeersaders. Dubbelbaans wegen buiten de bebouwde kom (r_1 en r_3) worden beschouwd als erg gelijkend op verkeersaders gesloten voor langzaam verkeer binnen de bebouwde kom (u_1 , u_2 en u_3). Dit lijkt heel redelijk: beide groepen wegklassen zijn gesloten voor langzaam verkeer, ze hebben (meestal) gescheiden rijbanen, relatief hogere snelheidslimieten, enzovoort.

De *derde* bevinding heeft te maken met de rol van kruisingen ten opzichte van rechte stukken weg. (Binnen de bebouwde kom bestond deze rol vrijwel niet, maar buiten de bebouwde kom was deze rol zeer overheersend.) In de huidige studie zien we dat het onderscheid tussen kruisingen en rechte wegdelen altijd heel duidelijk wordt gemaakt, *behalve in het geval van lagere-orde-wegen (geen verkeersaders) binnen de bebouwde kom*. Deze oplossing lijkt een acceptabel compromis voor de bovengenoemde schijnbare tegenstelling.

5.1.2. *Implicaties voor de verkeersveiligheid*

Nu we onze bevindingen hebben beschreven, resten de volgende vragen: wat betekent het? En: wat zijn de implicaties voor de veiligheid?

Allereerst is het duidelijk een belangrijk (negatief) gegeven dat (hogere-orde-) verkeersaders binnen en buiten de bebouwde kom als ‘veel op elkaar lijkend’ worden gezien. Het zou daarom niet verbazingwekkend zijn als weggebruikers in beide situaties vergelijkbaar weggedrag zouden vertonen, ook als dit niet op zijn plaats is.

We hoeven er bijvoorbeeld niet van op te kijken dat snelheden ver boven de 70 km/uur regelmatig worden gemeten op verkeersaders binnen de bebouwde kom.

Verraderlijker echter is het feit dat niet alleen het verkeersvolume en de samenstelling van het verkeer aanzienlijk kunnen verschillen binnen en buiten de bebouwde kom, maar dat dat ook geldt voor de fysieke beperkingen in de lay-out van de wegen (bijvoorbeeld de bochten).

Als iemand bijvoorbeeld rijdt op een verkeersader binnen de bebouwde kom, maar denkt dat hij zich buiten de bebouwde kom bevindt, veronderstelt hij wellicht dat de bochten ruimer zijn dan feitelijk het geval is. Hogere snelheden in combinatie met kortere bochten is vragen om problemen.

Men moet zich evenwel realiseren dat ‘veel op elkaar lijkend’ niet synoniem is met ‘identiek’. Weggebruikers lijken ‘veilige’ rijnsnelheden veel hoger te schatten voor verkeersaders *buiten* de bebouwde kom dan voor aders *binnen* de bebouwde kom (Gundy, 1994; 1996) Het waarom van dit verschil is nog niet vastgesteld.

Het is dus onzeker hoe deze ‘samensmelting van verkeersaders binnen en buiten de bebouwde kom’ zich manifesteert en wat de gevolgen voor het verkeersgedrag kunnen zijn. Het is echter duidelijk dat ongevalsrisicocijfers (Poppe, 1996) een nader onderzoek rechtvaardigen.

In de tweede plaats, en dat is een positief punt, is het ook een belangrijk gegeven dat de eenvoudige ordening (en de verwarring), aangetroffen in de eerdergenoemde studies van het verkeer binnen en buiten de bebouwde kom, min of meer gehandhaafd blijft in de huidige situatie. Daarom blijven de in de genoemde studies besproken veiligheidsimplicaties van kracht. Een van de bevindingen van Gundy (1994) was bijvoorbeeld dat weggebruikers het aantal rijbanen en rijstroken gebruiken als belangrijk onderscheidend kenmerk tussen wegtypen buiten de bebouwde kom. Verschillen in snelheidslimieten en de aanwezigheid van langzaam verkeer worden als minder belangrijk beschouwd, dan wel als moeilijk vast te stellen. Om die reden is de suggestie gedaan (o.a.) om de wegklassen 2, 3, 6 en mogelijk 5 geleidelijk te laten verdwijnen.

Een van de overige bevindingen van Gundy (1996) in zijn studie van wegen binnen de bebouwde kom was dat 'speciale' woonstraten en verkeersaders die zijn afgesloten voor langzaam verkeer, twee afzonderlijke groepen wegen vormen. 'Normale' woonstraten en verkeersaders open voor langzaam verkeer (Klasse 4 en 5 in de huidige studie) nemen een tussenpositie in en lijken enigszins op beide uiterste groepen. Dat wil zeggen dat deze 'tussenliggende wegen' *kunnen* leiden tot hogere snelheden maar dat tegelijkertijd ontmoetingen met langzaam verkeer waarschijnlijk blijven. (Zie onderstaande discussie over de rol van kruisingen.)

Nogmaals dient benadrukt te worden dat het op dit moment onzeker is hoe deze ambivalentie zich manifesteert en wat de gevolgen ervan zullen zijn. De ongevalsrisicocijfers rechtvaardigen een nader onderzoek (Poppe, 1996).

In de derde plaats is het ook van belang op te merken dat lagere-orde-wegen binnen de bebouwde kom (woongebieden) en lagere-orde-wegen buiten de bebouwde kom als afzonderlijke eenheden worden beschouwd. Onze proefpersonen worden niet in verwarring gebracht en onderscheiden de verschillen tussen beide categorieën. We verwachten hier niet veel problemen.

Ten slotte zij vermeld dat onze bezorgdheid over de rol van kruisingen blijft bestaan.

In het geval van wegen buiten de bebouwde kom wordt een kruispunt gezien als een belangrijk en uniek element binnen het wegennet. Deze opvatting is kennelijk ook van toepassing op verkeersaders binnen de bebouwde kom.

Aan de andere kant worden kruispunten niet als iets buitengewoons gezien op lagere-orde-wegen binnen de bebouwde kom (woongebieden): alles kan overal gebeuren en gewoonlijk is dat ook het geval.

Wij denken dat kruispunten voornamelijk in het grijze gebied tussen deze (schijnbaar) duidelijk onderscheiden categorieën een uniek probleem vormen. We kunnen namelijk problemen verwachten voor die categorie wegen waarbij de weggebruiker niet geheel zeker is of het gaat om een woonstraat, een verkeersader of iets ertussenin: klasse 4-wegen binnen de bebouwde kom (enkelbaans verkeersader open voor langzaam verkeer). We veronderstellen dat het vinden van oplossingen voor deze tussenliggende wegklasse (niet alleen om bovenstaande redenen, maar ook vanwege

het feit dat de ongevalsrisicocijfers voor deze klasse het hoogst zijn) een grote uitdaging vormen voor onderzoekers van verkeersveiligheid.

5.2. Experiment II

5.2.1. *Primaire bevindingen*

Allereerst zijn onze proefpersonen heel goed in staat onderscheid te maken tussen de zeven ‘bibeko’-wegklassen die we hebben voorgelegd, ook al doen ze dat bepaald niet perfect.

Ongeveer 49% van de aan de proefpersonen getoonde foto’s werd correct geclassificeerd. Dit is een significant percentage, dat aanzienlijk hoger is dan de ongeveer 15% die we zouden zien als de proefpersonen slechts zouden raden.

In de tweede plaats zien we tijdens het verloop van deze studie kleine, maar statistisch betrouwbare verbeteringen in de nauwkeurigheid en snelheid waarmee geclassificeerd wordt.

De responstijden namen af van een gemiddelde van 8,44 seconden in het eerste blok tot 5,21 seconden in het derde blok. De nauwkeurigheid nam toe van 44% in het eerste blok tot 52% in het derde en laatste blok.¹¹

We verwachten echter dat verdere verbeteringen (gezien dit materiaal en de procedure) slechts marginaal zullen zijn. Dit is op zich niet erg verrassend gezien de eerdere ervaringen die weggebruikers normaal gesproken hebben met zulke wegklassen.

In de derde plaats is er een simpele structuur te vinden in de fouten die de proefpersonen maken bij de classificatie van wegbeelden.

Er kan van worden uitgegaan dat de zeven wegklassen die zijn bestudeerd, zijn *geordend* van hoger (70 km/uur-verkeersaders met gescheiden rijbanen) tot lager (15 km/uur-woonstraten, ‘woonerf’), zoals aangegeven in Gundy (1996). Wanneer aan de proefpersonen een foto uit een bepaalde categorie wordt getoond, is het waarschijnlijk dat eventuele fouten gemaakt worden in de aangrenzende categorieën. Dat betekent dus dat de proefpersonen hogere-orde-wegen gemakkelijk verwarren met soortgelijke typen hogere-orde-wegen en lagere-orde-wegen met soortgelijke typen lagere-orde-wegen.

5.2.2. *Een theoretisch intermezzo*

Deze bevindingen, samen met de in Gundy (1996) genoemde bevindingen, suggereren een eenvoudig, conceptueel model voor de visualisering van de classificatie van deze wegbeelden.

In de eerste plaats hebben we een reeks categorieën, geordend in een eindimensionale ruimte. De perceptie van een wegbeeld wordt verdeeld

¹¹ Deze getallen zijn iets gunstiger dan de getallen die worden verkregen voor wegklassen buiten de bebouwde kom (zie Gundy, 1994). In die studie was de gemiddelde responstijd over alle drie de blokken 8,8 seconden en kwam het percentage correcte classificaties slechts in het derde en laatste blok aan de 40%.

rondom een klassegemiddelde, hetgeen voornamelijk het gevolg is van feitelijke verschillen tussen wegen die behoren tot die klasse.¹² Idealiter zouden deze klassegemiddelden gelijk verdeeld zijn over de onderliggende dimensie en heeft elke klasse evenveel kans om voor te komen. Wellicht zijn de beelden alle normaal verdeeld met gelijke varianties binnen elke categorie.¹³ Daarnaast gaan we ervan uit dat de verdelingen die van aangrenzende categorieën overlappen.

Een klassieke maat, d' , die wordt gebruikt in de signaaldetectietheorie, geeft aan hoe goed de verschillende categorieën (gemiddeld) zijn gescheiden en impliceert hoe discrimineerbaar ze zijn. Een d' gelijk aan nul geeft aan dat de categorieën in wezen niet-discrimineerbaar zijn, terwijl een d' van meer dan 3 impliceert dat ze vrijwel volledig discrimineerbaar zijn. In het onderhavige geval is de d' ongeveer gelijk aan 1,1 (zie Hacker & Ratcliff, 1979), hetgeen niet onredelijk is.

Een tweede klassieke maat, β , geeft aan in hoeverre de gemaakte fouten symmetrisch zijn. β is een soort beslissingsparameter die gewoonlijk kan worden beïnvloed door of een afspiegeling is van differentiële weging van de kosten die verbonden zijn aan de verschillende typen fouten.

We hebben bijvoorbeeld een wegbeeld met een bepaalde waargenomen waarde die ligt tussen de gemiddelden van categorie j en de aangrenzende categorie $j+1$. We moeten beslissen of we deze toewijzen aan categorie j of aan categorie $j+1$. Omdat de verdelingen elkaar overlappen (dat wil zeggen het onderscheid is niet perfect), lopen we een zeker risico op een verkeerde beslissing, ongeacht hoe die beslissing uitvalt. β wordt in dit verband gebruikt als beslissingspunt. Als de waarde kleiner is dan β , dan kiezen we voor 'j' en als de waarde groter is dan β , dan kiezen we voor 'j+1'. Als het erger is om 'j+1' te kiezen als categorie j waar is dan andersom (dat wil zeggen 'j' kiezen als categorie $j+1$ waar is), kiezen we voor β eerder een waarde die dicht bij het gemiddelde van categorie j ligt. Als het niet uitmaakt, kiezen we een waarde van β die ongeveer midden tussen beide categorieën ligt.

Dit model is bij velen bekend door de toepassingen in signaaldetectietheorie en is (zoals het hier wordt beschreven) eigenlijk een vereenvoudigde voorstelling van het actuele probleem. Het is echter qua concept een aantrekkelijk model.¹⁴ Het illustreert ook dat we ons zouden kunnen bezighouden met twee verschillende aspecten van classificatie: discrimineerbaarheid tussen categorieën enerzijds en de systematische fouten in de respons anderzijds. Beide kunnen onafhankelijk van elkaar worden gemanipuleerd en leiden tot verschillende gevolgen voor de veiligheidsmaatregelen.

¹² Het is mogelijk dat ook andere factoren, zoals kortstondige fluctuaties in de perceptie van proefpersonen, bijdragen tot deze verdeling van percepties.

¹³ Deze ideale situatie is duidelijk niet aanwezig in het onderhavige geval, maar het is een bruikbare vereenvoudiging.

¹⁴ Dit geldt eveneens voor het vergelijkbare prototype-model, dat kennelijk veel aanhangers heeft.

5.2.3. Implicaties voor de verkeersveiligheid

In de eerste plaats zien we, als we ons concentreren op *Tabel C (Bijlage 1)*, dat er grote verschillen zijn in de nauwkeurigheid van de classificatie per categorie. De nauwkeurigheid van de classificatie varieert van 40% (voldoende maar niet bijzonder goed) voor de categorieën 4, 5 en 6 tot een relatief verbazingwekkende score van 70% voor categorie 7 (het 'woonerf'). Deze laatste categorie wordt niet alleen nauwkeurig, maar ook snel gecategoriseerd en mag dan ook als een echt succesontwerp worden beschouwd. Dit succes kan als streefdoel dienen voor het (her)ontwerp van andere wegtypen.

In de tweede plaats zijn de antwoorden niet voor elke categorie op dezelfde manier verdeeld rondom het categoriegemiddelde. Ook zijn de foutverdelingen niet altijd beperkt tot de direct aangrenzende categorieën. Dit eerste wordt deels kunstmatig veroorzaakt: de verdelingen *moeten* bijvoorbeeld voor de twee eindcategorieën (1 en 7) scheef zijn. Toch lijkt het erop dat de (fout)verdelingen van de tussenliggende categorieën kleiner moeten worden (dat wil zeggen dat de variantie moet worden gereduceerd). Het blijkt namelijk dat *te* veel zaken kunnen worden verward met een bepaalde categorie.

Een derde punt betreft de symmetrie van de fouten. In het algemeen zouden we verwachten dat de fouten symmetrisch zijn verdeeld: 'j' zeggen waar 'j+1' correct is, komt ongeveer even vaak voor als andersom. Dit zou het geval zijn als de gevolgen van elk type fout min of meer identiek zouden zijn.

We kunnen concluderen dat er (gemiddeld) ongeveer net zoveel overschattingfouten als onderschattingfouten voor de feitelijke categorie worden gemaakt.

In de dagelijkse werkelijkheid van het verkeer zijn de gevolgen van een bepaald type incorrecte classificatie echter naar alle waarschijnlijkheid niet symmetrisch. Zie bijvoorbeeld de categorieën 4 en 5 (verkeersaders en woonstraten) in *Tabel C (Bijlage 1)*. Als een weg wordt aangemerkt als woonstraat terwijl het in werkelijkheid een verkeersader is, is dat waarschijnlijk gunstig voor de verkeersveiligheid: men is immers geneigd langzamer te rijden en goed te letten op kinderen. Aan de andere kant is de conclusie dat een weg een verkeersader is, terwijl het in werkelijkheid een woonstraat is, duidelijk gevaarlijker.

Als we de foutenasymmetrie binnen individuele categorieën bekijken, en ons daarbij richten op buitensporig grote 'gevaarlijke' asymmetrieën,¹⁵ zien we dat de wegklassen 6 en 3 relatief problematisch zijn:

- Meer dan 40% van de foto's van woonstraten (30 km/uur, categorie 6) worden beoordeeld als straten met een snelheidslimiet van 50 km/uur of worden zelfs gezien als verkeersaders.

¹⁵ We willen natuurlijk graag dat alle fouten binnen bepaalde grenzen blijven, maar dat is hier duidelijk niet het geval. We mogen echter wel hopen dat de antwoorden in elk geval neutraal zijn, dat wil zeggen dat er ongeveer net zoveel overschattingfouten als onderschattingfouten voor de feitelijke categorie worden gemaakt.

- 27% van de foto's van enkelbaans verkeersaders gesloten voor langzaam verkeer (categorie 3) worden beoordeeld als wegen met gescheiden rijbanen.

Het is duidelijk dat hier nog veel werk ligt. Naar onze overtuiging kunnen er in de huidige situatie veel goede resultaten worden bereikt, zelfs zonder rekening te houden met toekomstige 'duurzaam-veilige' ontwikkelingen.

Volgens het hierboven geschetste model zou men kunnen proberen de discrimineerbaarheid van wegklassen te verbeteren (verhogen van d') of op een of andere manier de gepercipieerde gevolgen van de verschillende fouttypen te veranderen.

Er leiden veel wegen naar Rome en elk van deze doelen kan dan ook op verschillende manieren worden bereikt. Om de discrimineerbaarheid te vergroten, zou men bijvoorbeeld de mate van variabiliteit van wegen binnen elke klasse kunnen verminderen, betere richtlijnen geven voor het aanduiden van de juiste wegklasse of bestuurders leren de informatie die de wegen bieden, beter te begrijpen.

Om de gepercipieerde gevolgen van de verschillende fouttypen te veranderen, zou men kunnen proberen het 'veiligheidsbewustzijn' te trainen, de kans op sancties voor misdrijvingen te verhogen of veilig gedrag te stimuleren.¹⁶

Het eenvoudige theoretische beslissingskader dat in de vorige paragraaf is geschetst, kan niet dienen als prognose van wat wel of niet werkt. Dat is een inhoudelijk probleem. Het kan echter wel een structuur bieden voor manipulatie en meting van effectiviteit.

5.3. Wat nu?

Het primaire doel van de huidige studie was om potentiële problemen te beschrijven van weggebruikers bij het onderscheiden van categorieën binnen de bestaande wegenstructuur. Naar onze mening is dit doel niet alleen in algemene zin bereikt, maar hebben wij ook een indicatie kunnen geven van specifieke successen en problemen.

De huidige studie is echter ingebed in een groter onderzoek, dat reeds ter sprake is gekomen (zie § 1.2). Dit onderzoek poogt de problemen bij het ontwerpen van een duurzaam-veilig wegennet systematisch te benaderen. De voortzetting van dit complexe onderzoek, dat zich over verscheidene jaren uitstrekt, is nodig om een stevige empirische fundering te kunnen garanderen voor duurzaam-veilige investeringen. Literatuurstudies en experimentele werkzaamheden voor het testen van hypothetische implementatieschema's voor wegclassificatie vormen een logische follow-up van de huidige studie en zijn dan ook reeds gepland. Er is met name haast

¹⁶ Dit is natuurlijk niets nieuws. Het is echter interessant om te constateren dat Wilde (1994) deze tweede groep maatregelen naar voren schuift als de enige werkelijk effectieve maatregelen op de langere termijn. De gronden die hij daarvoor aanvoert, vallen echter buiten het bestek van de huidige discussie.

geboden met de uitvoering van dit onderzoeksprogramma als men aansluiting wil hebben met de categoriseringsprojecten van het C.R.O.W. Voor het bibeko-deel van het programma is de volgende stap het uitvoeren van een literatuurstudie naar de relatie tussen infrastructuur en gedrag binnen de bebouwde kom (zie Noordzij (1996) voor een literatuurstudie over dit onderwerp, maar dan betrekking hebbend op wegen *buiten* de bebouwde kom).

Voor het bubeko-deel van het programma is de volgende stap, naar aanleiding van het werk van Noordzij (1996) en Kaptein & Theeuwes (1996), het ontwerpen van een voorstel voor een duurzaam-veilig wegennet buiten de bebouwde kom ten behoeve van experimenteel evaluatie-onderzoek in een laboratoriumsituatie.

Men moet zich evenwel realiseren dat een stapsgewijze benadering, zoals beschreven in § 1.2, doorgaans met zich meebrengt dat pas in latere stadia praktische resultaten worden geboekt.

5.4. Aanvullend onderzoek

Wij willen er verder graag op wijzen dat de eenvoud van probleemgerichte onderzoeksprogramma's veelal de schoonheid ervan bepaalt, maar dat diezelfde eenvoud ook een gevaar kan betekenen. Door een probleem op te lossen kan men gauw verleid worden om te denken dat hij of zij een fenomeen doorgrond heeft. Helaas is de enige bewezen methode hiervoor het ontwikkelen, toepassen en toetsen van theorieën. En theorieën kunnen ook voorspellingen doen.

Bijvoorbeeld: men kan zich concentreren op de mogelijke voordelen van een duurzaam-veilig verkeerssysteem. Maar, men kan al te makkelijk de mogelijkheid over de hoofd zien dat een overgangperiode (van dertig jaar!) ook nieuwe veiligheidsproblemen creëert, welk voorspeld kan worden door sommige standaardtheorieën.

Om deze reden bevelen wij aan dat niet alleen het onderzoeksprogramma genoemd in § 1.2 uitgevoerd wordt zoals aldaar beschreven, maar dat onderzoek op dit terrein niet beperkt blijft tot dat programma. Wij zijn ervan overtuigd dat aanvullend onderzoek van meer theoretische aard noodzakelijk is. Enkele mogelijkheden, voor zowel de korte als lange termijn, worden in hieronder omschreven.

Een eerste opmerking weerspiegelt een holistische vertekening die wellicht mede veroorzaakt is door de gebruikte stimuli. We hebben 'woonstraten' en 'dubbelbaans verkeersaders' namelijk alleen in algemene zin bekeken; we hebben niet onderzocht welke specifieke infrastructurele elementen het meest bepalend waren voor het onderscheid tussen beide.

Dit zou gedaan kunnen worden door een statistische koppeling te maken tussen subjectieve oordelen en wegkenmerken (voor bestaande wegen).

Hiervoor kan gebruik gemaakt worden van bestaande databases.

Een alternatief is uiteraard dat men in een onderzoekssituatie de wegkarakteristieken manipuleert. Dit zou gedaan kunnen worden met geschikte computerprogramma's.

De uitkomsten van dergelijke onderzoeken zouden belangrijke consequenties voor het ontwerp van toekomstige wegen kunnen hebben.

Ten tweede was het onderhavige onderzoek beperkt tot statische stimuli (foto's), zonder rekening te houden met manoeuvres of ander verkeer. In toekomstige onderzoeken moeten niet alleen dynamische stimuli opgenomen worden, maar moet ook systematisch gekeken worden naar bepaalde manoeuvres en het andere verkeer.

De derde nuance loopt parallel aan de tweede: we hebben namelijk alleen gekeken naar wegbeelden, niet naar routes. De overgang van het ene wegbeeld naar het andere hangt samen met het soort route dat gevolgd wordt: zo zal men op een dubbelbaans 70 km/uur-verkeersader zelden het soort kruisingen tegenkomen dat in woongebieden overheerst. De wijze waarop wegbeelden in de werkelijkheid geklasseerd worden, heeft wellicht ook een sterke geheugen-afhankelijke component. In een experimenteel onderzoek, waarbij hetzelfde materiaal als in deze studie gebruikt wordt, zouden categoriseer-nauwkeurigheid en latentie als een functie van de geheugenbelasting en de congruentie van overgangen onderzocht kunnen worden.

Ten vierde is dit onderzoek op een vrij hoog analyseniveau gebleven, in een poging naar alle (stedelijke) wegtypen te generaliseren. Zoals hierboven al aangegeven, zou het nuttig zijn verder 'in te zoomen' op de verschillen tussen 'aangrenzende' wegklassen. Dit kan gemakkelijk gedaan worden met dezelfde technologie als gebruikt is in dit onderzoek. (Het zou wel zinnig zijn om een grotere steekproef van de desbetreffende wegklassen te trekken.)

Ten vijfde zou vrij gemakkelijk onderzoek gedaan kunnen worden naar de individuele verschillen (bijvoorbeeld leeftijd, rij-ervaring, geslacht) in de snelheid waarmee automobilisten wegklassen kunnen leren onderscheiden en hoe accuraat zij dit doen, dat wil zeggen. (De proefpersonen werden in het huidige onderzoek als kopieën van elkaar beschouwd). Het is natuurlijk het makkelijkst de verkeersinfrastructuur in een 'eenheidsmaat' uit te voeren, maar veel onderzoekers en beleidsmakers zullen toch niet zonder meer voorbij willen gaan aan de specifieke problemen van bijvoorbeeld ouderen.

Een laatste, *zesde*, suggestie hangt samen met de vraag of toekomstig onderzoek probleem-, technologisch of theorie-gericht moet zijn. Het antwoord luidt uiteraard: alle drie. Waar het echter om gaat, is dat de discussie over 'duurzaam-veilige wegen' en 'zelf-verklarende wegen', 'categorie-indeling van wegen' enzovoort, sterk beïnvloed wordt door ideeën en theorieën over menselijk categoriseergedrag. Veel van de ideeën waarop deze discussie berust blijven echter impliciet, dus onbesproken.

We zijn ervan overtuigd dat een expliciete toepassing van de bestaande psychologische theorieën over categoriseren een nuttige bijdrage aan deze discussie kan leveren. Deze (bestaande) theorieën zijn praktisch, ze organiseren gegevens, doen voorspellingen en kunnen (en moeten) expliciet toegepast, getoetst en vergeleken worden.

Literatuur

Anderson, J.R. (1991). *The Adaptive Nature of Human Categorization*. *Psychological Review* 98 (3), 409-429.

Catshoek, J.W.C., Varkevisser, G.A., & Braimaister, L.G. (1994). *Pilot-snelheidsmetingen binnen de bebouwde kom; indicatieve metingen in drie grote steden, uitgevoerd op vier typen verkeersaders*. R-94-71. Institute for Road Safety Research SWOV, Leidschendam, The Netherlands.

Catshoek, J.W.D., (1995). *Snelheidsmetingen op 50 km/uur-wegen*. R-95-37. Institute for Road Safety Research SWOV, Leidschendam, The Netherlands.

Centraal Bureau voor de Statistiek (1993). *Statistisch Jaarboek*. Voorburg, The Netherlands.

Cohen, J. (1988). *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences*. 2nd ed., Lawrence Erlbaum Assoc., Hillsdale NJ, USA.

Commandeur, J. *MATCHALS*. Unpublished PhD dissertation, University of Leiden. Leiden, The Netherlands.

Fleury, D., Fline, C., and Peytavin, J.F. (1991a). *Modulation de la Vitesse en ville et categories de voies urbaines*. Report 144. Institut National de Recherche sur les Transports et leur Sécurité INRETS.

Fleury, D., Dubois, D., Fline, C., and Peytavin, J.F. (1991b). *Categorisation Mentale et Securite des Reseaux*. Report 146. Institut National de Recherche sur les Transports et leur Sécurité INRETS.

Fleury, D., Dubois, D., and Morvant, C. (1993). *Expertise et Structuration Cognitive D'Espaces Routiers*. Report 166. Institut National de Recherche sur les Transports et leur Sécurité INRETS.

Gundy, C.M. (1994). *Cognitive organization of roadway scenes; An empirical study*. R-94-86. Institute for Road Safety Research SWOV, Leidschendam, The Netherlands.

Gundy, C.M. (1996). *Cognitive organization van roadway scenes part II; An empirical study of roads inside built-up areas*. R-95-75E. Institute for Road Safety Research SWOV, Leidschendam, Nederland.

Hacker, M.J., and Ratcliff, R., (1979). A revised table of d' for m-alternative forced choice. *Perception and Psychophysics*, 26(2): 168-170.

Janssen, S.T.M.C. (ed.) (1991). *De categorie-indeling van wegen binnen de bebouwde kom; Een neerslag van overwegingen binnen de C.R.O.W-werkgroep*. R-91-44. Institute for Road Safety Research SWOV, Leidschendam, The Netherlands.

Janssen, S.T.M.C. (1993). *Kencijfers voor de verkeersveiligheid van wegen; Actualisering van steekproefgegevens*. A-93-39. Institute for Road Safety Research SWOV, Leidschendam, The Netherlands.

Kaptein, N. & Theeuwes, J., (1996), *Effecten van vormgeving op categorie indeling en verwachtingen ten aanzien van 80 km/h wegen buiten de bebouwde kom*. TNO Technische Menskunde, Soesterberg. Rapport TM-96-C010.

Kloot, W.A. van der, and H. van Herk (1991). *Multidimensional Scaling of Sorting Data: A Comparison of Three Procedures*. *Multivariate Behavioral Research*, 26 (45), 563-581.

Kruskal, J.B. & Wish, M. (1978). *Multidimensional Scaling*. Sage University Paper series on Quantitative Applications in the Social Sciences, 07-011. Beverly Hill and London, Sage Publications.

Mazet C. & Dubois, D. (1988). *Mental organization of road situations: theory of cognitive categorization and methodological consequences*. In: Institute for Road Safety Research SWOV, *Traffic Safety Theory & Research Methods. Session 3: theoretical analysis and models*. SWOV, Leidschendam, The Netherlands.

Noordzij, P.C. (1996). *Categorie, vormgeving en gebruik van wegen: literatuurstudie*. SWOV, Leidschendam.

Oei, H.L. & Mulder, J.A.G. (1993). *Rijsnelheden op 80 en 100 km/uur-wegen; Verslag van landelijk representatieve snelheidsmetingen Project Monitoring rijnsnelheden op 80- en 100 km/uur-wegen; Fase 3*. R-93-29. Institute for Road Safety Research SWOV, Leidschendam, The Netherlands.

Poppe, F.(1996). *Risico's onderscheiden naar wegtype*. R-96-62. Institute for Road Safety Research SWOV, Leidschendam, The Netherlands.

Riemersma, J.B.J. (1988a). *Zonering en Herkenbaarheid; Een experiment*. Report C-2. Instituut voor Zintuigfysiologie IZF-TNO.

Riemersma, J.B.J. (1988b). *Enkelbaans/Dubbelbaans Autowegen: Beleving van de Weggebruiker*. Report, C-4. Insituut voor Zintuigfysiologie TNO.

SAS Institute, Inc. (1992). *SAS Technical Report P-229, SAS/STAT Software: Changes and Enhancements, Release 6.07*. SAS Institute, Cary NC, USA.

Schneider, W. (1990). *Micro Experimental Laboratory Users' Guide: Computer techniques for real time psychological experimentation*. Psychology Software Tools Inc., Pittsburgh PA, USA.

Shepard, R.N., Romney, A.R. & Nerlove, S.R. (eds.) (1972). *Multidimensional Scaling: Theory and Applications in Behavioral Science*. Seminar Press, New York.

Ven, A.H.G.S. van der (1980). *Introduction to Scaling*. John Wiley & Sons, New York.

Wilde, G.J.S., (1994). *Target Risk: Dealing with the danger of death, disease, and damage in everyday decisions*. PDE Publications, Toronto, Canada.

Bijlage 1 t/m 6

1. *Tabellen A t/m D*
2. *Locaties binnen de bebouwde kom*
3. *Locaties buiten de bebouwde kom*
4. *Formulier 'extra informatie' binnen de bebouwde kom*
5. *Formulier 'extra informatie' buiten de bebouwde kom*
6. *Enkele voorbeeldfoto's*

Bijlage 1

Tabellen A t/m D

Tabel A. *Univariate significantietoetsen voor DIM1, DIM2 en DIM3.*

Tabel B. *Kleinste kwadratengemiddelde-schatters voor 3D MDS-oplossing.*

Tabel C. *Kruistabel: gekozen wegklasse (keuzese) afgezet tegen aangeboden wegklasse (hulpse).*

Tabel D. *Variantie-analyse van log-responstijden.*

General Linear Models Procedure

Dependent Variable: DIM1 eerste dimensie

Source	DF	Sum of Squares	Mean Squares	F Value	Pr > F
Model	27	99.14764976	3.67213518	23.93	0.0001
Error	84	12.88974667	0.15344937		
Corrected Total	111	112.03739643			
	R-Square	C.V.	Root MSE		DIM1 Mean
	0.884951	-9999.99	0.39172614		-0.00017857
Source	DF	Type III SS	Mean Squares	F Value	Pr > F
Area	1	57.55845689	57.55845689	375.10	0.0001
TYPE(Area)	12	39.27931818	3.27327651	21.33	0.0001
SITUATIE	1	0.42127798	0.42127798	2.75	0.1013
Area*SITUATIE	1	0.03339836	0.03339836	0.22	0.6420
TYPE*SITUATIE(Area)	12	0.77824005	0.06485334	0.42	0.9505

Dependent Variable: DIM2 tweede dimensie

Source	DF	Sum of Squares	Mean Squares	F Value	Pr > F
Model	27	66.57276405	2.46565793	4.57	0.0001
Error	84	45.35862167	0.53998359		
Corrected Total	111	111.93138571			
	R-Square	C.V.	Root MSE		DIM2 Mean
	0.594764	-9999.99	0.73483576		-0.00035714
Source	DF	Type III SS	Mean Squares	F Value	Pr > F
Area	1	1.82104948	1.82104948	3.37	0.0698
TYPE(Area)	12	37.41993960	3.11832830	5.77	0.0001
SITUATIE	1	12.64916133	12.64916133	23.43	0.0001
Area*SITUATIE	1	0.23519782	0.23519782	0.44	0.5111
TYPE*SITUATIE(Area)	12	14.40034116	1.20002843	2.22	0.0174

Dependent Variable: DIM3 derde dimensie

Source	DF	Sum of Squares	Mean Squares	F Value	Pr > F
Model	27	68.46812833	2.53585660	4.88	0.0001
Error	84	43.62447167	0.51933895		
Corrected Total	111	112.09260000			
	R-Square	C.V.	Root MSE		Dim3 mean
	0.610818	9999.99	0.72065175		0.00000000
Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
Area	1	25.69333195	25.69333195	49.47	0.0001
TYPE(Area)	12	39.78871460	3.31572622	6.38	0.0001
SITUATIE	1	0.21902768	0.21902768	0.42	0.5178
Area*SITUATIE	1	1.07302247	1.07302247	2.07	0.1543
TYPE*SITUATIE(Area)	12	1.96392085	0.16366007	0.32	0.9849

Tabel A. Univariate significantietoetsen voor DIM1, DIM2 en DIM3.

Area	DIM1 LSMEAN	DIM2 LSMEAN	DIM3 LSMEAN
1	-0.70478571	-0.11628571	-0.48550000
2	0.73238095	0.13934524	0.47470238

TYPE	Area	DIM1 LSMEAN	DIM2 LSMEAN	DIM3 LSMEAN
1	1	0.51750000	-0.56000000	-1.27875000
2	1	-0.16250000	-0.57250000	-1.04000000
3	1	0.20250000	-0.25625000	-1.09000000
4	1	-0.91375000	0.59750000	-1.02125000
5	1	-1.61375000	0.09000000	-0.14750000
6	1	-1.64250000	-0.10500000	0.52625000
7	1	-1.32100000	-0.00775000	0.65275000
1	2	0.65875000	-0.66375000	0.70250000
2	2	0.84000000	-0.17125000	0.85375000
3	2	0.67875000	-0.87875000	0.91125000
4	2	0.91125000	0.39625000	0.49750000
5	2	0.78500000	0.55000000	0.09125000
6	2	0.80375000	0.20500000	0.34125000
7	2	0.44916667	1.53791667	-0.07458333

SITUATIE	DIM1 LSMEAN	DIM2 LSMEAN	DIM3 LSMEAN
1	-0.04767857	0.34839286	0.03892857
2	0.07527381	-0.32533333	-0.04972619

Area	SITUATIE	DIM1 LSMEAN	DIM2 LSMEAN	DIM3 LSMEAN
1	1	-0.78357143	0.17464286	-0.53928571
1	2	-0.62600000	-0.40721429	-0.43171429
2	1	0.68821429	0.52214286	0.61714286
2	2	0.77654762	-0.24345238	0.33226190

TYPE	SITUATIE	Area	DIM1 LSMEAN	DIM2 LSMEAN	DIM3 LSMEAN
1	1	1	0.63500000	0.06250000	-1.19000000
1	2	1	0.40000000	-1.18250000	-1.36750000
2	1	1	-0.39250000	0.34500000	-1.32750000
2	2	1	0.06750000	-1.49000000	-0.75250000
3	1	1	0.12000000	0.62250000	-1.03000000
3	2	1	0.28500000	-1.13500000	-1.15000000
4	1	1	-1.01000000	0.47500000	-1.13500000
4	2	1	-0.81750000	0.72000000	-0.90750000
5	1	1	-1.66250000	0.03000000	-0.17250000
5	2	1	-1.56500000	0.15000000	-0.12250000
6	1	1	-1.64500000	-0.11500000	0.36250000
6	2	1	-1.64000000	-0.09500000	0.69000000
7	1	1	-1.53000000	-0.19750000	0.71750000
7	2	1	-1.11200000	0.18200000	0.58800000
1	1	2	0.54000000	-0.10250000	0.89750000
1	2	2	0.77750000	-1.22500000	0.50750000
2	1	2	0.79750000	0.58000000	1.08250000
2	2	2	0.88250000	-0.92250000	0.62500000
3	1	2	0.66250000	-0.47000000	1.09750000
3	2	2	0.69500000	-1.28750000	0.72500000
4	1	2	0.90500000	0.60000000	0.69000000
4	2	2	0.91750000	0.19250000	0.30500000
5	1	2	0.73750000	0.93000000	0.41250000
5	2	2	0.83250000	0.17000000	-0.23000000
6	1	2	0.73000000	0.55500000	0.27250000
6	2	2	0.87750000	-0.14500000	0.41000000
7	1	2	0.44500000	1.56250000	-0.13250000
7	2	2	0.45333333	1.51333333	-0.01666667

Tabel B. Kleinste kwadratengemiddelde-schatters voor 3D MDS-oplossing.

KEUZESE by HULPSE

KEUZESE	HULPSE					Row Total
	Count					
	Row Pct	1,00	2,00	3,00	4,00	
1,00	189	99	110	21	1	422
	44,8	23,5	26,1	5,0	,2	7,3
	50,0	19,6	9,7	2,1	,1	
2,00	123	229	199	45	5	601
	20,5	38,1	33,1	7,5	,8	10,4
	32,5	45,4	17,5	4,5	,4	
3,00	52	111	662	110	30	974
	5,3	11,4	68,0	11,3	3,1	16,8
	13,8	22,0	58,4	10,9	2,6	
4,00	10	40	130	419	268	951
	1,1	4,2	13,7	44,1	28,2	16,4
	2,6	7,9	11,5	41,6	23,6	
5,00	3	21	31	294	432	1136
	,3	1,8	2,7	25,9	38,0	19,6
	,8	4,2	2,7	29,2	38,1	
6,00		4	2	100	263	893
		,4	,2	11,2	29,5	15,4
		,8	,2	9,9	23,2	
7,00	1			19	135	819
	,1			2,3	16,5	14,1
	,3			1,9	11,9	
Column	378	504	1134	1008	1134	5796
(Continued) Total	6,5	8,7	19,6	17,4	19,6	100,0

KEUZESE	HULPSE		Row Total
	Count		
	Row Pct	6,00	
1,00	1	1	422
	,2	,2	7,3
	,1	,1	
2,00			601
			10,4
3,00	5	4	974
	,5	,4	16,8
	,6	,5	
4,00	70	14	951
	7,4	1,5	16,4
	7,9	1,9	
5,00	302	53	1136
	26,6	4,7	19,6
	34,2	7,0	
6,00	369	155	893
	41,3	17,4	15,4
	41,8	20,5	
7,00	135	529	819
	16,5	64,6	14,1
	15,3	70,0	
Column	882	756	5796
Total	15,2	13,0	100,0

Tabel C. Kruistabel: gekozen wegklasse (keuzese) afgezet tegen aangeboden wegklasse (hulpse).

LOGKRT
 by BLOCK blok
 KEUZESE gegeven antwoord
 HULPSE juiste antwoord
 UNIQUE sums of squares
 All effects entered simultaneously

Source of Variation	Sum of Squares	DF	Mean Squares	F	Sig of F
Main Effects	104,529	14	7,466	102,39	,000
BLOCK	45,845	2	22,923	314,370	,000
KEUZESE	16,124	6	2,687	36,855	,000
HULPSE	2,721	6	,453	6,219	,000
Explained	104,529	14	7,466	102,397	,000
Residual	421,529	5781	,073		
Total	526,058	5795	,091		

gemiddelden

- - Description of Subpopulations - -

Summaries of KEUZERT reactietijd in csec om antw te geven
 By levels of BLOCK blok

Variable	Value	Label	Mean	Std Dev	Cases
For Entire Population			673,9453	508,1674	5796
BLOCK	1,00	1e blok	844,2164	591,0311	1932
BLOCK	2,00	2e blok	656,8235	478,8127	1932
BLOCK	3,00	3e blok	520,7961	378,9762	1932

Total Cases = 5796

- - Description of Subpopulations - -

Summaries of KEUZERT reactietijd in csec om antwoord te geven
 By levels of KEUZESE gegeven antwoord

Variable	Value	Label	Mean	Std Dev	Cases
For Entire Population			673,9453	508,1674	5796
KEUZESE	1,00	2-baans verk. ader g	742,2346	521,2647	422
KEUZESE	2,00	2-baans verk. ader g	772,7537	498,3984	601
KEUZESE	3,00	1-baans verk. ader g	777,1324	557,5557	974
KEUZESE	4,00	1-baans verk. ader o	798,6351	594,3747	951
KEUZESE	5,00	woonstraten open 50	642,8275	434,6911	1136
KEUZESE	6,00	woonstraten open 30	623,6002	474,5204	893
KEUZESE	7,00	woonerf <15 kmh	396,8046	313,4395	819

Total Cases = 5796

- - Description of Subpopulations - -

Summaries of KEUZERT reactietijd in csec om antw te geven
 By levels of HULPSE juiste antwoord

Variable	Value	Label	Mean	Std Dev	Cases
For Entire Population			673,9453	508,1674	5796
HULPSE	1,00	2-baans verk. ader g	725,3228	492,1019	378
HULPSE	2,00	2-baans verk. ader g	740,7520	478,0907	504
HULPSE	3,00	1-baans verk. ader g	798,0767	595,3111	1134
HULPSE	4,00	1-baans verk. ader o	752,6339	545,2298	1008
HULPSE	5,00	woonstraten open 50	647,6226	465,9482	1134
HULPSE	6,00	woonstraten open 30	605,6825	435,7207	882
HULPSE	7,00	woonerf <15 kmh	431,7275	363,6791	756

Total Cases = 5796

Tabel D. Variantie-analyse van log-responstijden.

Bijlage 2

Locaties binnen de bebouwde kom

STEEKPROEF WEGEN BIBEKO.

Categorie, vorm, gebruik van wegen. AANVULLING + CORRECTIES.
 versie : 22 - 09 - '95

Gem code	Pro Gemeente	Loc code	Cat	Straatnaam	Nwe Cat	Bijzonderheden
216	GE	CULEMBORG	216019	3	Varkensmarkt	3
216	GE	CULEMBORG	216024	2	Weth. Schoutenweg	2
216	GE	CULEMBORG	216301	5	Dahliastraat	5
216	GE	CULEMBORG	216wo1	6	geen	9
281	GE	TIEL	281020	1	Laan v Westrooyen	2 !
281	GE	TIEL	281058	2	Provincialeweg*	2 70 km/uur
281	GE	TIEL	281098	4	Achterweg *	4
281	GE	TIEL	281099	4	Bachstraat	4
281	GE	TIEL	281301	5	Fabriekslaantje	5
281	GE	TIEL	281wo1	6	De Henepe 215-263	6
347	UT	VLEUTEN de MEERN	347008	1	Meerndijk *	2
392	ZH	HAARLEM	392701	0	Schipholw	0
392	ZH	HAARLEM	392702	0	W.Randw	0
392	ZH	HAARLEM	392077	1	Fonteinlaan	1
392	ZH	HAARLEM	392081	2	Oudeweg *	2
392	ZH	HAARLEM	392085	2	Industrieweg *	2
392	ZH	HAARLEM	392097	3	Engelandlaan *	3
392	ZH	HAARLEM	392098	4	Spaansevaartstr	4
392	ZH	HAARLEM	392099	4	Slachthuisstr *	4
392	ZH	HAARLEM	392301	5	Spaarnhovenstr	5
392	ZH	HAARLEM	392wo1	6	Vroomstraat	6
518	ZH	ROTTERDAM	518701	0	Bosdreef	0
518	ZH	ROTTERDAM	518702	0	Horvathweg	0
518	ZH	ROTTERDAM	518077	1	Westzeedijk *	1
518	ZH	ROTTERDAM	518078	1	Maasboulevard	1
518	ZH	ROTTERDAM	518082	2	Matlingeweg *	2
518	ZH	ROTTERDAM	518092	3	Heidekruid	4
518	ZH	ROTTERDAM	518098	4	Lisztstraat *	4
518	ZH	ROTTERDAM	518099	4	Resedastraat *	4
518	ZH	ROTTERDAM	518301	5	Koningsvaren	5
518	ZH	ROTTERDAM	518wo1	6	Narcissenstraat	6
534	ZH	HILLEGOM	534009	1	Weerlaan	gn compens
534	ZH	HILLEGOM	534047	1	Weeresteinstraat	2
534	ZH	HILLEGOM	534008	3	Pr. Irenelaan *	3
534	ZH	HILLEGOM	534098	4	Hofstraat *	5
534	ZH	HILLEGOM	534099	4	L.v.Deyssellaan	5
534	ZH	HILLEGOM	534301	5	Valckstraat	4
534	ZH	HILLEGOM	534wo1	6	v. Meerbeekstr.	4

Gem code	Pro	Gemeente	Loc code	Cat	Straatnaam	Nwe Cat	Bijzonderheden
553	ZH	LISSE	553008	3	Nassaustraat	2 !	zie 553012
553	ZH	LISSE	553026	1	Westelijke Randweg	9 !	andere cat
553	ZH	LISSE	553012	0	Hereweg *	3 !	comp v 553008
584	ZH	OUD BEIJERLAND	584004	1	onbekend	9	
584	ZH	OUD BEIJERLAND	584006	2	Oostdijk *	2	
584	ZH	OUD BEIJERLAND	584026	2	Randweg *	2	
584	ZH	OUD BEIJERLAND	584098	4	Pr. Bernhardstr	4	
584	ZH	OUD BEIJERLAND	584099	4	Piet Heinstraat	4	
585	ZH	BINNENMAAS	585109	2	Maasdamsedyk	3 !	
585	ZH	BINNENMAAS	585204	2	Wilhelminastr *	2	
585	ZH	BINNENMAAS	585304	3	Dorpstraat *	3	
611	ZH	CROMSTRIJEN	611005	3		9 !	geen kaart
611	ZH	CROMSTRIJEN	611098	4		9	
611	ZH	CROMSTRIJEN	611099	4		9	
754	NB	BLADEL en NET	754002	1	Randweg	2 !	niet aanw
754	NB	BLADEL en NET	754002	3	Sniederslaan	3 !	wegvak 5 ipv 2
754	NB	BLADEL en NET	754020	1	P.G.Ballingl	2 !	niet aanw
770	NB	EERSEL	770013	1	Niewstr	9 !	n.a.
772	NB	EINDHOVEN	772701	0	Boutensl	0	
772	NB	EINDHOVEN	772702	0	Insulindel	0	
772	NB	EINDHOVEN	772079	1	Sir W. Churchillln	1	
772	NB	EINDHOVEN	772083	2	Tempellaan *	2	
772	NB	EINDHOVEN	772094	3	Muzenlaan	3	
772	NB	EINDHOVEN	772096	3	Gen Bothastraat	3	
772	NB	EINDHOVEN	772098	4	Bergstraat *	4	
772	NB	EINDHOVEN	772099	4	Gen Marshallweg	4	
772	NB	EINDHOVEN	772301	5	SvWuchtenbergl	5	
772	NB	EINDHOVEN	772302	5	Gen Cronjestr	5	
772	NB	EINDHOVEN	772wo1	6	Dopheide	6	
772	NB	EINDHOVEN	772wo2	6	Spireastr	6	
800	NB	HOOGELOON	800029	1	Burg.v.Woenseldr	2 !	
800	NB	HOOGELOON	800060	3	Vessemsestr *	3	
800	NB	HOOGELOON	800098	4	Volderstraat *	4	
800	NB	HOOGELOON	800099	4	Corvus *	4	
800	NB	HOOGELOON	800301	5	niet aanw	5	
861	NB	VELDHOVEN	861130	3	Sondervinck	2 !	
861	NB	VELDHOVEN	861174	1	Heemraad	1	
861	NB	VELDHOVEN	861098	4	Kapelstr_Zuid *	4	
861	NB	VELDHOVEN	861099	4	v. Hulstlaan	4	
861	NB	VELDHOVEN	861301	5	Draaiboomstr	5	
861	NB	VELDHOVEN	861wo1	6	Wikkebeek	6	
862	NB	VESEM	862098	4	J.Smuldesstr	4	
862	NB	VESEM	862099	4	Domineeshof	4	

Gem code	Pro	Gemeente	Loc code	Cat	Straatnaam	Nwe Cat	Bijzonderheden
318	UT	HARMELEN	318098	4	Kastanjelaan	4	
318	UT	HARMELEN	318099	4	Kerkweg	4	*
318	UT	HARMELEN	318301	5	Meerkoet	5	
318	UT	HARMELEN	318wo1	6	Koningshof	6	

* = over te maken foto's van lokaties.

9 = niet aanwezig, geen foto's gemaakt.

Cromstrijen, van deze gemeente was geen kaart aanwezig. Een steekproef van een soortgelijke gemeente in het westen was er niet.

cat 0 = 70 km/h wegen, 2 x 2 rijstr. en gesloten voor (br)fietsen
 cat 1 = 50 km/h wegen, 2 x 2 rijstr. en gesloten voor (br)fietsen
 cat 2 = 50 km/h wegen, 1 x 2 rijstr. en gesloten voor (br)fietsen
 cat 3 = 50 km/h wegen, 1 x 2 rijstr. en open voor alle verkeer
 cat 4 = 50 km/h wegen, woonstraat open voor alle verkeer
 cat 5 = 30 km/h wegen, open voor alle verkeer
 cat 6 = woonerf

Bijlage 3

Locaties buiten de bebouwde kom

LOCATIES	Prov.	Weg	Codenummer
Type I			
West:	ZH	N57	3
	ZH	N3	2
	U	N230	2
Zuid-Oost:	NBr	N261	4
	Li	N281	2
	Li	N271	4
Type II			
West:	ZH	N11	7
	U	N210	6
	ZH	N206	8
Zuid-Oost:	NBr	N262	6
	NBr	N279	7
	Li	N277	7
Type III			
slechts twee locaties beschikbaar per regio!			
West:	ZH	N15	11*
	U	N225	11/12
Zuid-Oost:	NBr	N2	11/12
	Li	R773	11/12
Type IV			
West:	ZH	N210	18
	ZH	S17	54
	U	S6	53
Zuid-Oost:	NBr	N257	20
	NBr	T405	54
	Li	T28	52
Type V			
West:	ZH	T91	56
	U	N221	24
	U	T13	59
Zuid-Oost:	NBr	N268	24
	NBr	T441	57
	Li	S19	56

* Dit was oorspronkelijk locatienummer 21.

LOCATIES	Prov.	Weg	Codenummer
Type VI			
West:	ZH	S40	61
	ZH	T90	62
	U	T15	62
Zuid-Oost:	NBr	S303	61
	NBr	S330	63
	Li	N275	28
Type VII			
West:	ZH	-	68
	ZH	-	67
	U	-	68
Zuid-Oost:	NBr	-	67
	NBr	-	68
	Li	-	67

Bijlage 4

Formulier 'extra informatie' binnen de bebouwde kom

'CATEGORIE, VORM, GEBRUIK VAN WEGEN, 55.132'

Versie: 24 - 7 - '95.

FOTOSESSIE, INFO-FORMULIER.

waarnemer:

Datum : _____
 Lokatie Nr : _____
 Straatnaam : _____
 Begrenzungen : zijstr 1. _____ zijstr 2. _____
 Gemeente : stadsnaam: _____ gemeentenaam: _____
 Cat vd weg : 0. 2x2 gesl 70km/uur 1. 2 X 2 gesl. 50km/uur 2. 1 x 2 gesl.
 3. 1 x 2 open alle verk 50 km/uur 4. woonstraat 50 km/uur
 5. woonstraat 30 km/uur 6. woonerf
 Weer : 1 onbewolkt /2 1/2 bewolkt /3 zw bew /4 mist-regen

I

Type lok : RECHTSTAND WEGVAK
 Filmrol nr : _____
 Gegevens : RIJRICHTING : <---> CENTRUM : PERIFERIE <--->
 negatief nrs : _____ : _____
 foto nrs : _____ : _____
 1 aant rijbanen : 1 / 2
 2 aantal rijstroken : 1 / 2 / 3 / 4 rijst : 1 / 2 / 3 / 4
 3 rijbaanbreedte : _____ : _____
 4 parallel stroken : 1 ja/ 2 nee : 1 ja/ 2 nee
 5 P mogelijkheden : 1 ja/ 2 nee : 1 ja/ 2 nee
 6 welke borden (nrs) : _____ : _____
 7 eenrichtings verk : 1 ja/ 2 nee : 1 ja/ 2 nee
 8 voorrangsweg : 1 ja/ 2 nee : 1 ja/ 2 nee
 9 wegindeling (gebr) : 1 gesl (b)f/2 open v verk : 1 gel (b)f/2 open verk
 10 openbare verlicht : 1 hoog/2 laag/3 geen : 1 hoog/2 laag/3 afw
 11 fietspad aanwezig : 1 vrij/2 strook/3 geen : 1 vrij/2 strook/3 geen
 12 voorz. openb verv : 1 midd/2 links/3 rechts : 1 midd/2 links/3 re
 4 geen : 4 geen
 13 voetgangers voorz : 1 vop/ 2 geen : 1 vop/ 2 geen
 14 verharding : 1 zoab/2 asf/3 beton/4 klin : 1 zo/2 asf/3 bet/4 kl
 15 kantstreep : 1 aanwezig/2 geen : 1 aanw/2 geen
 16 midden afscheid. : 1 gelra/2 berm/3 ande/4 gn : 1 gelra/2 be/3 and/4 gn
 17 wegas : 1 getrokk/2 onderbr/3 geen : 1 getrokk/2 ondrbr/3 gn

18	bouwdichtheid	: <u>1 beide zijden/2 beide zijden open/3 beide zijd geen</u> <u>4 1 zijd aaneen and open/ 5 1 zijd aaneengesl and g</u> <u>6 1 zijd open andere geen</u>
19	bebouwing	: <u>1 woning/2 winkel/</u> : <u>1 woning/2 winkels</u> <u>3 bedrijven/4 mengv/5 geen</u> : <u>3 bedrijv/4 mengv/5 gn</u>
20	intensiteit	: <u>5 min; mtv, br, f</u> : <u>mtv, br, f</u>

Bijzonderheden:

II

Weer	:	<u>1 onbewolkt /2 1/2 bewolkt /3 zw bew /4 mist-regen</u>
Type lok	:	<u>KRUISPUNT</u> Rona nr : <u>1 4t/ 2 T</u>
Straatnaam	:	<u>1e str:</u> _____ <u>2e str:</u> _____
Gegevens	:	<u>RIJRICHTING</u> : <u>1. CENTRUM</u> : <u>2. PERIFERIE</u>
		negatief nrs : _____ : _____
		foto nrs : _____ : _____
1	aant rijbanen	: <u>1 / 2</u>
2	aantal rijstroken	: <u>1 / 2 / 3 / 4</u> : <u>1 / 2 / 3 / 4</u>
3	rijbaanbreedte	: _____ : _____
4	aant rijstr rechtd	: <u>1 / 2 / 3</u> : <u>1 / 2 / 3</u>
5	aant rijstr li-af	: <u>1 / 2 / geen</u> : <u>1 / 2 / geen</u>
6	aant rijstr re-af	: <u>1 / 2 / geen</u> : <u>1 / 2 / geen</u>
7	welke borden (nrs)	: _____ : _____
8	voorrangsregel	: <u>1 ja/ 2 geen</u> : <u>1 ja/ 2 geen</u>
9	verkeerslicht inst	: <u>1 aanwezig/2 geen</u> : <u>1 aanw/2 geen</u>
10	openbare verlicht	: <u>1 hoog/2 laag/3 geen</u> : <u>1 hoog/2 laag/3 afw</u>
11	fietspad aanwezig	: <u>1 aanwezig/2 geen</u> : <u>1 aanw/2 geen</u>
12	fietsp kruis.tak	: <u>1 aanwezig/2 geen</u> : <u>1 aanw/2 geen</u>
13	voetgangersoverst	: <u>1 aanwezig/2 geen</u> : <u>1 aanw/2 geen</u>
14	verharding	: <u>1 zoab/2 asf/3 bet/4 klink</u> : <u>1 zoab/2 asf/3 bet/4 kli</u>
15	bermafscheiding	: <u>1 gel r/2 hek /3 and/4 afw</u> : <u>1 gel r/2 hek/3 and /4afw</u>
16	kantstreep	: <u>1 aanwezig /2 geen</u> : <u>1 aanw /2 geen</u>
17	midden afscheid.	: <u>1 gel r/2 berm/3 and/4 afw</u> : <u>1 gelr/2 berm/3 and/4 afw</u>
20	wegas	: <u>1 getrokk/2 onderbr/3 geen</u> : <u>1 getrokk/2 ondbr/3 gn</u>
21	bouwdichtheid	: <u>1 beide zijden/2 beide zijden open/3 beide zijd geen</u> <u>4 1 zijd aaneen and open/ 5 1 zijd aaneengesl and g</u> <u>6 1 zijd open andere geen</u>
22	bebouwing	: <u>1 woning/2 winkel/</u> : <u>1 woning/2 winkels</u> <u>3 bedrijven/4 mengvorm/5 gn</u> : <u>3 bedrijv/4 mengv/5 gn</u>
23	intensiteit	: <u>5 min; mtv, br, f</u> : <u>mtv, br, f.</u>

Bijzonderheden:

Bijlage 5

Formulier 'extra informatie' buiten de bebouwde kom

"CLASSIFICERING WEGBEELDEN"

FOTOSESSIE, INFO-FORMULIER.

waarnemer:

Datum : _____
 Lokatie Nr : _____
 Wegnr 1) : _____ of / omschrijving: _____
 Cat vd weg : 1 / 2 / 3 / 4 / 5 / 6 / 7
 Weer : onbewolkt / 1/2 bewolkt / zw bew / regen

I

Type lok : RECHTSTAND WEGVAK
 Hmp 1) : van _____ tot _____ / anders / _____
 Filmrol nr : _____
 Gegevens : RIJRICHTING : ---> _____ : <---

Foto nrs : _____:

negatief nrs : _____:

- 1 rijbaanbreedte : _____ : _____
- 2 obstakelvrije zone : _____ : _____
- 3 welke borden (nrs) : _____ : _____
- 4 bebakeningsborden : _____ : _____
- 5 bewegwijzeringb : aanwezig / afwezig : aanw / afwezig
- 6 openbare verlicht : hoog / laag / afwezig : hoog / laag / afw
- 7 aantal rijstroken : 1 / 2 / 3 / 4 : 1 / 2 / 3 / 4
- 8 fietspad aanwezig : aanwezig / afwezig : aanw / afwezig
- 9 verharding : zoab/asfalt/beton/klinkers : zoab/asf/beton/klink
- 10 bermafscheiding : gel rail/ hek /anders/afw : gel r/hek/and/afwez
- 11 kantstreep : aanwezig / afwezig : aanw / afwezig
- 12 midden afscheid. : gel rail/berm/anders/afw : g rail/berm/anders/afw
- 13 wegas : getrokk/ onderbroken/afw : getrokk/onderbr/afw

Bijzonderheden:

1) indien van toepassing.
 omcirkel wat van toepassing is.

II

Weer : onbewolkt / 1/2 bewolkt / zw bew / regen
 Type lok : BOOG
 Hmp 1) : van _____ tot _____ / anders / _____

Gegevens : RIJRICHTING : <---> : <---

Foto nrs : _____ : _____
 negatief nrs : _____ : _____

1 rijbaanbreedte : _____ : _____
 2 obstakelvrije zone : _____ : _____

3 welke borden (nrs) : _____ : _____
 4 bebakeningsborden : _____ : _____
 5 bewegwijzeringsb : aanwezig / afwezig : aanw / afwezig
 6 openbare verlicht : hoog / laag / afwezig : hoog / laag / afw
 7 aantal rijstroken : 1 / 2 / 3 / 4 : 1 / 2 / 3 / 4
 8 fietspad aanwezig : aanwezig / afwezig : aanw / afwezig
 9 verharding : zoab/asfalt/beton/klinkers : zoab/asf/beton/klink
 10 bermafscheid. : gel rail/ hek /anders/afw : gel r/hek/and/afwez
 11 kantstreep : aanwezig / afwezig : aanw / afwezig
 12 midden afscheid. : gel rail/berm/anders/afw : g rail/berm/anders/afw
 13 wegas : getrokk/ onderbroken/afw : getrokk/onderbr/afw
 14 boogstraal 2) : _____ : _____
 15 hoekverdr/lengte 2 : _____ : _____

Bijzonderheden:

1) indien van toepassing.

2) bij wegbeheerder opvragen.

omcirkel wat van toepassing is.

III

Weer : onbewolkt / 1/2 bewolkt / zw bew / regen

Type lok : KRUISPUNT Rona nr : _____

Hmp 1) : van tot / anders /

Gegevens : RIJRICHTING : 1. : 2.

Foto nrs : _____ : _____

negatief nrs : _____ : _____

1 rijbaanbreedte : _____ : _____

2 obstakelvrije zone : _____ : _____

3.a welke borden (nrs) : _____ : _____

3.b welke voorr regel : _____ : _____

4 bebakeningsborden : _____ : _____

5 bewegwijzeringsb : aanwezig / afwezig : aanw / afwezig

6 openbare verlicht : hoog / laag / afwezig : hoog / laag / afw

7 verkeerslicht inst : aanwezig / afwezig : aanw / afwezig

8.a aant rijstr rechtd : 1 / 2 / 3 : 1 / 2 / 3

8.b aant rijstr li-af : 1 / 2 / afwezig : 1 / 2 / afwezig

8.c aant rijstr re-af : 1 / 2 / afwezig : 1 / 2 / afwezig

9 fietspad aanwezig : aanwezig / afwezig : aanw / afwezig

10 fietsp kruis.tak : aanwezig / afwezig : aanw / afwezig

11 verharding : zoab/asfalt/beton/klinkers : zoab/asf/beton/klink

12 bermafscheiding : gel rail/ hek /anders/afw : gel r/hek/and/afwez

13 kantstreep : aanwezig / afwezig : aanw / afwezig

14 midden afscheid. : gel rail/berm/anders/afw : g rail/berm/anders/afw

15 wegass : getrokk/ onderbroken/afw : getrokk/onderbr/afw

Bijzonderheden:

1) indien van toepassing.

omcirkel wat van toepassing is.

Bijlage 6 Enkele voorbeeldfoto's

